



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA**

Mon  
658.5  
A958  
2007

**“DIAGNÓSTICO DE PRODUCTIVIDAD Y APLICACIÓN DE  
REINGENIERIA EN INDUSTRIA CENTROAMERICANA S.A.  
(INCASA)”**

**TRABAJO MONOGRÁFICO PRESENTADO PARA OPTAR AL  
TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**Autores:**

Br. Marlon Javier Avilés Silva.  
Br. José Omar López Delgado.  
Br. María José Zamora Arosteguí.

**Tutor:** MSc. Agustín Cáceres Antón

Managua, Nicaragua  
Septiembre de 2007

## Resumen

El presente estudio monográfico “*Diagnóstico de productividad y aplicación de reingeniería en Industria Centroamericana S.A.*” aborda y analiza los factores operativos aplicables a la estructura de la organización con el fin de determinar cuáles afectan negativamente su rendimiento y provocan su bajo nivel de productividad. También se formulan y analizan una serie de propuestas que podrían ser consideradas por la empresa para superar las dificultades encontradas.

Para la realización de este estudio se utilizó a metodología de la entrevista y la observación directa en las plantas de la empresa para elaborar un diagnóstico. Las entrevistas se realizaron a los jefes de áreas y a los operarios para conocer desde su perspectiva las situaciones apremiantes que dificultan su trabajo; también se realizaron diversas mediciones para conocer el nivel de utilización de la maquinaria y las condiciones laborales de las plantas. Para la formulación de las propuestas de mejora se consultaron diversas fuentes bibliográficas, de modo que se tuviera una amplia gama de posibilidades a examinar para saber cuál podía resultar en mayor beneficio a la empresa. La reingeniería surgió como una de las mejores alternativas al cambio por su amplitud y por que permitió rediseñar al mismo tiempo los procesos, la estructura de trabajo en equipo y las responsabilidades individuales.

El diagnóstico muestra los factores que han incidido negativamente en el rendimiento de las áreas administrativa y productiva de la empresa. De esta manera, se determinó que el sistema operativo de sus diversas áreas ha hecho que su crecimiento esté basado en el éxito logrado en años anteriores y no en la planificación y desarrollo de acciones de mejoras que le permitan establecer las condiciones necesarias para competir y sobrevivir en los mercados. La falta de planificación, establecimiento de metas, control de las actividades, gestión y el no

reconocer la necesidad del cambio, ha hecho que las acciones puestas en práctica no tengan un fundamento técnico.

En la etapa de reingeniería se logró definir claramente como podría implantarse una estructura que pudiera facilitar el trabajo en equipo, el proceso de planificación, el control de las operaciones y el control de los flujos de información. Se dejaron sentadas las bases para la posible aplicación de los elementos establecidos en el proceso de control de calidad, con vista a la integración de un sistema objetivo y confiable. Del mismo modo, se han diseñado estrategias que pudieran establecerse como parte de un plan de mantenimiento preventivo que permitirían incrementar la utilización de la maquinaria. También se determinó la necesidad de crear un sistema de capacitación en todas las áreas de la empresa y de contar con personal encargado de la seguridad en la planta, de tal manera que se proteja la integridad de los trabajadores, tanto en el puesto de trabajo como ante cualquier eventualidad que pueda representar un riesgo.

## Índice

	Pág.
<b>CAPITULO I: GENERALIDADES DEL ESTUDIO.....</b>	<b>1</b>
<b>I.1. Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>I.2. Antecedentes.....</b>	<b>4</b>
<b>I.3. Objetivos.....</b>	<b>6</b>
<b>I.4. Justificación.....</b>	<b>7</b>
<b>I.5. Marco Teórico.....</b>	<b>8</b>
<b>5.1. ¿Qué es el diagnóstico?.....</b>	<b>8</b>
<b>5.1.1 Funcionamiento del diagnóstico.....</b>	<b>8</b>
<b>5.2. Productividad.....</b>	<b>9</b>
<b>5.2.1 Eficiencia y efectividad.....</b>	<b>9</b>
<b>5.3. Factores de Productividad.....</b>	<b>9</b>
<b>5.3.1. Medio ambiente.....</b>	<b>10</b>
<b>5.3.2. Política y dirección.....</b>	<b>11</b>
<b>5.3.3. Productos y procesos.....</b>	<b>11</b>
<b>5.3.4. Financiamiento.....</b>	<b>13</b>
<b>5.3.5 Medios de producción.....</b>	<b>13</b>
<b>5.3.6 Fuerza de trabajo.....</b>	<b>14</b>
<b>5.3.7. Suministros.....</b>	<b>15</b>
<b>5.3.8. Actividad productora.....</b>	<b>16</b>
<b>5.3.9. Procesamiento de la información.....</b>	<b>16</b>
<b>5.4. Mejoramiento de la productividad.....</b>	<b>17</b>
<b>5.5. Reingeniería de procesos.....</b>	<b>18</b>
<b>5.5.1. La Reingeniería cuenta con una metodología de cinco fases.....</b>	<b>18</b>
<b>5.5.2. Tipos de cambios que ocurren al rediseñar los procesos.....</b>	<b>19</b>
<b>I.6. Metodología de la investigación.....</b>	<b>20</b>
<b>6.1. Técnicas utilizadas en el estudio.....</b>	<b>20</b>
<b>6.2. Técnicas de apoyo utilizadas.....</b>	<b>26</b>
<b>CAPITULO II: DIAGNÓSTICO DE PRODUCTIVIDAD.....</b>	<b>27</b>
<b>II.1. FACTORES DE PRODUCTIVIDAD.....</b>	<b>28</b>
<b>1.1. MEDIO AMBIENTE.....</b>	<b>28</b>
<b>1.1.1. Localización.....</b>	<b>28</b>
<b>1.1.2. Incentivos o restricciones legales a las actividades industriales...</b>	<b>29</b>
<b>1.1.3. Mercados.....</b>	<b>30</b>
<b>1.1.4. Créditos.....</b>	<b>31</b>
<b>1.1.5. Organizaciones.....</b>	<b>32</b>

	Pág.
1.1.6. Contaminación ambiental.....	33
<b>1.2. POLÍTICA Y DIRECCIÓN.....</b>	<b>34</b>
1.2.1 Política e imagen.....	34
1.2.2. Objetivos a corto, mediano y largo plazo.....	35
1.2.3. Planificación a corto, mediano y largo plazo.....	35
1.2.4. Estructura orgánica y manual de funciones.....	36
1.2.5. Control de operaciones globales de la empresa.....	38
<b>1.3. PRODUCTOS.....</b>	<b>40</b>
1.3.1. Diseño del producto.....	40
1.3.2. Diversificación.....	41
1.3.3. Productos de los competidores y sus características.....	41
1.3.4. Investigación y desarrollo de nuevos productos o materiales.....	43
1.3.5. Tecnología utilizada y su actualización.....	45
<b>1.4. FINANCIAMIENTO.....</b>	<b>46</b>
1.4.1. Fuentes de financiamiento.....	46
1.4.2. Capital de trabajo.....	47
1.4.3. Repartición de las utilidades.....	47
1.4.4. Elaboración de presupuestos.....	48
<b>1.5. MEDIOS DE PRODUCCIÓN.....</b>	<b>49</b>
1.5.1. Maquinaria y equipo.....	49
1.5.2. Equipos de transporte.....	50
1.5.3. Terreno y construcción.....	51
1.5.4. Instalaciones auxiliares.....	53
1.5.5. Mantenimiento.....	54
1.5.6. Distribución de planta.....	57
<b>1.6. FUERZA DE TRABAJO.....</b>	<b>58</b>
1.6.1. Empleo de personal.....	58
1.6.2. Capacitación y adiestramiento.....	60
1.6.3. Horario de trabajo.....	61
1.6.4. Salarios y sueldos.....	62
1.6.5. Absentismo y rotación.....	63
1.6.6. Seguridad industrial.....	64
1.6.7. Servicios generales.....	67
1.6.8. Sindicato.....	68
<b>1.7. SUMINISTROS.....</b>	<b>69</b>
1.7.1. Tipos, volumen y origen de las materias primas.....	69
1.7.2. Política de compras.....	70
1.7.3. Control de las materias primas.....	71
1.7.4. Condiciones de los almacenes.....	72

	Pág.
1.7.5. Servicios externos utilizados en la planta.....	73
1.8. ACTIVIDAD PRODUCTORA.....	74
1.8.1. Control de calidad.....	74
1.8.2. Estudio del trabajo.....	77
1.8.3. Planificación y control de la producción.....	80
1.9. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	82
1.9.1. Flujo de información.....	82
1.9.2. Comunicación entre departamentos.....	82
II.2. CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO.....	84
2.1. Diagramas Causa-Efecto.....	84
2.2. Matriz FODA.....	92
2.3. Síntesis.....	99
<b>CAPITULO III: REINGENIERÍA DE PROCESOS.....</b>	<b>102</b>
III.1. Consideraciones generales.....	103
III.2. Estrategia de mejoramiento de la productividad.....	104
2.1. Estructura básica del mejoramiento de la productividad.....	105
2.2. Principales responsabilidades de la Dirección.....	107
2.3. Programa de mejoramiento de la productividad.....	108
III.3. Estructura organizacional.....	110
3.1. Cambios en la estructura organizacional.....	111
3.2. Flujo de información.....	116
III.4. Sistema de control de la producción.....	119
4.1. Análisis de la representación de las operaciones de producción.....	122
4.2. Redistribución de las áreas de trabajo.....	124
4.2.1. Planta de fabricación de clavos.....	125
4.2.2. Planta de fabricación de malla ciclón.....	126
4.2.3. Planta de fabricación de alambres de púas.....	127
4.2.4. Planta de alambre trefilado y alambre galvanizado.....	127
4.3. Sistema de control de proceso.....	128
III.5. Control de calidad.....	130
5.1. Implantación de un sistema de calidad; nueva filosofía de calidad.....	131
5.2. Estrategia para mejorar la calidad.....	135
5.3. Mejorar la calidad de las reuniones de trabajo.....	138
5.4. Solución de problemas de calidad.....	138
5.5. Aseguramiento de la calidad.....	141
5.5.1. Elaboración del manual de aseguramiento de calidad.....	142
5.6. Proceso de certificación.....	144

	Pág.
<b>III.6. Planificación del mantenimiento.....</b>	<b>145</b>
<b>6.1. Tareas asignadas en el plan de mantenimiento.....</b>	<b>146</b>
6.1.1. Mantenimiento preventivo.....	146
6.1.2. Mantenimiento correctivo o reparación de urgencia.....	147
6.1.3. Actividades del departamento de herramientas.....	148
6.1.4. Mantenimiento de edificios y terrenos.....	148
<b>6.2. Establecimiento de metas y objetivos.....</b>	<b>149</b>
<b>6.3. Estructura del Ciclo de reparación de la maquinaria.....</b>	<b>153</b>
6.3.1. Máquinas de trefilado.....	156
6.3.2. Maquinas de alambres de púas.....	157
6.3.3. Máquinas de malla ciclón.....	158
6.3.4. Máquinas de clavos.....	159
<b>III.7. Seguridad laboral.....</b>	<b>160</b>
<b>7.1 La necesidad de contar con un encargado de seguridad laboral.....</b>	<b>163</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>164</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>166</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>168</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>177</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>179</b>

---

# CAPITULO I

## GENERALIDADES DEL ESTUDIO

## **I.1. Introducción**

Las circunstancias actuales han convertido al mercado en un desafío para las empresas, principalmente las de los países en vías de desarrollo, debido a que los clientes son cada vez más exigentes en cuanto a las características de sus productos. La capacidad de mejorar los procesos productivos es una condición indispensable para poder competir y sobrevivir en los mercados regionales, lo que ha llevado a que las empresas líderes ejecuten acciones encaminadas a eliminar y prevenir las causas que originan sus diversos problemas y deficiencias. Siempre se presentan dificultades para poder implementar y mantener estas acciones, y sólo aquellas organizaciones que son constantes en sus esfuerzos, son las que logran superar sus depresiones.

Los entornos de inestabilidad interna y externa disminuyen las posibilidades de éxito de estas organizaciones, por lo que la adaptación es otro requerimiento se pretenden alcanzar inversiones para mejorar su rendimiento y utilidades.

La industria nicaragüense ha desarrollado procesos de poco alcance y proyección para sus productos, ya sea por los altos costos de producción, baja calidad, infraestructura deficiente y/o por la incapacidad de satisfacer los requerimientos del mercado cambiante. Ante estas condiciones, es necesario examinar y formular diversas políticas dirigidas a crear procedimientos que hagan frente a las dificultades actuales y futuras que ocasionen ineficiencia, baja productividad y pobre competitividad, tratando de romper con la resistencia al cambio, tan frecuente cuando se quieren reestructurar ciertos aspectos en la organización.

De las ramas industriales que operan en Nicaragua, la rama metal-mecánica se ha tenido que enfrentar a todos estos problemas, tal vez de manera aumentada, debido a que son pocas las empresas que procesan acero en el país y poseen poco peso para negociar beneficios fiscales o gremiales para las actividades que desarrollan en régimen de maquila.



Este el caso de la empresa Industria Centro Americana, S. A. (INCASA), una empresa procesadora de acero, ubicada en el Km. 30 Carretera Managua – Granada. Fue constituida en 1962 con capital familiar del Ing. Salvador Báñez.

La presencia de sus productos es notoria en el mercado. A pesar de los paros que se han dado a través de los años, la empresa sostiene una ardua competencia con un sin número de marcas nacionales y extranjeras.

La empresa presenta actualmente una serie de problemas de índole administrativa y de planificación. La Dirección desea solventar en el corto plazo para hacerla rentable y poder finiquitar las deudas contraídas para ponerla en marcha nuevamente. Estos problemas se pueden manifestar por gran cantidad de desperdicio, la baja utilización de la capacidad instalada, fricciones entre el personal, falta de perspectivas para invertir en la empresa, entre otros que afectan el buen desempeño de los planes que se elaboran.

El análisis realizado en esta investigación pretendió encontrar las causas que originan estos problemas, realizando propuestas que los eliminen y que, yendo más allá mejoren el funcionamiento de INCASA en general.

## **I.2. Antecedentes**

Durante su etapa inicial (1962), INCASA se caracterizó por su liderazgo y gran presencia en el mercado nacional y centroamericano. La empresa laboraba con 3 turnos por día de 8 horas cada uno, con un total de 1200 empleados.

En 1979, cesó actividades a causa de la guerra y reinició operaciones en 1980, administrada por el Estado, como parte de la Corporación Industrial del Pueblo (COIP).

En 1989, la empresa se declaró en bancarrota, debido a la gran crisis que enfrentó por el endeudamiento excesivo, de \$18 millones, con diversas instituciones estatales, sumado a las políticas monetarias que implementó el gobierno de turno.

A inicios de los 90's, la reforma económica hizo que la empresa pasara a la Corporación Nacional de Empresas del Sector Público (CORNAP). Aunque la empresa pudo recapitalizarse y seguir funcionando, su desempeño no alcanzó los niveles anteriores; la maquinaria que se utilizaba era la misma desde la inauguración, excepto unas máquinas trefiladoras adquiridas en 1988. Lentamente, la empresa se fue descapitalizando, y para solucionarlo, la junta procedió a vender parte de la maquinaria y a despedir a los trabajadores.

En 1996 fue intervenida por los trabajadores debido a la iliquidez que presentaba, lo cual no daba lugar a que se les cancelaran los sueldos atrasados o las indemnizaciones. La empresa pasó a ser administrada por los trabajadores; las acciones quedaron distribuidas de la siguiente manera: 50% para los trabajadores y el otro 50% estaba en manos de un empresario costarricense. Con esta administración se llegó a acumular una deuda hasta de cuatrocientos mil dólares a un inversionista nacional. Esta deuda no pudo solventarse, por esto el 30 de Abril de 2004 la mayoría de las acciones pasaron a manos del inversionista.



Esta administración inició sus actividades con la maquinaria en deficiente estado mecánico, causado por su antigüedad y por el abandono sufrido durante los constantes cambios de administración. Además, el diseño original (estructura mecánica) de las máquinas se fue perdiendo debido a los ajustes que debían hacerse sin base teórica, ya que muchos documentos de apoyo técnico de los equipos desaparecieron. Estas situaciones, en conjunto con la escasez de recursos y las políticas de administración aplicadas, han provocado que los niveles de producción no sean los esperados.

### **I.3. Objetivos**

#### **Objetivos generales:**

- Elaborar un diagnóstico industrial que permita identificar los factores que inciden en el rendimiento de las áreas productiva y administrativa de INCASA.
- Elaborar una propuesta de mejora en el sistema operativo de las diversas áreas de la organización.

#### **Objetivos específicos:**

- Analizar las características del sistema organizacional, principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que inciden sobre la empresa.
- Evaluar los métodos actuales de trabajo y comparar el rendimiento real con el rendimiento teórico de producción de las plantas de INCASA.
- Redefinir el marco funcional y operacional del área administrativa de INCASA.
- Proponer mejoras a los métodos de trabajo que son causa de las distintas desviaciones encontradas en los procesos de producción.

#### **I.4. Justificación**

Las organizaciones son tan eficaces y eficientes como lo son sus procesos. El único camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad (o sus utilidades) es aumentando su productividad.

Al aplicar el Diagnóstico en la organización lo primero que se esperaba obtener era la información necesaria para:

- Ser plenamente consciente del estado actual de la empresa en un ambiente altamente competitivo.
- Identificar las áreas potenciales de desarrollo organizacional.
- Comparar las diferentes áreas de la organización frente a empresas de mayor desarrollo.
- Crear elementos de análisis para el desarrollo de planes futuros.
- Crea las bases para el desarrollo de Benchmarking y para el desarrollo de Indicadores de Gestión

A través de las reformas propuestas a la organización para mejorar los procesos, algunos de los beneficios que la dirección podría obtener de su aplicación:

- Evitar la aparición recurrente de causas de los problemas.
- Fortalecer las estructuras organizativas para enfrentar los constantes cambios y requerimientos del mercado.
- Mayor beneficio económico, debido tanto a la reducción de costos asociados al proceso como al incremento de rendimiento de los procesos.
- Satisfacción del personal debido a una mejor definición y gestión de procesos.
- Mayor conocimiento y control de los procesos
- Conseguir un mejor flujo de información y materiales.
- Mayor satisfacción del cliente, por la calidad mejorada de los productos y de los servicios de la empresa.
- Involucramiento del personal en el proceso de mejora de la organización, con el apoyo y ejemplo de la Dirección.

## **I.5. Marco Teórico**

### **5.1. ¿Qué es el diagnóstico?**

El diagnóstico es una actividad vivencial que involucra a un grupo de personas de una empresa o institución interesadas en plantear soluciones a situaciones problemáticas o conflictivas, sometiéndose a un auto-análisis que debe conducir a un plan de acción concreto que permita solucionar la situación problemática.

El objetivo principal del diagnóstico radica en cuantificar el estado de madurez actual de la organización con los estándares nacionales o internacionales que debería manejar la empresa, identificando de una manera rápida, precisa y concisa las áreas potenciales de desarrollo en ella.

Las áreas que se evalúan en una organización son:

- Administración
- Manuales y documentos
- Producción
- Buenas prácticas de manufactura
- Seguridad Industrial
- Logística
- Recursos Humanos
- Sistemas
- Finanzas
- Comercialización

#### **5.1.1. Funcionamiento del diagnóstico:**

Una de las ideas fundamentales en que se basa el diagnóstico es que en una organización es frecuente que sus integrantes sean conscientes de las manifestaciones parciales de un problema (síntomas) y de que es necesario un proceso de síntesis (diagnóstico) para identificar el problema de una manera clara, que permita proponer soluciones (terapia).

## **5.2. Productividad**

Es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así la productividad se define como el uso eficiente de recursos (trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información) en la producción de diversos bienes y servicios. Es lograr más y mejores resultados con menos o igual recursos.

### **5.2.1. Eficiencia y efectividad:**

La eficiencia es la proporción de los resultados generados en relación con los estándares de resultados prescritos. La efectividad, en cambio, es el grado en que se logran metas u objetivos de interés para la empresa. La efectividad significa definir las metas u objetivos pertinentes y después alcanzarlos.

### **5.3. Factores de productividad:**

Para la realización de un diagnóstico industrial, se toman en cuenta los factores de productividad para implementar mejores métodos y procedimientos.

La eficiencia esta relacionada con la utilización de cada uno de los factores productivos y puede ser calculada a través de la relación entre la cantidad real de productos y/o servicios obtenidos y la cantidad y/o valor de cada uno de los factores de producción utilizados.

El mal funcionamiento de estos factores afecta el funcionamiento global del sistema, por lo que se debe considerar:

- Es necesaria la información sobre el desempeño de todos los factores y la relación que existe entre ellos, a fin de determinar cual de ellos esta realmente limitando el desarrollo de la empresa. Este factor se llama factor limitante.

- Si los esfuerzos encaminados a elevar la productividad del factor limitante tienen éxito, habrá una mejora inmediata en el funcionamiento de toda la empresa.

### **5.3.1. Medio ambiente:**

El proceso de ubicación del lugar adecuado para instalar una planta industrial requiere el análisis de diversos factores, y desde los puntos de vista económico, social, tecnológico y del mercado entre otros.

La localización industrial, la distribución del equipo o maquinaria, el diseño de la planta y la selección del equipo son algunos de los factores a tomar en cuenta como riesgos antes de operar. Si estos factores no se realizan de manera adecuada podrían provocar serios problemas en el futuro y, por ende, la pérdida de mucho dinero.

La decisión de localización no sólo afecta a empresas de nueva creación, sino también a las que ya están en funcionamiento. La frecuencia con que se presenta este tipo de problemas depende de varios factores; entre ellos, podemos citar el tipo de instalaciones o el tipo de empresa (una firma de servicios suele necesitar más instalaciones que una industrial

#### **Factores que afectan a la localización:**

- Las fuentes de abastecimiento.
- Los mercados, la localización de los clientes o usuarios.
- La localización de la competencia.
- La calidad de vida.
- La mano de obra.
- Los suministros básicos.
- Los medios de transporte.
- Las condiciones climatológicas de la zona.
- El marco jurídico.
- Los impuestos y los servicios públicos.
- Los terrenos y la construcción.

### **5.3.2. Política y dirección:**

Fija a la empresa objetivos razonables y la provee de los recursos necesarios para alcanzarlos de manera económica.

La estrategia administrativa inicia con la definición de la misión y visión de la empresa. Este será el marco de referencia para proceder a establecer los lineamientos mercadológicos de largo plazo que a la vez nos permitirá el establecimiento de un plan de mercadeo y dentro de éste la mezcla de mercadeo.

En toda empresa existen normas, procedimientos e instrucciones operativas o técnicas que determinan cómo se ha de proceder en determinadas ocasiones o cuál debe ser el método operativo para un proceso o para realizar una inspección.

La empresa crea mecanismos de control e incentivación de los gestores con autonomía directiva que aminora las pérdidas por comportamientos inconscientes con sus objetivos

El control de resultados es la investigación periódica de las actividades desarrolladas por la empresa o sus divisiones con el objetivo de identificar las desviaciones respecto al comportamiento considerado óptimo y, en su caso, penalizarlas.

### **5.3.3. Productos y procesos:**

En sentido muy estricto, el producto es un conjunto de atributos físicos y tangibles reunidos en una forma identificable, incluye el empaque, color, precio, prestigio del fabricante, prestigio del detallista y servicios que prestan este y el fabricante.

Se diseñan y seleccionan, para su producción, los artículos que satisfagan una necesidad de la sociedad, rindan beneficios a la empresa y determinar los procesos de producción más adecuados.

### **Mezcla de producto**

Una organización con diversas líneas de producto tiene una mezcla de producto (también llamada *surtido de producto*), que es el conjunto de todas las líneas de producto y artículos que un vendedor específico ofrece.

La mezcla de producto de una compañía puede describirse según:

- La **amplitud** de la mezcla de producto, se refiere al número total de productos que maneja la compañía.
- La **profundidad** de la mezcla de producto, indica cuántas versiones de cada producto se ofrecen dentro de la línea.
- La **consistencia** de la mezcla de producto se refiere a que tan parecidas son las diversas líneas en cuanto a su uso final, sus requisitos de producción, canales de distribución u otros factores.

### **Componentes de la mezcla**

En el diseño de la mezcla de productos, es importante que la empresa establezca el comportamiento que deben asumir algunos de sus componentes. Dicho comportamiento corresponde a los productos líderes, los productos de atracción, los productos tácticos. Las características que presenta cada uno de estos productos son:

- **Producto líder:** Es aquel producto que brinda las mayores ganancias a la empresa.
- **Producto de atracción:** Es aquel que es utilizado para atraer al cliente.
- **Producto de estabilidad:** Es aquel producto que permite a la empresa evitar las fluctuaciones en ventas que podría estar experimentando.

- **Producto táctico:** Es aquel que es utilizado por la empresa para reforzar su posición frente a la competencia. Las empresas líderes hacen uso de productos tácticos con la finalidad de atacar a sus retadores.

#### **5.3.4. Financiamiento:**

Es el conjunto de recursos monetarios financieros para llevar a cabo una actividad económica, con la característica de que generalmente se trata de sumas tomadas a préstamo que complementan los recursos propios. El financiamiento se contrata dentro o fuera del país a través de créditos, empréstitos y otras obligaciones derivadas de la suscripción o emisión de títulos de crédito o cualquier otro documento pagadero a plazo.

Las decisiones financieras son interdependientes y deben coordinarse a través del tiempo como parte del proceso de la planeación financiera. Las funciones involucran la provisión y administración del dinero y de otros activos.

Las decisiones de la administración financiera pueden agruparse en tres grandes categorías:

- Financiamiento de las operaciones cotidianas y administración del capital de trabajo.
- Inversión en activos a largo plazo.
- Uso de los métodos alternativos para el financiamiento de los activos.

#### **5.3.5. Medios de producción:**

Todos aquellos elementos que participan en el proceso productivo, a excepción de la fuerza de trabajo.

Básicamente intervienen tres:

- El objeto sobre el cual se trabaja,

- Los medios con que se trabaja
- La actividad humana utilizada en el proceso.

El concepto "medios de producción", como está dicho, abarca a los dos primeros

Los medios de trabajo en sentido estricto son las cosas o conjuntos de cosas que el trabajador interpone directamente entre él y el objeto sobre el cual trabaja (materia bruta o prima). Sirven de intermediario entre el trabajador y el objeto sobre el cual se trabaja.

Los medios de trabajo en sentido amplio comprenden además de los medios ya señalados, todas las condiciones materiales que, sin intervenir directamente en el proceso de transformación, resultan indispensables.

#### **5.3.6. Fuerza de trabajo:**

El factor humano es sin lugar a dudas el más complicado e imprescindible de todos los Factores que intervienen en el proceso de producción. El factor humano es definido como la mano de obra dentro de una empresa y es el recurso más importante y básico ya que son los que desarrollan el trabajo de la productividad de bienes o servicios con la finalidad de satisfacer necesidades y venderlos en el mercado para obtener una utilidad.

Nace ante la necesidad de las empresas de contar con una herramienta de alta tecnología, que dé soporte en la producción ya que una máquina por muy avanzada que esté no puede manejarse sola y se necesita de los trabajadores para ponerla a funcionar.

Toda empresa debe tener política de personal; es decir, normas para tratar a sus obreros y empleados, abarcando métodos de selección, contratación, formación, remuneración, los servicios sociales, las consultas, las relaciones con los sindicatos, la seguridad social y todos los demás aspectos en que la actitud de la

empresa pueda influir en la calidad de vida de trabajo y en el bienestar de quienes emplea.

La fuerza del trabajo o la capacidad de trabajar que posee el capital humano es el conjunto de cualidades físicas e intelectuales que el hombre posee y que aplica en la producción de satisfacer las necesidades.

### **5.3.7. Suministros:**

Una cadena de suministro es una red de instalaciones y medios de distribución que tiene por función la obtención de materiales, transformación de dichos materiales en productos intermedios y productos terminados y distribución de estos productos terminados a los consumidores.

Una exitosa cadena de suministros entrega al cliente final el producto apropiado, en el lugar correcto y en el tiempo exacto, al precio requerido y con el menor costo posible. La cadena de suministros agrupa los procesos de negocios de múltiples compañías, así como a las diferentes divisiones y departamentos de la empresa.

Una cadena de suministro consta de tres partes: el suministro, la fabricación y la distribución.

La parte del **suministro** se concentra en cómo, dónde y cuándo se consiguen y suministran las materias primas para fabricación.

**La Fabricación** convierte estas materias primas en productos terminados.

**La Distribución** se asegura de que dichos productos finales lleguen al consumidor a través de una red de distribuidores, almacenes y comercios minoristas. Se dice que la cadena comienza con los proveedores de tus proveedores y termina con los clientes de tus clientes.

### **5.3.8. Actividad productora:**

Se refiere a la organización y desarrollo de las operaciones de producción en forma eficiente y económica. La tecnología de la maquinaria interventora en el proceso y los métodos utilizados son los elementos más sobresalientes de este factor.

La innovación tecnológica constituye una fuente importante de aumento de la productividad; el mejoramiento de los métodos de trabajo constituye un factor prometedor para el aumento del índice de productividad.

### **5.3.9. Procesamiento de la información:**

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas:

- **Entrada de información:** Es el proceso mediante el cual el sistema de información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas
- **Almacenamiento de información:** El almacenamiento es una de las actividades más importantes, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos.
- **Procesamiento de información:** Es la capacidad para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.

- **Salida de información:** La salida es la capacidad de un sistema de información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior.

#### **5.4. Mejoramiento de la productividad**

El mejoramiento de la productividad implica llevar de manera sistemática los siguientes pasos:

1. Seleccionar el conjunto de técnicas más apropiadas para su mejoramiento, en función de las características propias de la empresa y de su entorno.
2. Desarrollar un plan de implementación que lleve a poner en práctica las técnicas seleccionadas.

En cuanto a las estrategias a considerar para aumentar los niveles de productividad, se tienen a tales efectos las siguientes.

**Estrategia 1:** aumentar la producción, utilizando el mismo nivel de insumos.

**Estrategia 2:** aumentar la producción y disminuir los insumos.

**Estrategia 3:** para el mismo nivel de producción, disminuir los insumos.

**Estrategia 4:** aumentar la producción a una tasa más rápida que los insumos.

**Estrategia 5:** disminuir los insumos a una tasa más rápida que la producción.

Las estrategias 3 y 5 son reactivas, en especial la número 5, mientras que las estrategias 1, 2 y 4 son proactivas. Por lo general las empresas que se caracterizan por una pobre gestión y liderazgo, adoptan la estrategia 5 como su último recurso de supervivencia. En cambio las empresas de excelencia seleccionan las consideradas proactivas, siendo la mejor o ideal la estrategia 4 enfocada a aumentar la producción a una tasa más rápida que los insumos utilizados.

## 5.5. Reingeniería de procesos

La reingeniería constituye una recreación y reconfiguración de las actividades y procesos de la empresa, lo cual implica volver a crear y configurar de manera radical el o los sistemas de la compañía a los efectos de lograr incrementos significativos, y en un corto período de tiempo, en materia de rentabilidad, productividad, tiempo de respuesta, y calidad, lo cual implica la obtención de ventajas competitivas.

### 5.5.1. La Reingeniería cuenta con una metodología de cinco fases:

La primera es la fase de **análisis** donde se procede a la identificación de las áreas a analizar, lo que permitirá descubrir las oportunidades de mejora del conjunto de la empresa

La segunda (fase de **definición**) es donde debe entenderse perfectamente el plan estratégico de la empresa y los objetivos de corto y largo plazo que dimanen del mismo, también se crean los equipos de trabajo que gobernarán y realizarán el proyecto, definiendo sus objetivos y los componentes de los mismos.

En la fase de **desarrollo** se prepara a la organización para el cambio, entrenando a las personas para el mismo, se realizan pruebas de funcionamiento y se preparan los nuevos procedimientos operativos.

La fase de **implantación** se caracteriza por la firma de los procedimientos finales por parte de todos los implicados, luego los miembros de los equipos deberán expandir el proyecto a lo largo y ancho de la organización.

La última fase es la del **proceso de mejora continuada**, la que se basará en la instalación de un proceso vivo e inteligente de mejora que se conseguirá a través de la creación de equipos de mantenimiento de los procesos y sistemas.



### **5.5.2. Tipos de cambios que ocurren al rediseñar los procesos.**

Cambian las unidades de trabajo: de departamentos funcionales a equipos de proceso

Los oficios cambian: de tareas simples a trabajo multidimensional

El papel del trabajador cambia: de controlado a facultado

La preparación para el oficio cambia: de entrenamiento a educación

El enfoque de medidas de desempeño y compensación se desplaza: de actividad a resultados

Cambian los criterios de ascenso: de rendimiento a habilidad

Los valores cambian: de proteccionistas a productivos

Los gerentes cambian: de supervisores a entrenadores

Estructuras organizacionales cambian: de jerarquía a planas

Los ejecutivos cambian: de anotadores de tantos a líderes

## **I. 6. Metodología de la investigación**

El análisis del funcionamiento de todos los factores de operación del sistema productivo de INCASA fue fundamental para comprender la situación de la empresa. Las herramientas metodológicas que se adoptaron para la elaboración de esta investigación se formularon con el fin de cumplir los objetivos fundamentales de ésta, que son la realización de un análisis de productividad y la aplicación de reingeniería en los procesos productivos y administrativos para mejorar su desempeño y aumentar la productividad de la organización.

Para llevar a cabo la investigación se recopiló y analizó información en la compañía, donde se utilizaron un conjunto de técnicas de análisis y de ingeniería industrial.

### **6.1. Técnicas utilizadas en el estudio**

- **Entrevistas:**

Se entrevistó a los gerentes de cada área de la compañía, utilizando cuestionarios donde se plantearon preguntas específicas que ayudaron a determinar los problemas reales de la compañía (*Ver Anexo N° 1, Entrevistas y factores de productividad del diagnóstico*).

- **Evaluación de los factores de productividad:**

Se evaluó el nivel de satisfacción o cumplimiento alcanzado en la organización de cada uno de los factores de productividad para encontrar cuáles son los factores limitantes. Según la relevancia de cada sub-factor, se le asignó un porcentaje para formar la mezcla del factor. Posteriormente, con la información obtenida a través de las entrevistas, las encuestas, la observación y otras herramientas utilizadas en el diagnóstico, se comparó con lo que podía ser un nivel de cumplimiento ideal para encontrar el porcentaje de cumplimiento real de cada sub-factor y ponderándolo para encontrar el cumplimiento del factor (*Ver Anexo N° 1,*

*Entrevistas y factores de productividad del diagnóstico. Tipos y nivel de cumplimiento de los factores de productividad).*

▪ **Encuestas:**

Las encuestas se realizaron a los operarios de todas las plantas. De un universo de 104 personas que laboran en la empresa, se encuestó a 42 obreros (muestra del 40%), con el propósito de conocer los siguientes aspectos:

- Condiciones de trabajo (polvo, ruido, temperatura, iluminación, ventilación, contaminación)
- Seguridad industrial
- Relaciones Humanas
- Servicios generales que la empresa les brinda
- Problemas directamente relacionados con su trabajo, como: condiciones de la maquinaria, las plantas y la rotación del personal.

A la vez en las encuestas se utilizó el método de observación directa, que consistió en verificar si las respuestas brindadas por los entrevistados coincidían con la realidad (*Ver Anexo N°28, Encuesta realizada a Operarios de INCASA*).

▪ **Muestreo del trabajo:**

El muestreo del trabajo se realizó en todas las máquinas de cada planta, con el objetivo de determinar el tiempo productivo e improductivo de las mismas. En primera instancia se efectuó un muestreo piloto que sirvió como base para determinar la muestra representativa a un nivel de confianza (NC) del 98% y un error (E) del 5%. Luego de concluido, se notó que el piloto brindaba el número de observaciones necesarias para hacer la muestra representativa y tomarlo como el muestreo en sí (*Ver Anexo N° 17: Muestreo piloto*).

Para la realización del muestreo se utilizaron formatos que el grupo de trabajo elaboró para evaluar el uso de la jornada laboral y las actividades que realizaban los operarios mientras las máquinas operaban o se detenían. El muestreo fue

periódico con intervalos de 10 minutos entre observación (*Ver Anexo N° 31, Formatos elaborados por el grupo*).

▪ **Evaluación del rendimiento:**

Se evaluaron los tiempos productivo e improductivo de las máquinas para conocer el porcentaje real de utilización de cada grupo de máquinas por calibre, y saber cuáles son las causas reales de paro y cuáles son las más importantes. Los formatos de evaluación fueron elaborados por el grupo y se utilizó un reloj para medir el tiempo real de marcha y paro de cada máquina; se utilizaron los planes de producción elaborados por la gerencia y los registros de material procesado que se generan en cada planta, para la evaluación de la capacidad instalada.

Al anotar las actividades realizadas durante el tiempo productivo de las máquinas, se siguió la secuencia en que fueron realizadas las actividades, evaluando el método de trabajo a la par del rendimiento y utilización de la capacidad instalada. Esta secuencia se tomó en consideración para la elaboración de diagramas de flujo de actividades que sirvieron para tener una mejor apreciación de las actividades que realizan.

▪ **Medición de espacios en las plantas:**

Los espacios de almacenamiento, de reparación de piezas en la planta, de trabajo administrativo, etc. se midieron utilizando cinta métrica, para determinar si es necesaria una redistribución de algunos equipos en las áreas de trabajo.

▪ **Evaluación de microclima:**

Se llevó a cabo una evaluación general del microclima en cada una de las plantas, con el fin de conocer aspectos descriptivos de las medidas de controlen las distintas fuentes de ruido, el sistema de iluminación y ventilación.

En esta evaluación se establecieron lugares o zonas en donde las muestras obtenidas fueran representativas de la planta. A continuación se presentan los sitios evaluados:

**Tabla N°1: Lugares de evaluación de microclima.**

Áreas	Iluminación y Temperatura	Ruido
<b>Trefilado</b>	Medición en cada máquina y espacio de jefe de planta	Medición en cada máquina y oficina
<b>Púas</b>	Medición en escritorio de jefe de planta, 7 zonas entre las máquinas, en la pesa de rollos y 2 mesas de empaque	Medición en cada máquina y en pasillo
<b>Malla</b>	Medición en las 2 máquinas, lugar de soldadura, carga de material, centro de planta y empaque de rollos de 100 lbs.	Medición en los puestos de las mallas
<b>Elaboración de Carretes</b>	Lugar de soldadura de carretes y enderezado de los mismos	--
<b>Clavos</b>	Medición en 4 lugares de máquinas de clavos, un lugar de grapas, mesa de empaque, pulidores, esmeril, mesa de revisión y oficina.	Medición en cada puesto, en la oficina y en el pasillo
<b>Galvanizado</b>	Medición en tres puestos de rollos trefilados, control del horno, pila de enfriamiento, ambos lados del horno de zinc, bobinas (lado del horno y la puerta) y bascula	Medición en los puestos y las áreas de circulación
<b>Taller de mantenimiento</b>	Puesto de elaboración de dados, puesto de cuchillas y a las diferentes máquinas (3 tornos, cepilladora, taladro, esmeril, prensa de banca, verificadora y rectificadora)	Puesto de elaboración de cuchillas y de dados, así como en el centro del taller
<b>Oficina 1</b>	Centro de la oficina y en los 3 escritorios	Medición en el centro de la oficina
<b>Oficina 2</b>	Centro de la oficina, 3 escritorios y mesa de reunión	Medición en el centro de la oficina
<b>Ambiente externo</b>	En las afueras de la planta de galvanizado	--

**NOTA 1:** Para las mediciones de temperatura e iluminación en las plantas de trefilado y púas, se tomaron puntos generales debido a que las fuentes de luz estaban distribuidas linealmente por encima de cada puesto de trabajo.

**NOTA 2:** En las plantas de púas y clavos la medición del ruido se hizo en cada máquina, considerando la ubicación del obrero y de la fuente de ruido.

Se realizaron diversas mediciones en diferentes tiempos, buscando así valores que se apliquen a un promedio laboral (*Ver Anexo N° 20, Evaluación de Microclima*).

Tabla N° I.2: Hora de evaluación de microclima

Áreas	Temp, Hum, Ilum <sup>1</sup>	Ruido	Áreas	Temp, Hum, Ilum <sup>1</sup>	Ruido
<b>Trefilado</b>	10:40 am 2:11 pm 10:45 pm 4:50 am 7:20 am	6:30 am 10:30 am 2:00 pm 10:30 pm 2:00 am	<b>Galvanizado</b>	10:56 am 2:25 pm 7:20 pm 11:00 pm 5:15 am 7:45 am	7:30 pm 1:00 am 4:00 am 8:40 am
<b>Púas</b>	10:27 am 2:03 pm 11:40 pm 5:45 am 8:05 am	8:10 am 11:25 am 3:25 pm 12:35 am 3:30 am	<b>Taller de mantenimiento</b>	11:20 a.m. 2:45 p.m.	11:05 am 3:45 pm
<b>Malla</b>	10:15 am 1:43 pm 11:30 pm 5:30 am 7:55 am	8:30 am 11:40 am 3:35 pm 1:05 am 3:50 am	<b>Oficina 1</b>	9:30 a.m. 1:10 p.m.	9:30 am 1:10 pm 10:15 pm
<b>Elaboración de Carretes</b>	10:23 am 2:00 pm 8:00 am	--	<b>Oficina 2</b>	9:35 a.m. 1:15 p.m.	9:35 am 1:15 pm 10:20 pm
<b>Clavos</b>	9:50 am 1:20 pm 10:30 pm 4:40 am 7:10 am	7:10 am 10:50 am 2:30 pm 11:00 pm 2:30 am	<b>Ambiente externo</b>	11:40 am 2:50 pm 7:50 pm 11:20 pm 5:50 am 7:50 am	--

▪ **Reingeniería de procesos**

Para la elaboración de planes de reingeniería a los procesos de producción se tomaron las recomendaciones elaboradas en base a los resultados arrojados por las mediciones hechas por medio de entrevistas, estudio de métodos, muestreo del trabajo, evaluación de seguridad e higiene ocupacional, etc.

La reingeniería trata de la reconversión de los tres elementos de la empresa, como son sus procesos, el personal y la tecnología; todo en un ambiente donde la mejora continua sea el medio para volver a INCASA una empresa más competitiva.

<sup>1</sup> Algunas áreas no se evaluaron la misma cantidad de veces que otras debido a que no estaban operando en ese momento.



Para la formulación de todas las herramientas de gestión se analizaron con mayor profundidad los elementos del diagnóstico que presentaban problemática, de modo que las acciones sean enfocadas en su solución. Estas herramientas se plantean de modo que el uso de una beneficie el desempeño de uno o más factores y que su implementación sea realizada de forma escalonada y consistente por la empresa.

Para la elaboración de las alternativas se consideró la documentación brindada por la empresa, fuentes bibliográficas, internet y las apreciaciones del grupo en base a las observaciones realizadas en las plantas.

Para el cambio realizado en la estructura organizacional se analizaron las fichas ocupacionales entregadas por Desarrollo Humano y se contrastaron con lo visto en la empresa y en manuales de organización consultados.

La información brindada por Producción se analizó teniendo en cuenta las mediciones hechas a la maquinaria, con libros y manuales para crear un sistema de control de producción y proponer otras mejoras al proceso y al método.

Las mediciones realizadas a la maquinaria se tomaron de base para conocer su estado y sus causas de falla, que afectan la calidad del producto. Estas mediciones se contrastaron con los datos suministrados por Calidad, para evaluar su sistema de control de calidad y proponer un sistema de gestión. Los datos de estas mediciones, junto con la observación, también sirvieron para la recomendación y formulación de un sistema de planeación de mantenimiento.

La implantación de un nuevo sistema de seguridad se consideró debido a los resultados de las encuestas realizadas a los obreros, las mediciones del microclima y para elaborarlo se consultaron manuales externos y documentación cedida por la empresa.

Algunas de las propuestas están basadas en sugerencias citadas por el encargado de Mejora Continua; éstas merecían atención por los resultados que pretendían lograr.

## **6.2. Técnicas de apoyo utilizadas**

- **Diagrama de causa-efecto:**

Este diagrama facilitó la descripción gráfica de los factores, con inclusión de los trabajadores, máquinas, los materiales y los métodos de trabajo que provoca el mal funcionamiento de la compañía. Se realizaron en base a la información recabada de la evaluación de rendimiento, las encuestas, las entrevistas realizadas y por la observación directa en las plantas.

- **Matriz FODA:**

El análisis situacional es una técnica que permitió identificar los factores externos e internos de la compañía. Para la elaboración del FODA, cada una de las áreas de la empresa se tomó como subsistema total con el fin de tener una mejor visión del estudio y las estrategias que puede tomar la organización para mejorar.

---

## **CAPITULO II**

### **DIAGNÓSTICO DE PRODUCTIVIDAD**

## II.1. FACTORES DE PRODUCTIVIDAD.

### 1.1. MEDIO AMBIENTE.

#### 1.1.1. Localización.

Industria Centroamérica, S. A. (**INCASA**) se encuentra localizada en la zona Sur - Oriental del Pacífico de Nicaragua, en las afueras de la ciudad de Masaya, micro-localizada en el Km 30 carretera Managua – Granada (*Ver Anexo N° 2, Localización de INCASA. Microlocalización*). Esta es una zona de clima tropical en donde la temperatura promedio es de 24°C.

La zona es caracterizada por poseer un gran potencial para el desarrollo de la pequeña y mediana empresa, principalmente en la producción de bienes de carácter artesanal. Además, se ha visto el crecimiento del sector textil por medio de zonas francas y no dejan de estar presente industrias tradicionales de la región (cuero – calzado, agricultura, pequeño textil, muebles, etc.).

Dada su ubicación, es de fácil acceso tanto para los proveedores como para los trabajadores, debido a que está asentada a la orilla de una de las carreteras en mejores condiciones del país, una de las más transitadas, por donde circulan las unidades de transporte colectivo con destino a los “Pueblos Blancos” (Catarina, Masatepe, San Marcos, etc.), comunidades del departamento de Granada (Diriá, Diriomo, Caña de Castilla, Nandaimé) y otras localidades de Masaya (La Concepción, Tisma, Las Flores), que es la zona donde está concentrado su mercado laboral (*Ver Anexo N° 28, Encuesta realizada a Operarios. Resultados de la encuesta*).

El área de la empresa cuenta con una extensión territorial de 48922.72 m<sup>2</sup>, de los cuales 19601.56 m<sup>2</sup> constituyen el área de construida de INCASA (*Ver Anexo N°*

2, *Localización de INCASA. Vista aérea*) y que está dividida de la siguiente manera:

- El área de producción cuenta con 11854.73 mts<sup>2</sup> en construcción y ubicada de Este a Oeste. Está formada por las plantas de trefilado, galvanizado, clavos, alambre de púas, bodegas de producto terminado y áreas de servicios generales a las plantas (talleres, almacenes, pozos para el abastecimiento de agua, al igual que una reserva de agua).
- El área administrativa está constituida por instalaciones que están siendo compartidas con Suministros Industriales S.A. (SUMINSA).

Existen una serie de construcciones que antes fueron utilizadas y que hoy se encuentran en total abandono. Además, terrenos baldíos de gran dimensión que están llenas de maleza o se utilizan para dejar maquinaria que ya no se utiliza *Ver Anexo N° 2, Localización de INCASA. Planta física*).

En la región se cuenta con la presencia de las empresas distribuidoras de los servicios básicos. El agua es distribuida por ENACAL; ENITEL es el encargado de brindar el servicio de telefonía fija y celular; TurboNett brinda el servicio de Internet y Unión FENOSA, la energía eléctrica. Al igual que las empresas ubicadas en el sector, se ve afectada por la crisis energética que existe en el país, aunque el impacto es de menor intensidad, debido a que la empresa estableció un convenio para que un circuito exclusivo suministrara energía eléctrica a las instalaciones. *(Ver Anexo N° 2, Localización de INCASA. Vista aérea de INCASA / Distribuidora Regional de Unión Fenosa)*

### **1.1.2. Incentivos o restricciones legales a las actividades industriales.**

La cantidad de empleados que laboran en la empresa es mayor a cien personas, característica que hace que ante la ley sea considerada una “empresa grande”.

Además, por ser de la rama industrial metalmecánica, no se encuentra incluida entre los sectores económicos considerados por la ley de Equidad Fiscal para recibir exoneraciones en la importación de sus materias primas y bienes utilizados para la elaboración de sus productos. (Ver *Anexo N° 10, La Gaceta, 06-05-03, ley N° 453, de Equidad Fiscal, arto. 126*).

En cuanto a estímulos de carácter fiscal, por ser productos dirigidos al sector agropecuario, están exonerados de pagar impuestos. Específicamente, el alambre de púas y las grapas son facturados a SUMINSA sin aplicarse el Impuesto al Valor Agregado (IVA). En el caso de los clavos corrientes y de la varilla de construcción sí se gravan con el impuesto por ser productos destinados al sector de la construcción.

### **1.1.3. Mercados.**

INCASA es una empresa de la rama metal mecánica cuya principal actividad es la maquila de alambión de acero con el cual se fabrican productos de galvanizado electrolítico como: malla ciclón, alambre de púas, alambre galvanizado y grapas, además de productos no galvanizados como: clavos corrientes, alambre recocido y varillas lisas para la construcción.

Maquila de forma exclusiva para SUMINSA, quien constituye el único cliente externo. SUMINSA le proporciona la materia prima necesaria para la ejecución de los programas de producción, los que son elaborados en función de su proyección de ventas. Las expectativas principales, como cliente, son:

- Garantía de producción fluida y sostenible para garantizar el suministro y surtido de los pedidos.
- Calidad de los productos de acuerdo a los estándares internacionales.
- Precio de maquila razonable que garantice competitividad y rentabilidad.
- Desarrollo de nuevos productos.

Se estima que la participación actual de mercado está en el orden del 60%, teniendo las otras empresas nacionales un 25% y las empresas extranjeras un 15%<sup>1</sup>. Sin embargo las estadísticas e indicadores del Banco Central de Nicaragua<sup>2</sup>, indican que el ramo de la construcción ha logrado mantener un alto nivel de crecimiento, al igual que el sector agropecuario. Ambos sectores constituyen el mercado natural de los productos INCASA, lo cual indica que el desempeño de la empresa en este período de relanzamiento ha sido positivo, considerando las condiciones desfavorables en las que se le recibió, por la imagen negativa que dejaron las administraciones anteriores y sin la posibilidad de trabajar con otros clientes, por el contrato de exclusividad asumido con SUMINSA.

El distribuidor cuenta con un grupo de ventas experimentado y un amplio conocimiento del mercado nacional. Han realizado una caracterización detallada de los competidores principales, de los clientes y de sus expectativas para alcanzar el 70% de participación en el mercado, contemplándose la exportación de productos a Centroamérica.

Sobre la base de esta caracterización y de la experiencia acumulada por SUMINSA a través de los años de operación como comercializador de estos productos, se han elaborado proyecciones de ventas, las cuales muestran un desarrollo positivo en la operación de INCASA.

#### **1.1.4. Créditos.**

En el año 2005, la empresa consiguió un préstamo a través del Banco de la Producción (BANPRO) para cubrir el capital de trabajo que se requería para iniciar operaciones. Este préstamo está siendo cancelado en cuotas mensuales.

---

<sup>1</sup>Datos recabados por SUMINSA

<sup>2</sup>La tasa de crecimiento por sector a Abril de 2005 ha sido de 5.6% en la industria, 9.7 % en la construcción, 7.7% en el sector pecuario, con un crecimiento promedio general del 5.7%.

Actualmente no se han gestionado relaciones crediticias con ninguna otra institución financiera formal o convencional, ya que las necesidades de capital operativo se cubren con recursos propios. Las únicas relaciones crediticias han sido con la mayoría de los proveedores de servicios y materiales, los cuales otorgan plazos de 15 y 30 días para su cancelación (*Ver Anexo N° 11, Directorio de Proveedores Nacionales; Proveedores Extranjeros, INCASA*).

#### **1.1.5. Organizaciones.**

INCASA es una organización que forma parte de una corporación compuesta por empresas afiliadas al Instituto de Previsión Social Militar del Ejército de Nicaragua (IPSM), creado en la década de los 80's con el fin de generar fondos para apoyar programas de desarrollo social que beneficien a la comunidad militar.

El IPSM maneja o tiene inversiones en diferentes sectores:

- Ha desarrollado el rubro inmobiliario, en las empresas como ENICSA e INNICSA, donde incluyen proyectos de vivienda.
- En el área financiera, tiene participación accionaria en el BDF (21-22%) y Compañía Metropolitana de Seguros (9%).
- Comercialmente posee la mayoría de acciones en la Tienda y el Supermercado del Ejército.
- En la Industria se encuentran FETESA, INTOSA, CONIASA, entre otras.
- Además forma parte de otros varios negocios que incluyen el sector servicios (participa en ULTRANIC con el 40% de las acciones), ventas de vivienda, hoteles (San Juan del Sur), zona franca (Portezuelo) e instituciones académicas (UAM).

En las administraciones anteriores existió un sindicato, actualmente en la empresa no hay ningún tipo de sindicato político o social formado por los trabajadores.

### **1.1.6. Contaminación ambiental.**

Una de las políticas oficiales de la empresa es tratar de evitar cualquier daño a la comunidad y al medio ambiente. Sin embargo, en el proceso de galvanización intervienen muchas sustancias que pueden representar algún daño para la calidad del medio ambiente (*Ver Anexo N° 12, Requisitos del ambiente*). En el proceso de galvanizado se producen emanaciones de dióxido de carbono. Estos gases son el resultado del proceso de combustión al que es sometido el “aceite quemado” que es utilizado como combustible en el horno de recocido.

También existen emanaciones de vapor de zinc, obtenido del zinc fundido de la pila de galvanizado (*Ver Anexo N° 13, Propiedades del zinc*). La extracción de este gas no se da en su totalidad porque las chimeneas instaladas no cuentan con los equipos de extracción para evitar que se dispersen en el interior de las plantas, provocando poca visibilidad, irritación de ojos, en la garganta y tos en los trabajadores.

Estas emanaciones no han podido ser controladas, aunque se han realizado una serie de mejoras en el diseño de los medios de extracción; tampoco se conoce su peligrosidad, ya que la empresa no ha evaluado los perjuicios a la salud de las personas que éstas provocan.

Como parte del proceso de galvanizado, también se utiliza cloruro de amonio (flux), el que es utilizado para preparar la superficie del alambre y que así se facilite la fusión del hierro con el zinc líquido; también, ácido clorhídrico utilizado para limpiar la superficie del alambre. Ese ácido se recibe en concentraciones del 32% al 33% y es diluido en agua al 50%. Sin embargo, hace falta un sistema de tratamiento del agua utilizada en la mezcla con los ácidos, en el lavado del alambre a la salida del baño de zinc y en el enfriamiento del alambre después que es recocido.

## 1.2. POLÍTICA Y DIRECCIÓN.

### 1.2.1. Política e imagen.

En años anteriores INCA, S.A. (Industria Nacional productora de Clavos y Alambres de púas, S.A.) sentó un gran precedente por la calidad de sus productos entre la industria metalmecánica del país y de la región centroamericana, lo que le permitió adueñarse de los mercados locales y ser una de las empresas de mejor imagen ante proveedores, distribuidores y empresas financieras del país.

Hoy en día, los objetivos de la dirección han estado enfocados a la recuperación de la imagen perdida, respaldados en la imagen obtenida en los años anteriores a su administración, principalmente con el impulso de los productos de la marca INCASA. Con esto, lo que se hace es proyectar estabilidad y confianza, lo que les ha permitido recuperar la presencia perdida, mantenerse en el mercado y seguir siendo la primera opción para la mayor parte de los consumidores de productos galvanizados y trefilados.

La dirección impulsa las siguientes políticas fundamentales:

- **Política de seguridad e higiene:** se procuran condiciones seguras de trabajo para todos los colaboradores, clientes, proveedores y visitantes. Se establece que “la seguridad es primero”, por delante de la calidad y la productividad.
- **Política de calidad:** la marca INCASA constituye uno de los principales activos con los que cuenta la empresa, y está asociado de forma directa con altos estándares de calidad, los cuales se proponen garantizar y mantener, para que sus productos recuperen el liderazgo de antaño en el mercado.
- **Política de desarrollo humano:** el recurso humano constituye el principal activo; por tanto, el enfoque es a desarrollar las competencias, conocimientos,

habilidades y valores del personal con el fin de formar mejores personas y mejores colaboradores.

- **Política de productividad y eficiencia:** Como pilar fundamental de la gestión administrativa, se pretenden realizar acciones concretas dirigidas a lograr altos niveles de productividad, procurando en todo momento minimizar los costos, de tal manera que se logre cumplir las metas de producción garantizando la rentabilidad de la operación.

*(Ver Anexo N° 5, Formación de la empresa).*

### **1.2.2. Objetivos a corto, mediano y largo plazo.**

#### **Objetivo a corto plazo:**

El principal objetivo que la dirección se ha establecido es la reactivación de las plantas y establecer contacto con los clientes para hacer que la empresa se mantenga estable en el mercado.

#### **Objetivos a mediano plazo:**

Alcanzar los niveles de eficiencia requeridos para recuperar la inversión, ser rentables y mantenerse como una empresa líder en este ramo, tanto por la calidad como en el precio.

#### **Objetivo a largo plazo:**

Restablecer significativamente la maquinaria, recuperar la presencia en el mercado internacional y ampliar la gama de productos.

### **1.2.3 Planificación a corto, mediano y largo plazo.**

Cada año se elabora un plan de negocios que tiene como principal componente un plan operativo que es elaborado por cada jefe de cada departamento. Este plan es elaborado de acuerdo a las necesidades, las oportunidades de mejora y los

objetivos que se pretenden alcanzar en cada departamento al final del período establecido en el plan.

Como parte del programa del plan, se realizan revisiones cada cierto período de tiempo para ver su avance, replantearse estrategias que se ajusten a las nuevas necesidades y si quedan rezagadas algunas propuestas o alternativas (en la mayoría de los casos por falta de recursos) revisar los objetivos para establecer un nuevo plan de negocios, en función de lo que se vaya alcanzando.

Existen planes a largo plazo elaborados por la dirección superior de la corporación, en los que se visualiza el comportamiento y los objetivos hasta por cinco años del grupo al cual pertenece INCASA.

#### **1.2.4. Estructura orgánica y manual de funciones.**

La empresa cuenta con un manual de funciones en donde se encuentra la estructura funcional. Las fichas de funciones que se especifican en este manual son anexadas en los contratos de trabajo, indicando quien es el subordinado inmediato, y quien es el jefe superior; muestra la estructura, la importancia de la función que se va a desempeñar y cuáles son los vínculos que deben de existir entre las distintas áreas. Las fichas ocupadas por la empresa no han sido actualizadas a los cargos que realmente ejercen en ella, pues se han realizado algunos cambios en la organización y éstos no se reflejan en los manuales organizacionales; tales como la inexistencia de un técnico de higiene y seguridad ocupacional y un técnico de control y planificación de la producción.

La estructura de la empresa es convencional, se cuenta con tres niveles de autoridad: la gerencia general, los mandos medios y las áreas operativas (*Ver Anexo N° 6, Estructura organizacional*). La gerencia financiera atiende a las dos empresas; el equipo de personal contable es independiente para ambas empresas; el gerente de RRHH también presta servicio a las dos empresas al

igual que el de compras, sólo que éste tiene contrato 100% con INCASA. En el organigrama actual de la empresa se detectan algunos errores de contenido, los cuales hacen difícil una comprensión clara de los miembros de la organización, como por ejemplo: algunos puestos de *staff* se citan como subordinados o simplemente se excluyeron.

**La Gerencia General:** tiene como área de apoyo “Auditoría de Calidad” a cargo de un Ingeniero Químico para establecer y controlar los estándares de calidad de los productos.

Los mandos medios están constituidos por dos gerencias especializadas que son:

- **Gerencia Técnica:** es responsable de cumplir los procesos de producción, manejo de inventarios y mantenimiento Industrial; dependen de ella el Departamento de Mantenimiento Industrial, el cual desempeña la función de apoyo en el mantenimiento de los equipos, reparaciones, elaboración de manuales de mantenimiento de equipos y máquinas. Tiene a su cargo el taller y la bodega de repuestos.
- **Gerencia de Desarrollo Humano:** es responsable de establecer el sistema de gestión del talento humano de la empresa a fin de contar con el personal adecuado para cumplir las proyecciones estratégicas de la empresa. Además, brinda servicios de desarrollo humano a la empresa SUMINSA (*Ver Anexo N° 8, Funciones generales*).

La Bodega de Materiales y Suministros es un área que responde por el control de la entrada y salida física de inventario de los materiales que se utilizan en los procesos productivos y la Bodega de Productos Semi-elaborados.

Los Servicios Generales, Contabilidad y Compras son servicios que se compran a la empresa SUMINSA.

A nivel de organismo de apoyo, la Gerencia General cuenta con el “Consejo de Dirección”, que es un órgano de consulta y asesoría para los procesos de toma de decisiones, planeación operativa y estratégica, de coordinación y comunicación. Lo preside el Gerente General y lo integran: El Gerente Técnico, el Gerente de Desarrollo Humano y el Gerente Administrativo Financiero de SUMINSA.

Cuando se elabora el plan de negocios, se revisa la estructura y se analiza si cubre los objetivos planteados para el periodo de presupuesto por producción y mantenimiento. Si hay que hacerle ajustes, se realiza en cantidad en cuanto a número de personas, integrantes, puestos y sus funciones, tratando de mantener la estructura para que ésta no cambie el nivel de función. Si es necesario trastocar una función, se hace un análisis con el consejo directivo.

#### **1.2.5. Control de operaciones globales de la empresa.**

Se reciben informes mensuales sobre el cumplimiento del plan operativo, los cuales son utilizados para revisar al cumplimiento de metas de cada mes. Sin embargo, los presupuestos asignados en el plan de negocio de cada mes no son utilizados como un medio de control financiero, solo se ven como parte de la planificación.

También, se hace uso de los siguientes indicadores:

##### **Indicadores Financieros:**

- Razón Corriente.
- Prueba Ácida.
- Nivel de Endeudamiento.
- Concentración del endeudamiento en el corto plazo.
- Apalancamiento total.
- Veces que rota la cartera.
- Periodo Promedio de Cobro en días.
- Rotación del Inventario.
- Rotación de Activos.
- Margen Bruto de Utilidad.



- Margen Operacional de Utilidad.
- Margen Neto de Utilidad.
- Rendimiento del Patrimonio.
- Rendimiento del Activo Total.
- Rendimiento de la Inversión.

**Indicadores de costos:**

- Indicador costo de contratación y mantenimiento del recurso humano por tonelada de producto terminado
- Indicador del índice de rotación de personal.
- Índice de absentismo.
- Índice de frecuencia de accidentes.
- Galvanizado (gr/mm<sup>2</sup>).
- Rendimiento (Ton maquilada/día).
- Consumo combustible versus producto terminado (Gal/ton).
- Kg. de zinc/ton galvanizada.
- Kg. de ácido clorhídrico/ton.
- Kg. asbesto/ton galvanizada.

Todos los indicadores anteriores se elaboran teniendo en cuenta los informes de la producción y del trabajo de los obreros; se realizan reuniones operativas formales, de comité de dirección, donde se revisa con los jefes de cada departamento el comportamiento general de las operaciones.

Las auditorias son realizadas anualmente y a lo interno de la empresa como parte de una de las políticas de la empresa. Posteriormente, a la auditoria interna se le realiza una externa.

### 1.3. PRODUCTOS.

#### 1.3.1. Diseño del producto.

Los productos de la marca INCASA están destinados al sector agrícola y al de la construcción. Entre los utilizados en el sector agrícola están el alambre de púas, la malla ciclón y el alambre galvanizado. En el sector de la construcción se encuentran los clavos, grapas y varilla lisa (*Ver Anexo N° 14. Lista de especificaciones de productos*).

Los productos se rigen por las normas de calidad de la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (American Society for Testing and Materials, **ASTM**), también se trabaja con las Normas japonesas Industriales (Japanese Industrial Standards, **JIS**). La ASTM hace uso de la nomenclatura establecida por la **Sociedad de Ingenieros Automotrices** (Society of Automotive Engineers, **SAE**). El alambroón que se procesa es acero SAE 1010, el SAE 1008, el SAE 1006 (aceros sin aleación -10- con X porcentaje de C).

Las especificaciones del cliente han sido canalizadas a través de SUMINSA y se han retomado para adaptar algunos productos al mercado. Entre estas adaptaciones está el uso de materiales económicos, que difieren de los estándares internacionales por su peso y diámetro.

Los productos económicos han sido introducidos para contrarrestar la presencia de la competencia, que fue la que lanzó estos productos al mercado. Para ello, se han tomado como referencia productos mexicanos, hondureños y dos distribuidores nacionales.

### **1.3.2. Diversificación.**

La empresa cuenta con una mezcla de productos, formada por:

- Alambres de púas (31%)
- Rollos de alambre de 100lbs (12%)
- Grapas galvanizadas (2%)
- Clavos (28%)
- Varillas enderezadas (22%)
- Malla ciclón (5%)<sup>3</sup>

La empresa tiene listados para producir un total de 36 productos (*Ver Anexo N° 14, Lista de especificaciones de productos*). Esto, desde el punto de vista productivo y económico, es negativo por la gran cantidad de productos que no son demandados en igual proporción, dificultando el desarrollo de los procesos, el cumplimiento de los programas de producción, y por que provoca desajuste de la maquinaria como efecto a los constantes cambios y ajustes de medidas y calibres a los que tiene que ser sometida para procesar el material. De igual manera, esto ha hecho que los procesos no estén estandarizados.

La diversidad de productos elaborados y los constantes ajustes a la maquinaria por esta circunstancia, ocasiona un incremento en las horas máquinas, en las horas hombre, en los materiales y en los insumos utilizados.

### **1.3.3. Productos de los competidores y sus características.**

A lo interno del país se encuentran operando las empresas IMMSA (Industria Metalmeccánica Sociedad Anónima) ubicada en la comunidad de Cofradía (municipio de Tipitapa); y BÚFALO (antigua INTERCASA), situada en la carretera Granada- Nandaime. Ambas son propiedades del señor Mario El-Azar y trabajan bajo una misma dirección administrativa. Tienen la limitante de laborar de acuerdo

---

<sup>3</sup>Dato suministrado por responsable de Mejora Continua

a lotes de materia prima, por lo que se establecen períodos máximos de tres meses laborables, con una consecuente alta rotación de personal.

Estas empresas producen: clavos corrientes, alambre recocido, alambre de púas calibres 13x350vr, 14x365vr y 15x400vr, malla electro soldada y varilla enderezada corrugada en frío. Actualmente tienen una producción terminada mensual de aproximadamente 800ton, de las cuales el 60% corresponde a varilla enderezada y malla electro soldada. Su crecimiento está siendo dirigido hacia la línea de laminación en caliente de los perfiles: varilla corrugada y lisa de 3/8" hasta 1", angulares canto vivo de 1" hasta 3", platinas, varilla cuadrada y entorchada, con la cual se espera un crecimiento de 1500ton adicionales, laborando a plena capacidad en dicha planta. INCASA no produce este tipo de productos, de manera que no constituye una competencia directa para la compañía.

Entre los competidores externos se encuentran INTREFICA, de Honduras, cuyos productos (alambre de púas y grapas galvanizadas) son distribuidos en Nicaragua por la cadena de ferreterías Blandón Moreno; "El Vaquero", de México, y otros productores de Costa Rica y El Salvador.

#### **Fortalezas de la competencia<sup>4</sup>:**

- Portafolio con mayor variedad de productos, como: varilla corrugada, malla electro soldada, varilla enderezada muescada.
- Mayor volumen de producción
- Apoyo logístico en traslado de materia prima y distribución.
- Facilidad de adquisición de materia prima e insumos.
- Precios de venta más bajos.

---

<sup>4</sup> Análisis realizado por INCASA.

**Debilidades de la competencia<sup>5</sup>:**

- Maquinaria instalada con muchos años de uso y descartada de otras compañías; abundancia de maquinaria de manufactura propia (“hechiza”).
- Crecimiento desordenado de la planta en la instalación de maquinaria.
- Alta rotación de personal.
- Falta de controles de calidad.
- Baja capacidad en trefilación de alambres.
- Procesos productivos con elevada demanda de energía eléctrica.
- Baja calidad en los productos galvanizados.

Básicamente, lo que se ha hecho con la competencia es analizar los productos de mayor presencia en el mercado (principalmente los alambres de púas con calibre económico). Se comparan las características mecánicas, su apariencia y se trata de determinar cuáles son las fortalezas sobre los productos de la empresa. Con este análisis, se idea un modelo que cumpla con algunas de las especificaciones que están siendo lanzados al mercado y se presenta a SUMINSA para su aprobación o rechazo. La desventaja que se tiene en cuanto a este producto, es la tecnología utilizada, ya que el estado de la maquinaria dificulta su elaboración por lo delgado del material del calibre 16 (1.65mm de valor nominal) (*Ver Anexo N° 14, Lista de especificaciones de productos. Tabla de diámetros de alambres*).

En los que se refiere a los empaques, se presenta desventaja sólo en la calidad de las cajas utilizadas para el embalaje de los clavos, ya que éstas son más débiles que las utilizadas por la competencia.

**1.3.4. Investigación y desarrollo de nuevos productos o materiales.**

No se ha lanzado ningún producto nuevo al mercado, sólo se han diversificado las presentaciones de alambres que históricamente no habían sido elaboradas, como

---

<sup>5</sup> Análisis realizado por INCASA

es el caso de los alambres económicos, que hace 10 años no existían en el mercado.

No existen planes de introducir al mercado productos nuevos en los próximos 12 meses; por el contrario, lo que se quiere es eliminar algunos y así enfocarse en los que tienen mayor demanda de ventas. Con esto se pretende estandarizar los procesos, elevar el rendimiento de la maquinaria y ser más rentables.

Se han creado proyectos para ser analizados a largo plazo, dirigidos principalmente a la diversificación de la línea de mallas. Lo que se procura es evaluar la factibilidad de la malla electro soldada, que en años anteriores fue ofrecida por la empresa y hoy en día es un producto que está siendo utilizado en grandes cantidades para los prefabricados de concreto. Actualmente, se trabaja en la recopilación de información sobre su demanda y los costos de adquisición o restablecimiento de la maquinaria.

En lo referente a los materiales utilizados en los productos que se elaboran, es difícil sustituirlos por nuevos materiales que cumplan con los parámetros de calidad del mercado; lo que se hace es enfocarse en la disminución de los costos, principalmente en galvanizado. Estos costos, en su mayoría son generados por la cantidad de zinc que tiene que ser utilizado en el horno para el recubrimiento.

Si los precios de zinc continúan elevándose, se tiene que buscar un sustituto y la empresa no está en capacidad de hacer investigaciones de materiales que puedan cumplir con los parámetros de calidad del zinc, tal como la resistencia a la corrosión. En caso de que el zinc se vuelva menos accesible, se experimentará con materiales utilizados en industrias de mayor desarrollo tecnológico; aunque, por la naturaleza del proceso, no se obtengan los mismos resultados.

El incremento acelerado del precio del acero en el mercado internacional en el último año, ocasionado por la alta demanda de este material a causa de grandes

proyectos en ejecución (principalmente en China), ha impactado negativamente a la industria metal - mecánica por el incremento de los precios de los productos derivados de éste en el mercado. Estos efectos sólo pueden ser contrarrestados mediante una creativa, eficiente y efectiva estrategia de mercadeo y una eficiente gestión de costos en la producción.

Otra dificultad que se presenta, es que en la materia prima (alambrón) sólo se analizan las propiedades mecánicas y lo que se debería analizar en el laboratorio de calidad es la absorción atómica del acero, con lo que se podría muestrear cada uno de sus componentes, que es lo que las normas establecen ASTM para el uso del alambrón.

### **1.3.5. Tecnología utilizada y su actualización.**

Los procesos utilizados son básicos para este tipo de industria a nivel mundial, lo que varía es la tecnología. La maquinaria usada en las distintas plantas es de 1960 y la carga de trabajo a la que ha sido sometida a lo largo de estos años, sumado al abandono por cierres de la empresa, han sido las causas de su deterioro.

El proceso es bastante artesanal, en comparación con la maquinaria que es utilizada en la industria moderna. Faltan muchos instrumentos de control en los procesos, las máquinas en su totalidad son de control manual.

La única ventaja que posee la empresa sobre los competidores nacionales es que cuentan con tecnología patentada, lo que permite que las líneas de repuestos para las máquinas estén disponibles en caso de necesitarse. El principal proveedor de repuestos es Wafios AG, ubicada en Alemania (*Ver Anexo N° 11, Directorio de Proveedores Nacionales; Proveedores Extranjeros*). En el caso de la competencia, ésta trabaja con máquinas “hechizas” elaboradas de chatarra.

En galvanizado, el horno no posee un sistema para el control de la capa de zinc y de temperatura; esto influye en el incremento de los costos y en la calidad de los productos.

No existe un plan de desarrollo orientado a la actualización tecnológica de los procesos y tampoco es parte de los planes elaborados para ser ejecutados a largo plazo. Para la optimización de los procesos se requieren muchos recursos económicos, que en estos momentos no están disponibles en la empresa. Se ha buscado asesoría externa por medio de personas que son expertos en este tipo de industria.

Como una medida de actualización, se han hecho visitas a otras plantas, con el objetivo de ver el tipo de tecnología empleada. En una de esas visitas se conoció el sistema utilizado para determinar la capa de zinc que el alambre debe de poseer.

---

## **1.4. FINANCIAMIENTO.**

### **1.4.1. Fuentes de financiamiento.**

Se logró obtener un crédito con BANPRO que actualmente se está pagando en cuotas a las tasas de interés comunes del mercado, con el objetivo de financiar el capital con que la actual administración inició operaciones.

Las grandes fuentes de financiamiento de las operaciones son las conseguidas por el pago de los productos maquilados al distribuidor (SUMINSA), los plazos de pago logrados con mayoría de los proveedores para la cancelación de los productos y servicios obtenidos, la venta de chatarra y de “material de segunda”, aunque estas últimas son fuentes minúsculas de capital.

La dirección de la empresa considera un gran logro la obtención de plazos de pago con los proveedores, ya que al inicio de las operaciones éstos se les eran negados, dada la imagen que se tenía de ellos por atrasarse en la cancelación de los pagos, estigma que se ha borrado de la apreciación de los principales proveedores de materiales, dándole la oportunidad de poder liquidar las deudas contraídas en tiempos favorables.

#### **1.4.2. Capital de trabajo.**

Las deudas heredadas, los problemas con la maquinaria y otros problemas de índole administrativa y productiva no permiten suficiente flujo de caja para la obtención de un capital de trabajo libre, que se sostenga y permita que la empresa afronte de la mejor manera las situaciones imprevistas. No existen planes de inversiones en equipos o maquinaria por los costos que acarrea y la falta de este rubro en los planes que se discuten en la dirección.

Se estudia la opción más viable para el uso de US\$ 2 millones, monto planteado a la directiva de la empresa, pero fuera del plan de negocios. Entre las alternativas de uso están la adquisición de nueva maquinaria o la sustitución o la eliminación de algunos procesos.

Para la obtención del capital de trabajo se estudia la manera de no tener que depender de los bancos para poder capitalizarse, sino buscar fuentes alternativas.

#### **1.4.3. Repartición de las utilidades.**

No poseen definida una política de repartición de utilidades, bajo el argumento que, por el tiempo corto que llevan de operar, todavía no se han conseguido utilidades, por lo que no se ha discutido con la junta directiva la manera en que tales ganancias se distribuirían.

#### **1.4.4. Elaboración de presupuestos.**

Los presupuestos que se hacen están en función de la operatividad de la empresa; éstos son discutidos entre la Dirección de la empresa y son presentados para su aprobación en el plan de negocios anual ante la Junta Directiva.

La elaboración del presupuesto inicia con los planes de ventas elaborados por SUMINSA para saber cuánto es lo que se va a producir y así hacer el presupuesto de todo lo que se va a consumir en producción. El área de Mantenimiento tiene que hacer su presupuesto para las reparaciones a la maquinaria y a las instalaciones; lo mismo Calidad, para presupuestar los ensayos que tiene que realizar y los instrumentos que necesitara para realizar las mediciones en las plantas. La Gerencia de Desarrollo Humano (GDH) debe atender los planes de producción para conocer cuanta gente que se va a emplear durante el periodo que comprende el presupuesto.

El área de Producción ocupa el Primer lugar en las prioridades del presupuesto de la empresa, seguido de Mantenimiento, que ocupa el segundo lugar. En Mantenimiento se priorizan las reparaciones a las máquinas, por sobre el mantenimiento de las instalaciones. Además, por la antigüedad que tienen las máquinas, se presentan muchos imprevistos que deben ser solucionados atendiendo al impacto que presente el paro de este equipo en la producción, aparte del orden de importancia que presente la reparación de un equipo en comparación con otro. En el rubro Mantenimiento no se logran cubrir todas las necesidades de repuestos y materiales que las máquinas requieren para su reparación satisfactoria.

Existen indicadores que miden el desempeño de la ejecución del presupuesto, y en la medida en que este indicador vaya fluctuando durante el ejercicio, se le realizan ajustes y mejoras al presupuesto, siempre enfocados en la eficiencia en el uso de los insumos y recursos.

## **1.5. MEDIOS DE PRODUCCIÓN.**

### **1.5.1. Maquinaria y equipo.**

La maquinaria con que INCASA cuenta es en su mayoría de fabricación alemana, el resto de ellas es de procedencia china o norteamericana. El principal obstáculo que presentan es su antigüedad, ya que todas han superado su vida útil, e incluso no poseen valor en libros por estar totalmente depreciadas.

Las máquinas productivas son las máquinas de clavos, los pulidores, las máquinas trefiladoras, la máquina de enderezado y corte de varilla, las máquinas entorchadoras para alambre de púas, las tejedoras de malla, el horno de recocido, el horno de galvanizado, las bobinas receptoras de alambre galvanizado y los equipos de transporte pesado con los que cuenta (*Ver Anexo N° 18, Maquinaria activa en las plantas*).

La mayoría de las máquinas son de procedencia alemana, de la marca WAFIOS, adquiridas hace más de 40 años. Dos máquinas de clavos son de tecnología checoslovaca, adquiridas en los 80's. Algunas máquinas de púas son chinas (marca FUKUY) y norteamericanas (marca GLADER). El horno de baño de zinc electrolítico ha perdido sus características originales a través del tiempo, por lo que hoy en día su estructura ha sido modificada artesanalmente por el mismo personal de la planta.

El equipo o máquina que más incidencia tiene sobre los paros que se dan en la planta es el horno de galvanizado, ya que suministra a las demás áreas el material semi-elaborado que es utilizado para obtener la mayor parte de la mezcla de productos.

En las otras plantas los paros se dan en la maquinaria en general por una diversidad de razones, desde fallas en la planificación de la producción hasta fallas en la maquinaria y en el sistema de mantenimiento, influyendo sobre los tiempos productivos y la capacidad instalada. A partir de esto, se encontraron las siguientes causas de paro:

- Ajuste de alambre
- Alambre enredado
- Almuerzo<sup>6</sup>
- Cambio de cuchillas
- Cambio de dado<sup>7</sup>
- Carga de material
- Cumplimiento de programa
- Descarga
- Falla de sistema eléctrico
- Falta de material
- Falta de personal
- Falta de repuestos
- Falta de tina<sup>8</sup>
- Mantenimiento
- Máquina deshabilitada
- Material atorado
- Material enredado
- Regulación
- Soldadura de alambre<sup>9</sup>

### **1.5.2. Equipos de transporte.**

El equipo de transporte con que opera INCASA es un montacargas de 7 toneladas, el cual ayuda a la movilización del alambrón hacia las máquinas trefiladoras y la balanza, así como para llevar material trefilado hacia las bobinas de abastecimiento del horno de recocido y hacia las máquinas que elaboran clavos de calibres como el #9 y #6. También transporta rollos de alambre galvanizado hacia la planta de púas o a la sección de mallas y a las máquinas que elaboran grapas en la planta de clavos.

---

<sup>6</sup>Para las plantas de Púas, Mallas y Clavos se toma como razón de paro debido a que el jefe de planta debe coordinar la salida de los operarios para que las máquinas no dejen de trabajar

<sup>7</sup>En la planta de Trefilado

<sup>8</sup>En la planta de Clavos

<sup>9</sup>En la planta de Trefilado, cuando se revienta alambrón de la bobina

Para cubrir toda la demanda de transporte interno de materiales, la Dirección de la empresa ha solicitado los servicios de alquiler otro montacargas, el cual opera en las áreas de la planta donde el otro montacargas, por sus grandes dimensiones no puede acceder.

SUMINSA por su parte, posee otro montacargas en las instalaciones que se encarga de transportar el producto terminado hacia sus almacenes y también sirve para descargar la materia prima (alambrón) que llega en los camiones contratados para su transporte.

### **1.5.3. Terreno y construcción.**

El terreno que comprende las plantas de INCASA tiene una medida aproximada 7 manzanas (48922.72 m<sup>2</sup>), entre áreas construidas (5 edificios), parqueos y áreas sin construcción; las construcciones son de vieja data. Las zonas que no poseen edificación están cubiertas de maleza, sobretodo en la parte posterior del terreno de la empresa (*Ver Anexo N° 2, Localización de INCASA. Planta Física*).

El área administrativa está distribuida en diferentes sectores de las edificaciones:

- La Gerencia General, Desarrollo Humano y Compras se ubican en el edificio frontal, propiedad de SUMINSA; las condiciones estructurales y ambientales en las que se encuentran son agradables, en comparación con la planta productora, pues poseen buena presentación y el ruido de la planta no les afecta.
- La oficina de la Gerencia Técnica se encuentra contigua a la planta productora.
- El departamento de Calidad comprende laboratorio y oficina; éste se ubicó apresuradamente dentro de la planta de galvanizado y trefilado debido a que esta administración fue la primera en crear este departamento; las condiciones no han mejorado mucho desde entonces.

- Mejora Continua se establece en el taller de mantenimiento, en un pequeño espacio al fondo del taller, ubicado también de forma apresurada por esta administración.

Las oficinas de Producción, Mantenimiento, Calidad y Mejora Continua no tienen el aislamiento sonoro adecuado, haciendo perturbador el trabajo que se realiza.

No existen espacios delimitados adecuadamente para los jefes de planta. En cada planta, los jefes sólo disponen de un escritorio ubicado en una zona de la planta que no era transitada y no fue utilizada para la ubicación de maquinaria; aquí realizan el papeleo y controles correspondientes; toleran las mismas condiciones ambientales y corren los mismos riesgos ambientales que los operarios, lo cual es inapropiado para la labor que efectúan.

El mantenimiento que se les da a las plantas no es suficiente para compensar el deterioro y las condiciones a las que han sido sometidas a través de los años y las diferentes administraciones.

Parte del repello de las paredes de las plantas se está cayendo; su aseo no es frecuente, por lo que están cubiertas de una capa de polvo muy antiguo y pesado, compuesto por el polvo del ambiente y por el óxido resultante del decalaminado del alambrón. La pintura de color blanco que “protege” a las paredes no favorece la presentación al hacer que se resalte la capa de polvo que las cubre.

El suelo de toda la empresa está deteriorado por completo; al parecer, el embaldosado o adoquinado anterior no era muy resistente a la presión sometida por la maquinaria que transitaba sobre él, por lo que se despedazó y pulverizó, dejando sólo tierra muy fina para circular. Se han hecho esfuerzos por mejorar al menos el recorrido que realizan los montacargas para evitar que se formen agujeros en el suelo.

Al salir de la planta de trefilado existe un pasillo, cuyo suelo presenta mejores condiciones que las del resto de las plantas, pero presenta amplias grietas entre las uniones de las planchas de concreto haciendo que el paso del montacargas sea inestable.

Existen áreas dentro de las plantas que no se utilizan con ninguna finalidad fija, no reciben limpieza ni mantenimiento, por lo que se deterioran aun más rápido. Algunas son usadas como almacenes temporales de materia prima o de material “de segunda” o desperdicios.

Las zonas de movilización de los montacargas no están delimitadas por señales en el suelo, ni existen áreas exclusivas delimitadas destinadas a colocar la materia procesada para que sea transportada a bodega.

#### **1.5.4. Instalaciones auxiliares.**

La empresa posee pilas para recoger el agua de lluvia y el agua que viene de los pozos ubicados en el terreno. Dichas pilas están ubicadas en las afueras de la planta de galvanizado.

Los talleres de mantenimiento se encuentran cerca de la pila que recoge agua de las máquinas, en ese mismo lugar se ubican las máquinas que se encargan de las reparaciones más grandes a la maquinaria.

En las afueras de la planta, junto al edificio de los talleres mecánicos, se encuentra una galería que es ocupada para mantener parte de la materia prima que no se logra almacenar en otra locación. Anteriormente este lugar era utilizado como área de laminado.

Las bodegas de producto terminado que están dentro del edificio de INCASA se encuentran a cargo de SUMINSA, por lo que su mantenimiento corre a cuenta de esta última.

#### **1.5.5. Mantenimiento.**

El funcionamiento productivo es por máquina, cada máquina saca su producción; cuando una máquina se detiene, se requiere saber cuál es, qué producto hace, se examina y ataca el problema.

Las máquinas que existen a pesar de su antigüedad, son muy eficientes; necesitan una rehabilitación general, porque no se les puede cambiar solamente una pieza, es necesario atacar todo el sistema.

El mantenimiento que se practica a todas las máquinas es correctivo, con una combinación de preventivo; las máquinas son intervenidas sólo si presentan algún problema, como que se elaboren productos fuera de las especificaciones o que se detengan por falla mecánica. El mantenimiento preventivo se está comenzando a implementar; lo que se hace es reparar por completo la máquina, ya que muchas veces no saben exactamente cuál es el problema que presenta. Luego le aplican el mantenimiento preventivo, de la manera que lo requiere la máquina y cómo lo manda el fabricante.

En el taller se realizan trabajos tales como: rectificaciones, fabricación de piezas, modificación de piezas que habían sido alteradas anteriormente, pero siguiendo los manuales que poseen de la maquinaria. Hay máquinas sin manuales, sin ficha técnica y sin ninguna información para decir que piezas necesitan repuestos, por lo que los cambios o reparaciones son intuitivas.

La correcta aplicación de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo no se realiza por falta de recursos, y por los años que tiene esta maquinaria, donde la

mayor parte de los equipos tiene más de 16 años. Muchas de las piezas originales de las máquinas han sido modificadas, sobretodo en su composición, pues debían estar hechas con metales y aceros especiales, pero, por falta de conocimientos técnicos de los mecánicos anteriores o por tratar de ahorrar en la compra de estos recursos especiales, muchas piezas con las que trabajan ahora están fabricadas con hierro colado. Las máquinas necesitan una rehabilitación general, porque no se les puede cambiar solo una pieza, es necesario atacar todo el sistema.

El área de mantenimiento tiene un presupuesto mensual de aproximadamente \$15,000. De esta cantidad de dinero \$2,000 están planificados para el mantenimiento preventivo, lo restante se debe utilizar en la revisión y reparación de las máquinas. Pero las condiciones de las máquinas provocan que los costos de correcciones terminen absorbiendo gran parte del presupuesto del mantenimiento preventivo. En las condiciones en que está la maquinaria, el cálculo del costo total de las acciones preventivas cuando menos debería ser US\$ 10 mil<sup>10</sup>.

Un elemento determinante en la calidad del mantenimiento que se realiza, es el tiempo de respuesta (en INCASA suele ser muy lento). En gran parte de las ocasiones, el repuesto que se necesita no existe en los almacenes o en las bodegas de cada planta y tiene que ser solicitado al Departamento de Compras, el cual debe tramitarlo según su procedimiento de adquisiciones. Todo esto dependiendo de la disponibilidad de recursos económicos para soportar esta adquisición.

Para efectos de planificación del mantenimiento, sólo se calcula el costo del material empleado en las reparaciones, no de la mano de obra que incide en el trabajo, la cual es gente que labora dentro de la empresa; no se solicitan servicios a talleres externos para la reparación de la maquinaria productiva, por falta de

---

<sup>10</sup>Las cantidades son datos estimados por el responsable del área de Mantenimiento

recursos, aunque el personal con el que se cuenta no es suficiente para todas las actividades que necesita emprender a lo largo del trabajo.

El equipo o máquina que más incidencia tiene sobre los paros que se dan en la planta es el horno de galvanizado; si éste se detiene, se detiene todo lo que es producto galvanizado. No se tiene previstas situaciones de emergencia o alternativas de presentarse tal suceso, más que intentar repararlo e importar material galvanizado, para intentar paliar la situación improductiva.

Se lleva un plan de cómo se repararán las máquinas a lo largo del año, hay una tendencia a la reparación global de las plantas, lo que significa grandes cantidades de dinero. El problema es la ejecución de los planes que se han elaborado.

Anteriormente no se llevaba ninguna clase de anotación sobre las reparaciones hechas; ahora, se está llevando algo de control en las reparaciones realizadas a la maquinaria por menor que ésta sea, se le anota para ver el tiempo de demora en horas de trabajo, la pieza que se cambió y a qué máquina, etc.

El fabricante original de las máquinas reacondiciona sus propias máquinas y brinda la garantía necesaria en la calidad de los recursos que utiliza. Así, una empresa que posea los recursos envía su máquina al fabricante y éste la devuelve como que fuera nueva. Todo eso es inversión, que demanda tener un fuerte plan a largo plazo para irse desarrollando.

El personal de mantenimiento está distribuido por planta; hay dos mecánicos en la área de púas, ellos mismos atienden la sección de mallas; hay dos mecánicos en trefilado, que también atienden el horno de recocido; hay dos que atienden la parte de galvanizado, y atienden la sección de la máquina enderezadora (fabrica la varilla de construcción); y hay dos en el área de clavos.

### **1.5.6. Distribución de planta.**

La distribución de planta es orientada al producto. Cada planta tiene un local donde se produce una línea de su producción: clavos, alambres de púas, trefilado y galvanizado (*Ver anexo N° 3, Distribución de Plantas, actual*).

No hay ningún estudio realizado últimamente sobre la distribución de la maquinaria; la distribución actual de las máquinas data de los años 60's, de la forma en que fueron dispuestas originalmente. Desde entonces no se le han hecho grandes modificaciones bajo el pretexto de que la actual administración tiene poco más de un año de haber asumido.

Esta administración encuentra muy caro el cambio en la distribución actual de la planta, pues consideran que les falta capital para poder llevar a cabo las modificaciones que la ubicación de la maquinaria requiere. Es un aspecto que se ha discutido con los inversionistas a través de planes integrales, pero consideran que tiene que llevarse a cabo de manera escalonada.

Se han hecho modificaciones superficiales dentro de las plantas; la máquina #17 trefiladora - que es de un único paso - se puso en serie con la máquina de corte de varillas, para hacer más eficiente el proceso y ahorrar costos de montacargas, costos de personal, para sólo trefilar y hacer el corte. Esta máquina se encontraba en lo que era la planta de laminación, junto con otra máquina que actualmente está fuera de la planta de trefilado.

## **1.6. FUERZA DE TRABAJO.**

### **1.6.1. Empleo de personal.**

Para el reclutamiento de personal se colocan anuncios en los diarios; si el requerimiento es local, se usan cartelones en el exterior de la empresa para auxiliares de producción; se piden recomendaciones que puedan hacer los operarios. Cuando existan vacantes por despidos, renunciaciones o creación de nuevas plazas, los trabajadores activos tienen derecho de preferencia como aspirantes a dichas plazas. La Gerencia de Desarrollo Humano (GDH) publica por escrito las vacantes que existen, seleccionando al trabajador aspirante que reúna con mayor exactitud los requisitos teóricos, técnicos solicitados y los méritos laborales del trabajador (disciplina, eficiencia, disposición, rendimiento, iniciativa, etc.).

La GDH seleccionará a candidatos (externos e internos) que reúnan los requisitos exigidos para el cargo y se los propondrá al Gerente de Área, quien en el término de veinticuatro horas, elegirá dentro de los propuestos y se contratará una vez cumplidos los trámites. Si a criterio del responsable de área, pasado los sesenta días, el trabajador se desempeña eficientemente, se le confirmará en el nuevo cargo. En caso contrario, aún antes del vencimiento de los sesenta días, el trabajador regresará a su puesto de trabajo anterior.

Cuando la persona es contratada, es responsabilidad del jefe de cada planta la ejecución del plan de inducción y del área de Desarrollo Humano supervisar que se lleve a cabo ese plan; no siempre se hace, porque los jefes de planta al atender otras actividades descuidan el plan inductivo.

Es obligación de todos los trabajadores y empleados de la empresa llenar en el tiempo que la GDH lo requiera, los formularios, fichas de actualización de datos, fichas de beneficiarios en el Seguro Social y brindar toda la información adicional

que le sea solicitada, para mantener al día su expediente laboral, así como aprobar las pruebas técnicas establecidas para el cargo .

Transcurrido el período de prueba, aprendizaje o entrenamiento, si la Empresa determina que la persona es apta para el cargo, suscribirá, previa evaluación por parte del encargado de área, el correspondiente Contrato de Trabajo. En caso contrario no se contratará ni se ratificará el Contrato de Trabajo sin responsabilidad alguna para INCASA.

Los tipos de contratos están en dependencia de cómo lo necesite el jefe de Producción. Bajo el tipo de contrato se puede hacer un contrato primario y dos prórrogas; en la tercera prórroga el operario pasa a ser un trabajador por tiempo indeterminado, pero debido que no es política de la compañía hacer contratos por tiempo indefinido, se realizan contrataciones por períodos de once meses, seguidamente se contrata por un mes bajo la modalidad de contrato de trabajo por servicios técnicos, período por el cual se les da de baja en el Seguro Social, y posteriormente se vuelven a contratar por un período similar al que tenía en el contrato anterior; y así sucesivamente.

De esta manera, durante el mes del contrato de servicios técnicos solamente se cobra un 2% del monto del contrato del operario, el cual es declarado a la Dirección General de Ingresos (DGI). Se corre riesgo de que el seguro social crea que se le está evadiendo, por lo que se declara como “en descanso”, para no sacarlo totalmente del sistema, y así el trabajador tenga cobertura con su colilla en la clínica correspondiente, como asegurado.

Cuando se llevan a cabo despidos, el procedimiento es el mismo que el de reclutamiento: el jefe de planta es quien hace el despido y quien lo ejecuta es la GDH, excepto si es por violación de normas disciplinarias. Las vacantes surgidas por cancelación de contrato son sustituidas por medio de contratación anticipada, incrementando el personal en nómina, ocupando un mes antes de la salida del

trabajador actual, para que éste entrene al aspirante. Cuando una plaza no es cubierta inmediatamente, se redistribuye el personal de manera que sea posible trabajar con la gente que hace falta. La meta de la dirección de la GDH es tener en planilla 96 personas (que por experiencia del director, es adecuada y suficiente), no las 104 personas con las que actualmente laboran. Sin embargo el jefe de Producción requiere de más personal.

### **1.6.2. Capacitación y adiestramiento.**

Las personas que solicitan empleo en INCASA y no tengan la experiencia o pericia para el cargo perseguido son sometidas a un periodo de aprendizaje, capacitación y/o entrenamiento, de hasta un mes, en el que la empresa no se responsabiliza por la pérdida de alguna otra vacante para la que los interesados optaban.

Existe un programa de capacitación dentro del presupuesto; es dirigido a los mandos medios, con la finalidad de darles las herramientas necesarias en cuanto a motivación, desarrollo personal y desarrollo del talento. También se les brindan capacitaciones para desarrollo del talento. Se han impartido capacitaciones dirigidas a mandos inferiores sobre auto-motivación e inteligencia emocional; también, se le dio una capacitación a Producción en cuanto a contabilidad de costos. A los encargados de productos semi - elaborados se les instruyó en manejo de almacenes.

La GDH coordina las actividades, pero se pide a los jefes de planta o de área la selección de los temas y los tópicos en los que se necesita capacitación. Los programas se ejecutan en función de la cobertura que puede dar el Instituto Nacional Técnico (INATEC). En 2005 se capacitaron a 98 personas de un total de 144, lo que incluyó entrenamientos elaborados con fondos propios.

### **1.6.3. Horario de trabajo.**

Salvo las excepciones de Ley, la Jornada Semanal exigible en la Empresa para los empleados Administrativos y trabajadores del Taller de Máquinas, Mantenimiento, Herramientas y servicios, es de cuarenta y ocho horas distribuidas en los seis días de la semana.

Todo el personal tendrá derecho a período de descanso de una hora, para tomar alimentos, el que no forma parte de la jornada efectiva de trabajo. Los Gerentes y el personal con cargos de confianza, se regirán a lo establecido en el Arto. 61 del Código del Trabajo.

Las plantas trabajan en dos turnos, de lunes a sábado, domingos sólo si es necesario. Los turnos son:

Galvanizado: **7:00 a.m. – 7:00 p.m. y 7:00 p.m. – 7:00 a.m.;**

Trefilado, Clavos y Púas: **7:00 a.m. – 6:00 p.m. y 10:00 p.m. – 7:00 a.m.**

Se decidió parar la producción en estas últimas tres plantas, desde las 6:00 p.m. hasta las 10:00 p.m. por que en este lapso de tiempo se encarece la energía, debido a que son las horas de mayor consumo de la población.

La planta de galvanizado trabaja 24 horas, debido a que es muy costoso si el horno se apaga y se vuelve a encender. En la planta de clavos no trabajan los pulidores por la noche, ya que la capacidad de pulido es mayor que la de corte de clavo. Los trabajadores alternan las semanas en las que trabajan en un turno; es decir, si esta semana trabajan en el turno diurno, la próxima vez lo harán en el nocturno.

Anteriormente se trabajaba en tres turnos de ocho horas cada uno; pero con la nueva administración se cambió esta situación. Aducen que es más provechosa para los obreros, pues las ganancias del trabajo son repartidas ente dos grupos, y no tres; aunque admiten que también es una desventaja para el operario, porque

las horas de descanso se disminuyen, por lo que decidió eliminar el trabajo del día domingo y que el personal del turno de la noche trabajase hasta los viernes.

#### **1.6.4. Salarios y sueldos.**

Los trabajadores de la Producción se regirán por lo estipulado en sus Contratos de Trabajo, es decir, por unidad de obra o destajo<sup>11</sup>. El salario del trabajador está en dependencia de lo que produzca y no del tiempo que el trabajador permanezca dentro de las instalaciones o el tiempo que lleve laborando para la empresa, hay que recordar que los contratos se hacen anualmente.

El incremento de los salarios depende de los volúmenes de producción, porque no se cuenta con un fondo para ser presupuestado para su aumento; todas las propuestas de ajustes se hacen basándose en el incremento del volumen de producción.

La mejoría de los salarios depende de tres aspectos básicos: la materia prima, de las condiciones del equipo y de la disponibilidad y disposición que tenga el trabajador.

El salario es el aspecto principal de su trabajo que debería mejorar, poniéndolo sobre las condiciones en que laboran o la seguridad de su puesto. Los operarios consideran que sus salarios son muy bajos, pero están de acuerdo con el sistema de pago, ya que se motiva la producción y así pueden ganar por lo que producen; aunque creen justo el aumento de sus salarios y la aplicación de incentivos, para poder sentirse más apoyados económicamente (*Ver Anexo N° 28, Encuesta realizada a Operarios. Resultados de la encuesta*).

---

<sup>11</sup>Art. 83 Inciso "b", del Código del Trabajo

El salario promedio del personal está por debajo del básico y la meta es alcanzar niveles máximos<sup>12</sup>.

El pago se realiza cada 15 días, los 15 y 30 de cada mes.

No hay una política de incentivos en el ámbito de la compañía; existen “incentivos ocultos”<sup>13</sup>: no existe una política de préstamos dirigida a los empleados, pero se han realizado algunos préstamos a empleados y una política de plan de desarrollo a personas que estudian.

Las vacaciones, días de descansos, asuetos y feriados, se rigen de conformidad con lo dispuesto por la Ley de la materia<sup>14</sup>, los Convenios Internacionales y los Acuerdos emitidos por el Ministerio del Trabajo o en su Defecto, por la Inspectoría Departamental del Trabajo de la ciudad de Masaya.

#### **1.6.5. Absentismo y rotación.**

Siempre que el empleado requiera ausentarse de su trabajo, deberá justificar y solicitar de previo el correspondiente permiso escrito a su Jefe inmediato quien debe enviar copia de dicho permiso en un término no mayor de las veinticuatro horas a la Gerencia de Desarrollo Humano.

Las ausencias se consideran justificadas cuando se da el caso del fallecimiento de un familiar cercano, para asistir a una consulta médica o por períodos de descanso de enfermedad, propio o de los hijos<sup>15</sup>.

No se tiene mucho en consideración el nivel de rotación, pero es bajo para las actividades que se realizan, el cual oscila aproximadamente alrededor del 1.42%;

---

<sup>12</sup>Según el gerente de Desarrollo Humano

<sup>13</sup>Según el gerente de Desarrollo Humano

<sup>14</sup>Código del Trabajo, Arto. 65, 66, 67, 76 y 78

<sup>15</sup>Código del Trabajo, Arto. 73,74,75

el nivel de absentismo anda por debajo del 1% (0.76%), causado generalmente por enfermedades<sup>16</sup>.

Se tienen las estadísticas del absentismo, de la rotación y de la productividad, pero no es completa. Desarrollo Humano y Producción se pasan esa responsabilidad entre ellos, lo que afecta el nivel de control que se lleva sobre el personal y la confiabilidad de los datos obtenidos.

La Dirección alega que la estabilidad laboral que los obreros poseen es debido a un sentido de pertenencia con la empresa, porque gran parte de los trabajadores tiene como mínimo 8 años de trabajar en esta compañía (*Ver Anexo N° 28, Encuesta realizada a Operarios. Resultados de la encuesta*).

Las personas que han dejado los puestos lo hacen buscando mejoría en sus salarios o por atender asuntos personales<sup>17</sup>.

#### **1.6.6. Seguridad industrial.**

La Gerencia de General ha elaborado las **Normativas de Higiene y Seguridad por puesto de Trabajo**, teniendo como base los mandatos de las leyes del país: Constitución de la República<sup>18</sup>, Código de Trabajo<sup>19</sup>, Reglamento General de Higiene y Seguridad del Trabajo y el Reglamento Técnico Organizativo del personal de la empresa (orientaciones emitidas por las autoridades superiores de INCASA).

La empresa ha creado una comisión mixta de higiene y seguridad de trabajo, pero su actuación no ha sido efectivo por lo que se realizaron algunos ajustes: se reagrupó a la comisión y se re alineó como tal; las funciones fueron redefinidas,

---

<sup>16</sup>Cifra brindadas por el gerente de Desarrollo Humano

<sup>17</sup>Valoración del gerente de Desarrollo Humano

<sup>18</sup>Arto. 82 inciso 4

<sup>19</sup>Arto. 17 y Arto. del 100 al 127

orientándose a atender más las condiciones sobre aspectos humanos; cada planta se analizó para reelaborar un mapa de la planta para emergencias, pero sus dimensiones no son las reales ni señalan riesgos. Se definió la idea de reactivar las brigadas de emergencia, aunque a la fecha no se ha hecho.

La comisión está conformada por el jefe de Producción (presidente), el jefe de Mantenimiento (vice presidente), tres personas que representan a la compañía, tres que representan a los trabajadores y un suplente por cada uno de ellos. Son ocho miembros y ocho suplentes.

Se elabora un informe de accidentes que se envía al Seguro Social los primeros 5 días de cada mes, también están registrados a través de la hoja de notificación de accidentes de trabajo (NAT) y existe un formato de investigación de accidentes que se empezó a usar a partir de diciembre de 2005, esto involucra no sólo al accidentado, sino al jefe y a todas las personas que puedan dar información acerca del accidente, con el objetivo de redefinir acciones y crear un procedimiento para la actividad.

Los equipos de protección con los que cuenta cada operario son el casco, protectores de oídos, mono gafas (sueldan o están junto al horno de galvanizado), mascarillas (junto al horno de galvanizado) y guantes, para protegerse del filo que pueda tener el metal que se procesa.

La frecuencia de cambio o reemplazo de estos equipos es variable, pues depende de cuánto duren antes de deteriorarse o que sean reportados como defectuosos y de cuánto tarde el empleador en entregárselo al operario; muchos trabajadores no poseen sus equipos completos por fallar el sistema de suministro de éstos. La dirección hace énfasis en que los recursos con los que trabaja son pocos y que deben ser bien utilizados.

Muchos obreros consideran que los equipos de seguridad que la empresa les ha entregado no son suficientes; algunos equipos adicionales que creen necesarios son las botas de trabajo, fajones para la espalda o cinturón de esfuerzo y un uniforme adecuado para su labor (*Ver Anexo N° 28, Encuesta realizada a Operarios. Resultados de la encuesta*).

El sistema de abastecimiento de equipos de seguridad comienza a trabajar cuando la GDH solicita el inventario de equipos a planta, luego pide el inventario que existe en bodega y de acuerdo a estos dos inventarios presentas las necesidades a Compras. La GDH sirve únicamente como coordinador. Ellos reconocen que ha fallado el seguimiento, los pedidos no se hacen anticipadamente, por lo que se presentan problemas de desabastecimiento.

Las condiciones en las que trabajan también son consideradas malas por la mayoría de los operarios, lo que incide sobre la percepción que tienen de su medio ambiente y sobre su productividad, por ende. Desde la iluminación en su puesto de trabajo, hasta el calor y el ruido a los que están expuestos son factores que inciden negativamente sobre rendimiento ya que están fuera de los niveles permisibles para un trabajo en condiciones óptimas, sin mencionar las consecuencias que podría traer sobre su salud en un futuro (*Ver Anexo N° 20, Evaluación de Microclima*).

Todas las máquinas son consideradas peligrosas, esto debido a la gran cantidad de puntos de pellizcos y puntos cortantes. La falta de protección de estas máquinas hace que el riesgo se incremente en gran magnitud (*Ver Anexo N° 21, Riesgos laborales*).

La señalización de seguridad existente no presta las condiciones adecuadas para su correcta lectura; los anuncios en las paredes son escasos y los colocados están deteriorados; además, son poco visibles, pues la pintura de las paredes también los cubre en parte. La delimitación de áreas de seguridad no existe, el

suelo de la planta no brinda las condiciones para ser delineado, por lo que las áreas de almacenamiento temporal se confunden con las de movilización, causando que impere el desorden (*Ver Anexo N° 22, Valoración de condiciones laborales*).

En caso de accidente de trabajo el o los trabajadores lo reportan al Jefe del área o a la Gerencia de Desarrollo Humano, quienes a su vez, además de brindarle los primeros auxilios al accidentado, a lo inmediato deben realizar el reporte correspondiente a las autoridades de Ministerio del Trabajo y al Instituto de Seguridad Social.

#### **1.6.7. Servicios generales.**

Para motivar al personal, la Dirección trata de mantener una comunicación abierta entre todos los niveles. Es una estrategia global que la compañía intenta implementar para poder conservar los recursos humanos con los que dispone. La empresa no brinda ninguna clase de servicios especiales a los trabajadores, como clínica o doctor dentro de la planta (sólo la clínica previsional, pero es responsabilidad del seguro social, que los atiende en un local externo), comedor, equipos deportivos, uniforme de trabajo, etc. Se les da un subsidio para el alimento de C\$20 al día<sup>20</sup>, en concepto de almuerzo, pues consideran que este rubro mermaría el salario que perciben. Existen propuestas de habilitar un área cercana a la planta de trefilado para utilizarla como comedor, pero se estudia la viabilidad económica de esta opción.

Entre los planes del año 2006 estaba el proyecto de proveerles de calzado y uniformes, para garantizar una mayor seguridad y que no concurren con cualquier tipo de ropa al trabajo. Sin embargo dicho plan no se desarrolló y aun continúan evaluando las posibilidades de llevarlo a cabo.

---

<sup>20</sup>Dato suministrado por el gerente de Desarrollo Humano

Los obreros consideran que es necesario que la empresa los apoye en su trabajo dándoles alguno de esos servicios generales, sobre todo el uniforme y el calzado, el comedor y el transporte a las instalaciones (*Ver Anexo N° 28, Encuesta realizada a Operarios. Resultados de la encuesta*), pues aunque todos viven comunidades cercanas, el costo del pasaje merma sus ganancias.

#### **1.6.8. Sindicato.**

En la empresa no existe ninguna clase de organización sindical y la creación de una se considera como una amenaza para la presencia de sus productos en el mercado<sup>21</sup>. Los trabajadores no se han organizado para enfocar peticiones o esfuerzos de todos los obreros en una sola voz. Ante la ausencia de un sindicato se realizan asambleas en el interior de las plantas, en las que se llama al personal para que exponga sus inquietudes y se les dice cuáles son posibles de solucionar y cuáles no.

La dirección planteó la iniciativa de que los trabajadores crearan una asociación, en la que ellos mismos se organizaran para que cada dos meses se asignaran a dos personas para que administraran una cafetería y tuvieran un beneficio mayor de la compañía. La idea no tuvo mucho peso, quizá por la experiencia que ellos tienen con las organizaciones que anteriormente conformaron en los sindicatos. No se ha dado ninguna manifestación de protesta de parte de los trabajadores, con esta administración, debido a la estrategia que se ha intentado seguir, de diálogo directo con ellos.

Aún con todo esto, los obreros creen que no se les toma verdaderamente en consideración, pues las condiciones de su trabajo no han mejorado, ni sus salarios, ni la forma en que consideran ser tratados por los mandos superiores (*Ver Anexo N° 28, Encuesta realizada a Operarios. Resultados de la encuesta*).

---

<sup>21</sup>Matriz FODA INCASA, Plan de Negocios 1 de septiembre de 2005

## **1.7. SUMINISTROS.**

### **1.7.1. Tipos, volumen y origen de las materias primas.**

La empresa tiene definido los proveedores de servicios y de materiales. El proveedor de acero es un distribuidor que acapara el mercado latinoamericano, tiene su sede en la ciudad de Miami, posee contratos con muchas siderúrgicas latinoamericanas, inclusive en Asia y en Europa, de dónde se abastece la producción de INCASA, específicamente Ucrania.

Con relación a algunos insumos, tienen claramente definidas las empresas que están presentes en Latinoamérica, en Estados Unidos y en Europa. Para el suministro de repuestos, se tienen excelentes relaciones con los fabricantes de algunas de las máquinas, instalados en Alemania.

No se pueden comparar precios entre proveedores de las principales materias primas, pues los distribuidores son exclusivos, en su mayoría. El distribuidor de zinc posee contratos de distribución exclusiva con el productor de este metal, por lo que tratar de conseguirlo con el productor mismo sería más caro y difícil.

Los precios en el mercado internacional se están incrementando estrepitosamente para los materiales de la industria metal – mecánica; tal es el caso del zinc, cuya industria es muy vulnerable, ya que la escasez de sus yacimientos ha dado paso a un incremento de \$1500 a \$5000 la tonelada desde que inicio operaciones la empresa. Otro factor económico es el acaparamiento de gran parte de la producción mundial de acero por un solo país, China, que ha llevado a cabo obras civiles que requieren masivas cantidades del metal.

Aunque se buscan los mejores proveedores internacionales, hay algunos productos que, por su costo, intentan conseguirse en el mercado local, sin atender

algunos requerimientos mínimos de calidad, como es el caso de las cuchillas para las máquinas. Estas últimas son adquiridas a proveedores locales que no garantizan que el material con el que están fabricadas dé los mejores índices de rendimiento, por lo que el abastecimiento de este insumo se ha vuelto un “cuello de botella” en el proceso de fabricación de productos muy importantes en la mezcla de producción, como los clavos y los alambres de púas.

En el mercado nicaragüense también existen distribuidores exclusivos de ciertos productos, como el cloruro de amonio.

Se evalúan nuevas posibilidades de suplidores para buscar la eficiencia de los recursos con los que se cuenta y para disminuir los costos de operación, intentando averiguar qué perspectivas de mercado existen con otros proveedores. Para informarse sobre proveedores, cuentan con un directorio muy amplio; algunos de los proveedores anotados en éste son tan importantes y tiene tanto respaldo que sostienen relaciones comerciales con ellos desde las administraciones anteriores (*Ver Anexo N° 11, Directorio de Proveedores Nacionales; Proveedores Extranjeros*).

### **1.7.2. Política de compras.**

Para la selección de los proveedores se analiza, en principio, la situación legal que tiene el aspirante, averiguando si se encuentra acreditado como tal en la DGI<sup>22</sup>, que haya cumplido con todos los requisitos de la ley correspondiente, que su patrimonio de trabajo sea estable y demostrable y que tenga disposición a entablar una línea crediticia con la empresa. Exigen todas estas garantías legales por el temor de fraude o embaucamiento. Hay empresas que otorgan 15 días, 30 días y hasta 45 días; pero hay empresas que no dan ni un día.

---

<sup>22</sup>Toda persona legal debe poseer un número de Registro Único del Contribuyente (RUC), que se inscribe en la DGI.

Un ejemplo de cómo saber llevar las relaciones con los proveedores es el caso del suplidor de los repuestos para la maquinaria: no los conocen, sólo mantienen comunicación con ellos a través de fax o documentos comerciales, pero saben quiénes son y cómo operan, pues llevan laborando con ellos desde la fundación de la empresa y la adquisición de todo el equipo mecánico con esta empresa, asentada físicamente en Alemania.

Para no quedar desabastecidos de los materiales principales, consideran el tiempo de entrega de la solicitud, que depende de la distancia a la que se encuentra el proveedor. Los proveedores de acero se encuentran en Ucrania y en Trinidad y Tobago; el de zinc, en México, algunos otros son locales, etc., así que debe ser tomado en cuenta para la planificación de las compras.

### **1.7.3. Control de las materias primas.**

Para la elaboración de pronósticos y presupuestos de compras de acuerdo a las necesidades de producción se toman en cuenta presupuestos anteriores, de acuerdo a un plan de producción y en base a ese programa se proyectan las producciones de ese año. También se toma en cuenta el comportamiento que va teniendo la comercialización del producto en áreas que en otros momentos no se hicieron.

En cuanto a los materiales almacenados para mantener la maquinaria estable, es política de la empresa no manejar grandes volúmenes de inventario, por que se piensa que sería manejar dinero embodegado sin ningún tipo de uso. Se trata de que en las plantas existan las cantidades más racionales de repuestos, para que en determinado momento, cuando se tenga que sustituir una pieza por la otra, no se tarde mucho; sin embargo, la cantidades existentes no siempre dan abasto a las necesidades surgidas en las plantas, por lo que se considera como un “cuello de botella” del proceso de mantenimiento de la maquinaria.

La información para los lotes óptimos es la recopilada y elaborada por los encargados de bodega. Ellos informan a su jefe inmediato las cantidades mínimas y máximas que se deben generar. Cuando están en mínimas se emite la orden de compras para poner en el inventario que esta alcanzando un bajo nivel, y los máximos son para tener en cuenta a que cantidad de tiempo cubren con lo que se tenga de repuesto.

Existe un acta de entrega de productos de parte de INCASA, hay un acta de recepción de productos de parte de SUMINSA. Se hacen inventarios mensualmente de productos terminados y de material semi-elaborado para hacer un balance, la materia prima que entregada menos el desperdicio tiene que ser igual al producto terminado o el producto terminado más semi – elaborado, para que de ese balance. Para el producto terminado, se cuenta con un sistema de información que lleva el control de las entradas y salidas del producto, acorde a una facturación y a un margen de acción previo, pero aparte de eso existe un responsable de bodega, un supervisor de inventario que debe llevar el control de esas entradas y esas salidas de producto.

Los inventarios de seguridad utilizados han sido determinados desde administraciones anteriores. Existe un catálogo que fija qué cantidad (de todos los productos), cuál es el mínimo y cuál es el máximo en bodega y se le da un seguimiento sistemático para no excederse de los límites, por que ha habido momentos en que la información no ha sido suministrada oportunamente y la planta ha tenido que paralizarse debido al descuido.

#### **1.7.4. Condiciones de los almacenes.**

En lo que respecta a los almacenes de materia prima y producto terminado le corresponde a SUMINSA la organización y manejo de los mismos. En cuanto a semi – elaborado, INCASA amplió su capacidad de almacenamiento. A pesar de no tener mucho producto en proceso, se requieren instalaciones apropiadas para

los casos en que halla material duro (alambre) y sea necesario embodegarlo para su posterior venta y así obtener ganancias de materiales de baja calidad.

Para el transporte de los materiales no existe un espacio adecuado para el traslado, es limitada el área de movimiento hacia las diferentes bodegas. Por ejemplo, el producto de la máquina varillas que está dentro de la planta de trefilado, se debe transportar constantemente lo que es dificultoso por la infraestructura.

#### **1.7.5. Servicios externos utilizados en la planta.**

Los principales servicios externos con los que cuenta la fábrica son los que reciben de los servicios básicos; agua, electricidad, telefonía, Internet, recolección de basura.

Además de contar con los servicios básicos, la empresa solicita servicios adicionales, como:

- Adquisición de repuestos originales
- Compra de equipos para las instalaciones
- Servicios de agencia aduanera
- Técnicos en electricidad industrial
- Trabajos de fundición
- Contratistas de obras civiles
- Mecánica automotriz
- Equipos de internet y de computación
- Impresión de papelería para formatos y facturas
- Seguridad y vigilancia etc. (*Ver Anexo N° 11, Directorio de Proveedores Nacionales; Proveedores Extranjeros*)

Se han contratado los servicios de asesores internacionales, donde ha habido comparaciones con los datos traídos por las personas que nos visitan,

evidenciando la brecha tecnológica entre la empresa y los recursos utilizados por ellos.

---

## **1.8. ACTIVIDAD PRODUCTORA.**

### **1.8.1. Control de calidad.**

Según el responsable del departamento de calidad, no existe un sistema de control de calidad, sino que apenas se están dando los primeros pasos para ir controlando los procesos y definiendo parámetros (*Ver Anexo N° 15, Requisitos de calidad*). Se utilizan herramientas básicas del control estadístico, no existe una cultura de calidad entre el personal, el enfoque al trabajo de control de realizado es el de obtener productos que cumplan con las especificaciones establecidas.

Como se señaló anteriormente, en el sub-factor “Diseño del producto”, se trabaja con una combinación de normas, ASTM, ISO y JIS, así como las especificaciones del cliente que se han retomado para adaptar algunos productos al mercado. El departamento esta trabajando en una ficha técnica en función de las características generales que debe tener el producto, sin embargo actualmente no influye en la selección de los proveedores de alambón, zinc o los combustibles que se utilizan.

Cada parte del proceso puede determinar variaciones en sus respectivos productos. En todo el proceso se realizan inspecciones, desde la etapa de recepción de la materia prima; se clasifica la materia de acuerdo a las especificaciones generales de cada producto (el número **SAE**, principalmente) y se le da un seguimiento en toda la fabricación, hasta que el producto esta empacado y listo para ser distribuido.

Existen cuatro inspectores de calidad en toda la empresa que están distribuidos en dos áreas, trabajan dos inspectores por turno: un inspector supervisa el área de púas, la planta de malla, la planta de clavos; el otro inspector supervisa la planta de galvanizado y la planta de trefilado. Se han distribuido de esa forma por que el punto medular del control es Galvanizado (más problemático), por que es donde se genera mayor cantidad de desperdicio, siendo además la etapa más cara del proceso.

Es suficiente usar sólo dos personas por turno para supervisión de las plantas debido a que lo fundamental es capacitar al personal de forma general, para que ellos estén claros de su responsabilidad en el proceso y el autocontrol y disposición que deben tener. En el área de Control de Calidad, los que laboran ya son profesionales y sólo se les orienta y dirige la función. Pero los operarios se han ido capacitando con una metodología de calidad, creada como un plan de inducción, tratando de concientizarlos acerca de cómo la calidad influye sobre su productividad, aunque la consideren como retraso en su labor.

Los instrumentos o herramientas utilizados para evaluar la calidad de los productos por lo general son el micrómetro (diámetro del alambre), pie de rey (distancia entre las púas del alambre) y cinta métrica (longitud de clavos). En la parte de galvanizado se usa probeta de Zabas para determinar la capa de zinc.

No se interrumpe frecuentemente la producción debido al control de calidad. Se han venido perfeccionando las evaluaciones de forma tal que no sea necesario interferir en forma directa con la continuidad del proceso. Si se interrumpe es por fallas repentinas, en las que se hace necesario detener la máquina para que no siga trabajando y elaborando producto en malas condiciones. Existe un aproximado de  $0.10^{23}\%$  de productos rechazados.

---

<sup>23</sup>Dato suministrado por gerente de Producción

Cuando una máquina es detenida por control de calidad, no se tardan en darle respuesta, ya que generalmente son problemas de calibración. Cuando se dan fallas mecánicas mayores, la máquina se detiene y entra en función Mantenimiento, pero calidad trabaja en función de mejora las fallas menores.

Cada planta tiene sus parámetros definidos. Las especificación cumplidas de calidad son del 80% en la planta de púas, malla y clavos, en el caso de galvanizado es de un 60% (sobre todo por el zinc). En trefilado se cumple un 95%<sup>24</sup>.

El material de segunda y la producción de desperdicios se producen en todas las plantas, pero se ha trabajado en reducir más las cantidades. En el área de trefilado se ha encontrado que las pérdidas en el proceso se deben en gran parte al óxido, ya el almacenamiento de los materiales se hace a la intemperie. Se ha encargado a Calidad la organización de la producción por máquina y por familia de diámetro<sup>25</sup>, y esa es una de las grandes metas que se tienen para el 2007.

Existen varios problemas en galvanizado, entre ellos tenemos<sup>26</sup>: el óxido de alambón, no se está trabajando por familia de calibres, la temperatura del horno de recocido no se controla debido a que existen demasiadas fluctuaciones, y al ser un proceso termo – químico, todas las variables químicas deben estar bien ajustadas; si no se monitorea las temperaturas se produce un material duro o quemado; otro problema es cuando existe mucho de una aleación de hierro y zinc en la pila de zinc (*dross*), que se adhiere a la superficie del alambre y éste sale con escamas; la poca linealidad del alambre horizontalmente durante el trayecto causa quiebres y depresiones en el alambre, creando el desperdicio; no hay forma de establecer un control estricto por la falta de instrumentos de medición; la cúpula del horno se ha arruinado dos veces debido a que había un sobrecalentamiento, por lo que se están definiendo mejor las variables del proceso para un mejor

---

<sup>24</sup>Datos suministrados por gerente de Producción

<sup>25</sup>Conjunto de diámetros similares

<sup>26</sup>Referencias hechas por el responsable de Calidad

control. La última cúpula elaborada ha tenido un gran control; monitoreándola, controlando temperatura.

El área de galvanizado ha llegado a obtener desperdicio hasta del 7%. En las otras plantas el material de segunda no es muy marcado. En clavos es de 0.05%, 0.10% en los alambres de púas<sup>27</sup>. Por ser poco no ha sido un punto de enfoque a ser combatido.

La meta es mejorar la planta de galvanizado, porque es considerada la parte medular de la fábrica; los productos galvanizados son los que le dan mayor ganancia a la empresa. En la planta de trefilación el proceso es un poco más sencillo de controlar; se establece una secuencia de cambio de dados y de periodos de producción.

A lo largo de la administración, las personas se han visto más involucradas en lo que es el departamento de Calidad, antes se miraba como molestia y hoy en día existe una comunicación en doble vía: ellos (los trabajadores) dicen cómo se puede mejorar y Calidad adopta ciertos criterios de ellos y busca cómo mejorar el resto. Se han hecho cambios y se ha logrado una sensibilización del personal.

### **1.8.2. Estudio del trabajo.**

No se ha realizado un estudio de métodos en la empresa. Una de las razones a las que atribuye esta situación es que se ha trabajado en la capacitación del personal, por ser una planta pequeña y joven (desde el punto de vista económico), lo fundamental era hacer funcionar la empresa. Su objetivo a alcanzar es ser productivos para generar dinero. A nivel de otros estudios, se han hecho varios trabajos que han ayudado a tener una panorámica general de la situación.

---

<sup>27</sup>Datos suministrados por responsable de Mejora Continua

Los métodos de trabajo no están completamente registrados por escrito. La manera de hacer las cosas o la forma en qué debería hacerse está en proceso de elaboración; sólo Calidad y Mejora Continua tiene algunos procedimientos elaborados. Existen diagramas y procedimiento pero están generalizados y sin un enfoque específico a cada área<sup>28</sup> (Ver Anexo N° 24, Descripción y Diagramas de flujo de procesos).

Hasta ahora se están realizando todos los procedimientos y las normativas de trabajo. Producción elabora la parte que corresponde de operación y Calidad en la parte cualitativa de los procesos. Se han determinado las velocidades de procesamiento de material de las máquinas en púas, en trefilado y galvanizado, en clavos se ha elaborado parcialmente<sup>29</sup> (Ver Anexo N° 26, Capacidades por planta); cada planta posee un nivel diferente y no superior al 60% de utilización de la maquinaria, dato obtenido a través de un muestreo realizado en el transcurso de una semana. (Ver Anexo N° 17, Muestreo piloto). Para conocer con mayor detalle la utilización de la maquinaria y las causas de paro y su duración, se realizó una evaluación de la producción, en la que se medía la cantidad de producto procesado, los tiempos de paro y sus razones. Los resultados obtenidos (Ver Anexo N° 27, Evaluación de producción, y Anexo N° 19, Causas de paro en las plantas) fueron similares a los del muestreo, pero su utilidad fue mayor, pues la Dirección de la empresa los utilizó como una guía preliminar de cambios a realizar<sup>30</sup>.

Se han hecho modificaciones en el método de trabajo pero han sido mínimas. La mayor parte ha sido basada en criterios de otras plantas de la misma rama industrial. Algunos cambios han sido: la eliminación de aditamentos en la planta de galvanizado para lograr más linealidad en el curso del alambre; cambios en las velocidades de recogida del alambre, con el objetivo de lograr mayor

---

<sup>28</sup> Los diagramas presentados en Anexos fueron elaborados por los autores del Estudio

<sup>29</sup> Elaborado por el responsable de Mejora Continua

<sup>30</sup> Se tomaron algunas medidas correctivas en la planta de Clavos, basadas en conclusiones presentadas a la Dirección de las mediciones hechas

productividad, un buen tratamiento del alambre y disminución en las pérdidas de zinc; se acopló una máquina enderezadora con la máquina monoblock de trefilación (máquina #17), buscando aumentar la productividad y disminuir la complejidad de los procesos; en la planta de clavos se diseñó un sistema para eliminar el clavo del piso y los pesajes pero por problemas económicos no se llevó a cabo.

Existen dos supervisores encargados de las cuatro plantas, uno de día y uno de noche, lo que da un aproximado de 50 personas supervisadas por turno. Su función es clara y bien definida: garantizar que las máquinas no paren, la perfecta distribución del personal, el cumplimiento del plan, revisar de que no falte materia prima y de que estén todos los insumos para que no se pare la producción, así como revisar partes específicas de cada una de las áreas.

Las mediciones de productividad que se hacen, son basadas en la producción mensual de los operarios, en las horas de trabajo [horas hombre (HH)] controladas por la GDH. En promedio, en el año 2005 se produjeron 900 toneladas mensuales; si embargo el punto de equilibrio de la empresa se estima en la producción de 800 toneladas. Se ha visto mejorar el nivel de productividad: en 2005 se cerró con 28 Kg/HH, en 2006 el nivel aumentó a aproximadamente 34 Kg/HH (incluyendo rotación de personal, absentismo, personal trabajando, obreros asignados a las máquinas pero que están haciendo otras cosas)<sup>31</sup>.

Cada planta posee problemas; en algunas, las principales dificultades son las mismas: el estado de las máquinas fue la selección más frecuente entre las alternativas de respuesta (*Ver Anexo N° 28, Encuesta realizada a Operarios. Resultados de la encuesta*).

---

<sup>31</sup>Según el gerente de Desarrollo Humano

### **1.8.3. Planificación y control de la producción.**

Los programas de producción los elabora SUI MNSA semanalmente, para un horizonte de un mes. Estos programas surgen de su proyección de ventas y de los inventarios de producto terminado. Una vez que Producción los recibe, se coloca en una hoja de cálculo para llevar el control del mismo (*Ver Anexo N° 29, Ejemplos de programas de producción*), por que no se debe cometer errores en el tipo y el tamaño de los productos, puesto que los materiales suministrados están de acuerdo a lo pedido.

Es un programa por día, 24 horas. En él está la máquina, la meta que se pretende en ese día. Esto se realiza de lunes a sábado. Se le entrega un programa a cada jefe de planta, de ambos turnos. El jefe de día lo recibe y él se debe encargar de pegarlo en los murales y de hablar con el jefe de la noche para organizar la distribución del personal y de las máquinas.

El programa elaborado por Producción se enfoca en la distribución de las máquinas, qué máquina procesará qué calibre y el tiempo que trabajará en dicha tarea, definiendo cuáles son los productos que tienen mayor demanda, para comenzar a cumplir esa parte como prioridad. Se mantiene un juego constante en la organización de las máquinas, debido a que si se trabaja un tipo de calibre en un programa y abren el siguiente programa, se continúa el mismo producto hasta cancelarlo, para evitar hacer cambios en las máquinas. Lo que lleva a que muchas veces se trabaje con dos programas a la vez.

Producción prepara programas con indicadores y datos históricos de la administración anterior. El departamento de Mejora Continua ha hecho estudios de planificación de capacidad, determinando la capacidad de producción, los tiempos de paro y los tiempos muertos de la maquinaria, pero todavía no se han

implementado en la elaboración de los planes de producción actuales, aduciendo que estos estudios no son de capacidad, sino de diagnóstico de ellas.

La cantidad de máquinas programadas en la noche son las mismas que en el día, igual que los trabajadores. Hay productos que no demandan trabajar todo el mes, sino que se trabaja en base a pedidos especiales de clientes; por lo que no es necesario tener activa toda la línea, sino que se busca personal de otra planta para terminar el programa asignado a ese pedido.

La diversidad de productos con la que operan dificulta la planificación y la distribución de maquinaria por producto o familia de productos (*Ver Anexo N° 14, Lista de especificaciones de productos*). Los volúmenes de producción entre algunos productos y otros suele ser abismal, incidiendo sobre este factor la periodicidad con la que se venden algunos de éstos; cuando se está en temporada baja de producción, la distribución de equipos por productos se realiza de forma más ordenada, intentando darle atención a todos los procesos por igual; cuando la temporada es alta, se priorizan algunos procesos, por lo que algunas máquinas son reasignadas a otros productos.

Se ha pensado en la adquisición de nuevos equipos, pero en vista de evaluaciones realizadas últimamente se ha hecho del conocimiento que las máquinas no tienen un alto porcentaje de utilización (*Ver Anexo N° 17, Muestreo Piloto y Anexo N° 18, Maquinaria activa en las plantas*). Las razones de esto son varias y pueden ser combatidas a corto, mediano y largo plazo. Así que antes de pensar en comprar máquinas nuevas, se piensa en remodelación y reparación de máquinas hasta que alcancen el mejor estado posible.

Los instrumentos de control utilizados por Mejora Continua para medir la utilización de la capacidad instalada son los tacómetros, que sirve para medir la velocidad radial de las bobinas en trefilado y galvanizado, y la velocidad de alimentación de alambre en púas y en el horno de galvanizado (*Ver Anexo N° 26,*



*Capacidades por planta*). En el caso de los clavos lo que se realiza es ver cuánto produce por unidad de tiempo (cronómetro).

## **1.9. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.**

### **1.9.1. Flujo de información.**

La Gerencia General recibe informes de Producción, de Mantenimiento, Calidad, Mejora Continua, Desarrollo Humano, Compras y cierta información de Ventas. La información que circula entre Producción y Ventas es la referente a los programas de producción, ya que SUMINSA lleva un control del rubro de Ventas.

Mejora Continua suministra datos a Calidad, Mantenimiento y Producción para planificar de acuerdo a la capacidad de las máquinas. Las propuestas dadas por el departamento han sido tomadas en cuenta. Pero existen barreras en la asignación de una carga de trabajo adecuada a cada máquina (*Ver Anexo N° 9, Flujo de información. Tabla N° 1: Flujo actual*).

El trabajo de todos los departamentos debe ser buscar la integración de toda la empresa. Se deben romper esquemas, cómo romper fronteras y eso es lo más difícil: incidir en la actitud de las personas.

### **1.9.2. Comunicación entre departamentos.**

A nivel de organismo de apoyo la Gerencia General cuenta con el “Consejo de Dirección”, que es un órgano de consulta y asesoría para los procesos de toma de decisiones, planeación operativa, estratégica, de coordinación y comunicación. Lo preside el Gerente General y lo integran: los gerentes de Producción, Mantenimiento, Desarrollo Humano y Administración Financiera de SUMINSA. El Consejo se reúne periódicamente conforme a su normativa específica y según lo requieran los procesos de la empresa se incorpora a los Jefes de Control de Calidad y Mejora Continua.



El Consejo de Dirección tiene un encuentro como mínimo una vez al mes y de forma extraordinaria por convocatoria de la Gerencia o de uno de sus miembros. Las reuniones se basan en agendas de trabajo previamente definidas y conocidas por todos los miembros. Se controla por medio de actas de acuerdos de cada sesión de trabajo, en donde quedan expresados los compromisos y responsabilidades asignadas a cada integrante del Consejo.

Se realiza una reunión de planificación semanal entre los jefes de departamentos, donde se plantean los objetivos y las metas para una semana. Cada departamento presenta sus planes de trabajo. En esta junta se habla de los problemas que hay en cada una de las plantas y de los recursos con los que se cuenta para darle solución. Se redacta un acta de compromiso y luego cada quien coordina lo que le corresponde.

El sistema de comunicación es formal. Las disposiciones y orientaciones de trabajo se comunican por escrito siguiendo los canales que establece la estructura organizativa de la empresa y a través de manuales administrativos y de operación por cada área de la empresa.

La comunicación informal se ejerce principalmente en reuniones de trabajo y encuentros casuales donde se propicia la participación de las personas para plantear problemas e inquietudes, proponer soluciones y sugerir ideas logrando así, la retroalimentación necesaria en diferentes sentidos y niveles de la organización.

Existe una relación un poco distante entre los departamentos, no hay un acercamiento, ni la cohesión necesaria entre las partes. Se necesita mayor beligerancia en la ejecución de los planes que se trazan, en darle seguimiento a los trabajos y enfocarse en un objetivo, una meta o una visión: producir con calidad, para ello las personas se deben familiarizar con esa filosofía.

## II.2. CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO.

### 2.1. Diagramas Causa-Efecto.

El análisis de causalidad brinda una oportunidad de vislumbrar la interacción entre diversos factores, tantos externos como internos, y cierta problemática detectada en la empresa que es objeto del estudio. Permite identificar las posibles causas de un problema específico, pudiendo llegar hasta un nivel de concreción tal (causas raíces) que posibilite una actuación efectiva.

A través del análisis de los componentes principales considerados para todo proceso (las **6m**: **m**ateriales, **m**ano de obra, **m**edio ambiente, **m**étodo de trabajo, instrumentos de **m**edición y **m**aquinaria) se logra determinar sistemáticamente cómo es afectado cada uno por eventos que se consideran no deseados para el buen desempeño del conjunto de sistemas de toda la organización.

Para este estudio se han elaborado diagramas de causalidad para los mayores problemas manifestados por los entrevistados, que ciertamente coinciden con la mayoría de los componentes del proceso productivo, ahondando en cada uno de ellos para discernir cuáles son las principales causas de sus no conformidades.

Diagrama N° I.1: Causa-efecto de la empresa

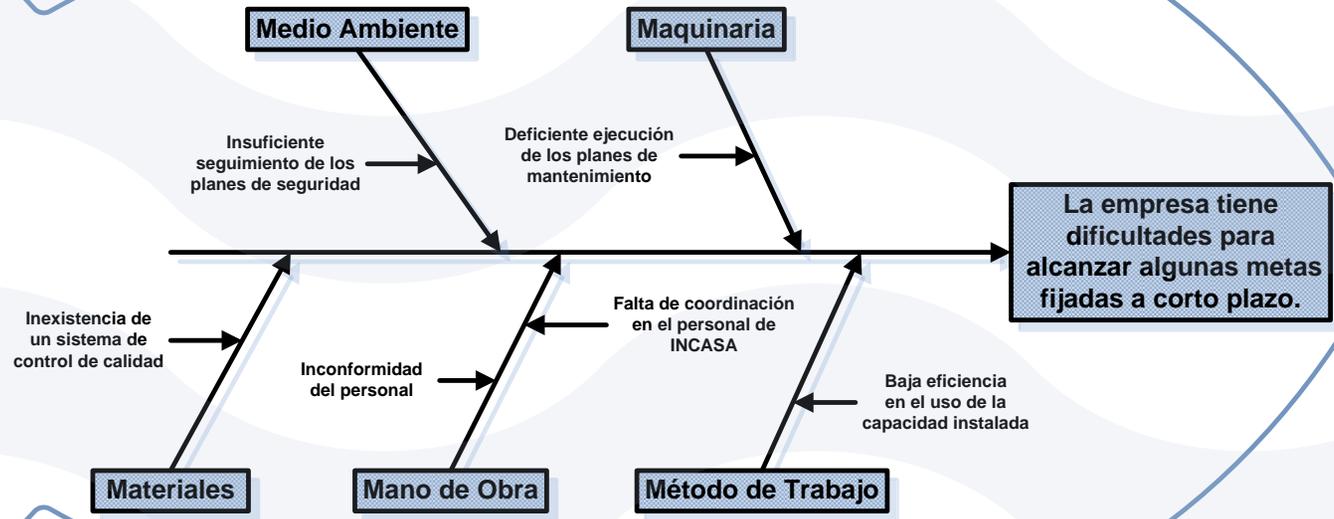


Diagrama N° II.2: Causa-efecto del sistema administrativo

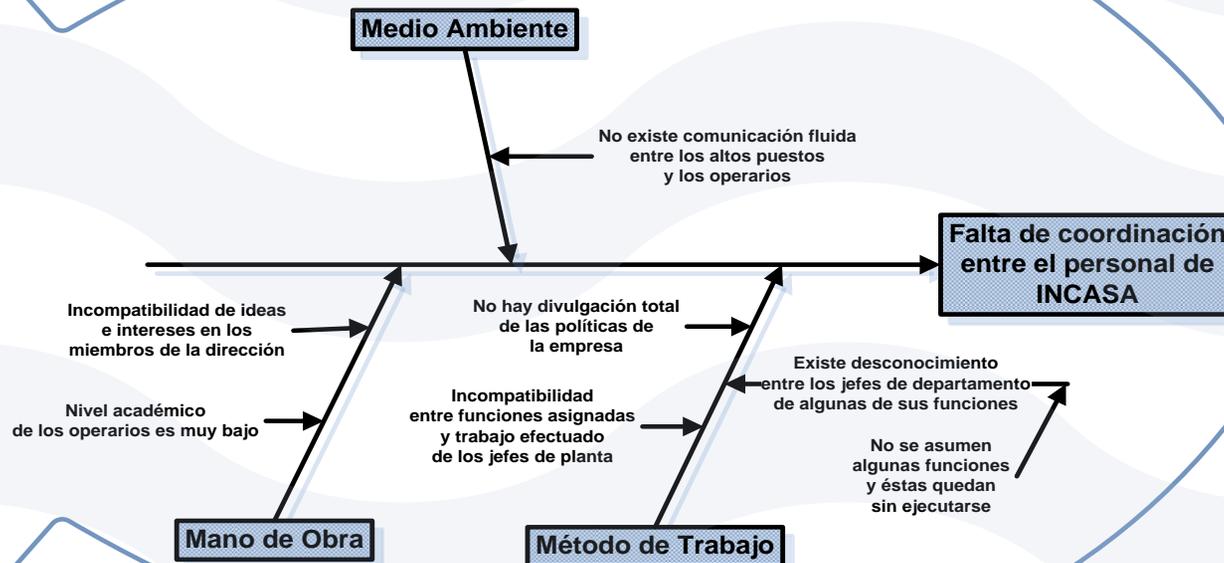


Diagrama N° II.3: Causa-efecto baja eficiencia de la capacidad instalada

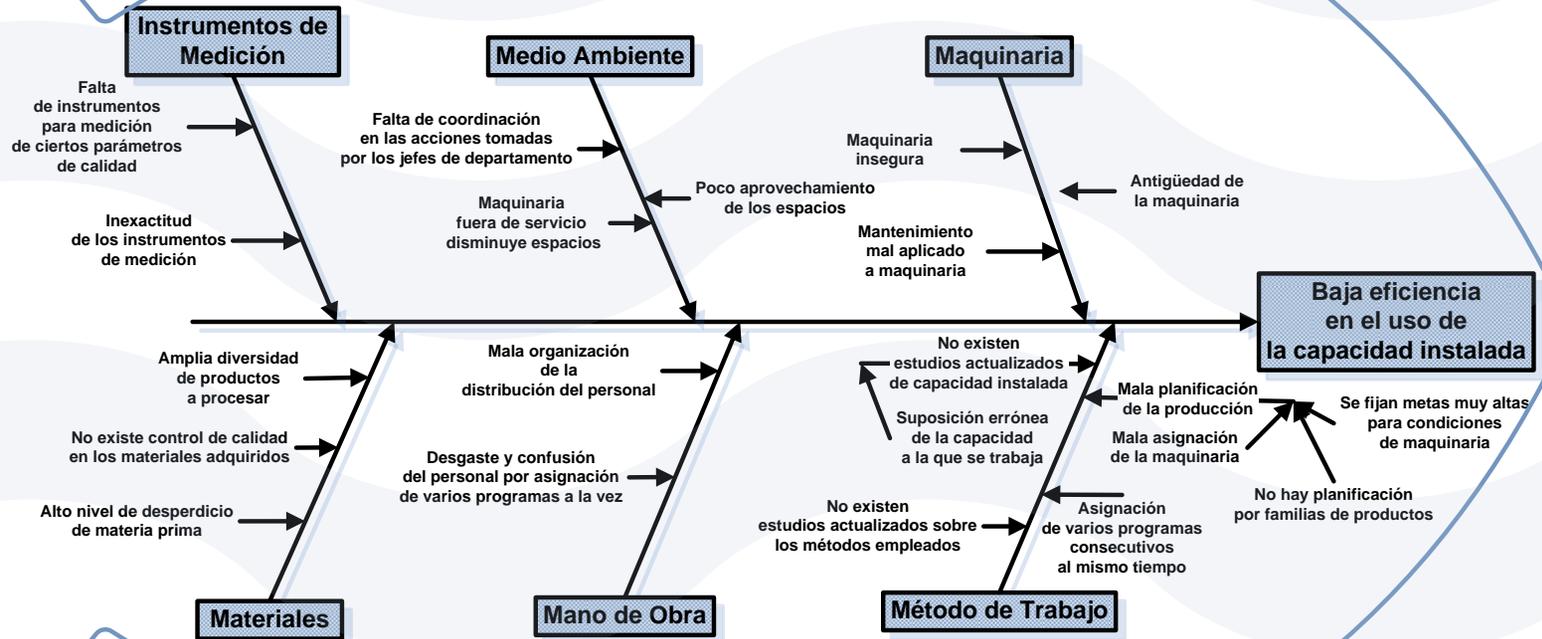


Diagrama N° II.4: Causa-efecto fallas en el mantenimiento

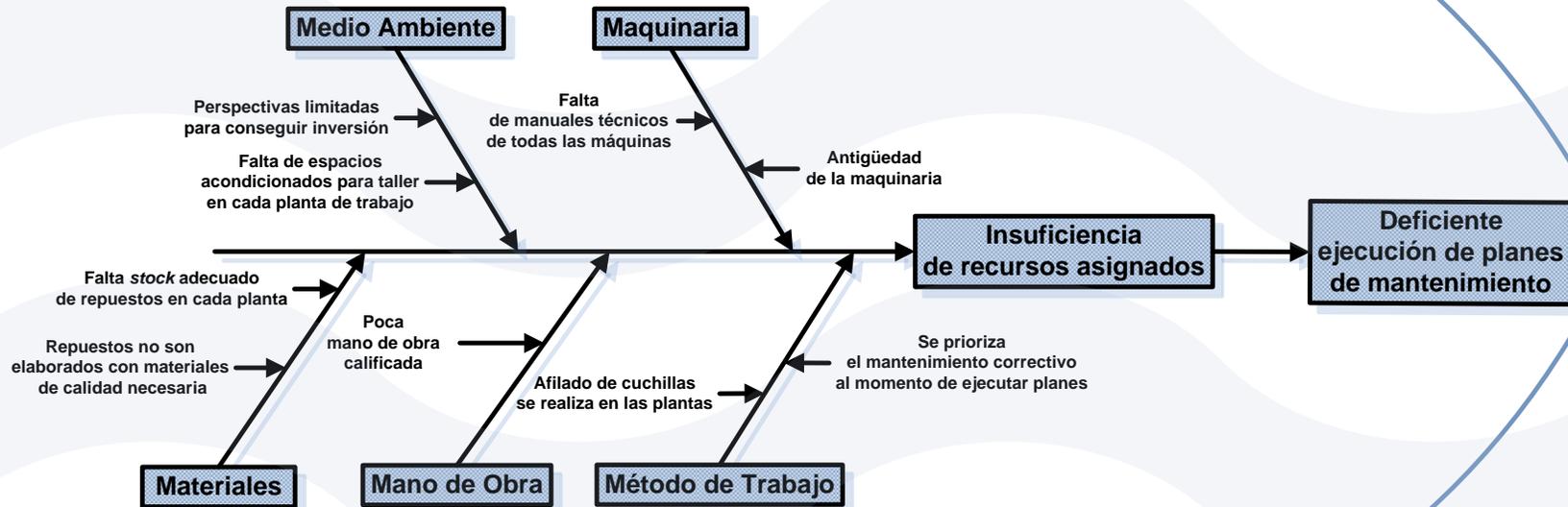


Diagrama N° II.5: Causa-efecto inconformidad del personal

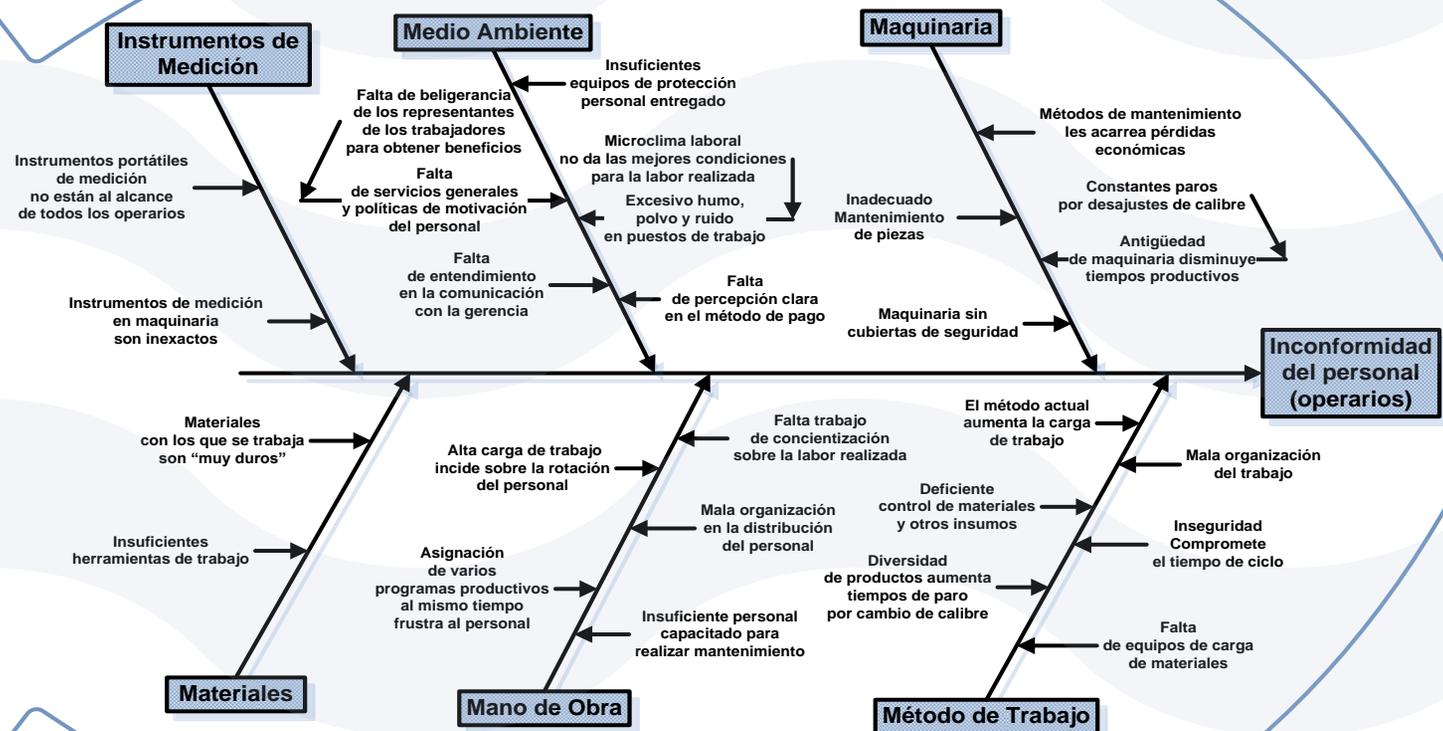


Diagrama N° II.6: Causa-efecto fallas en la seguridad industrial

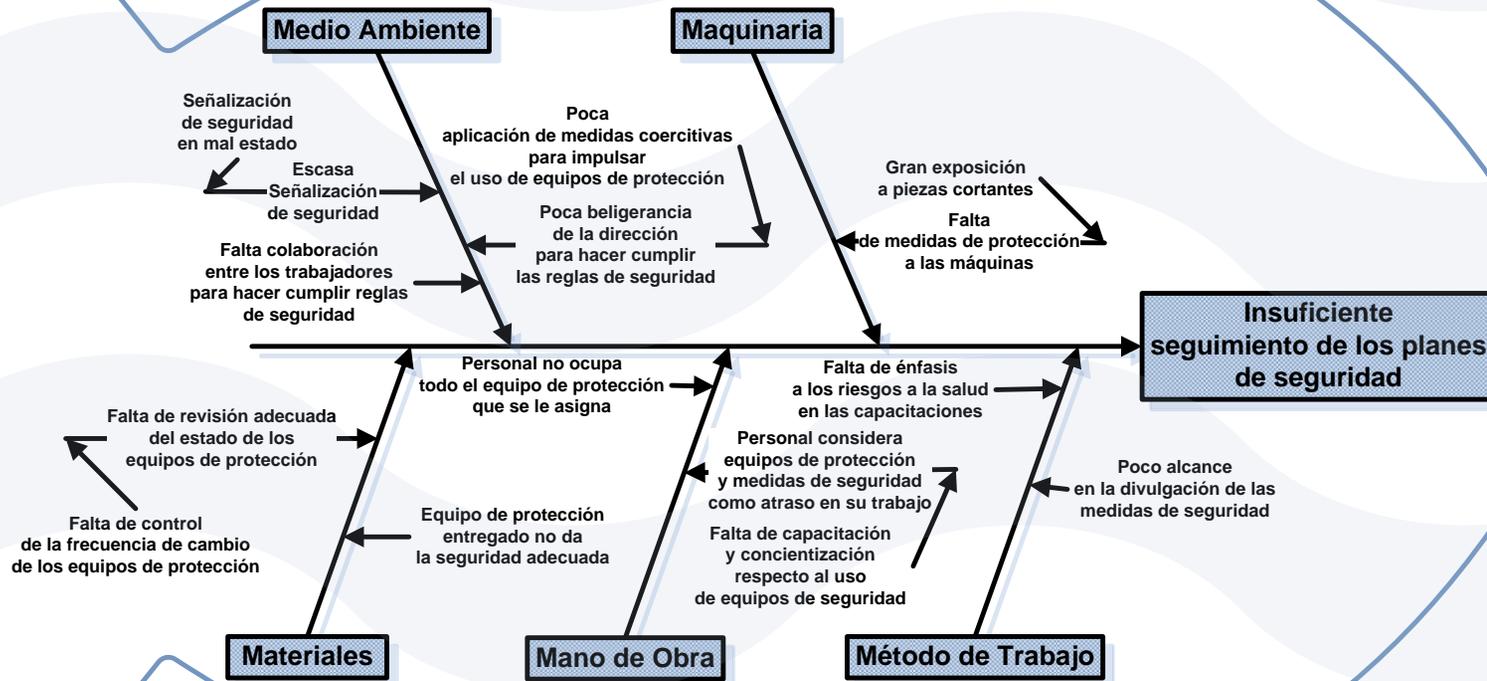
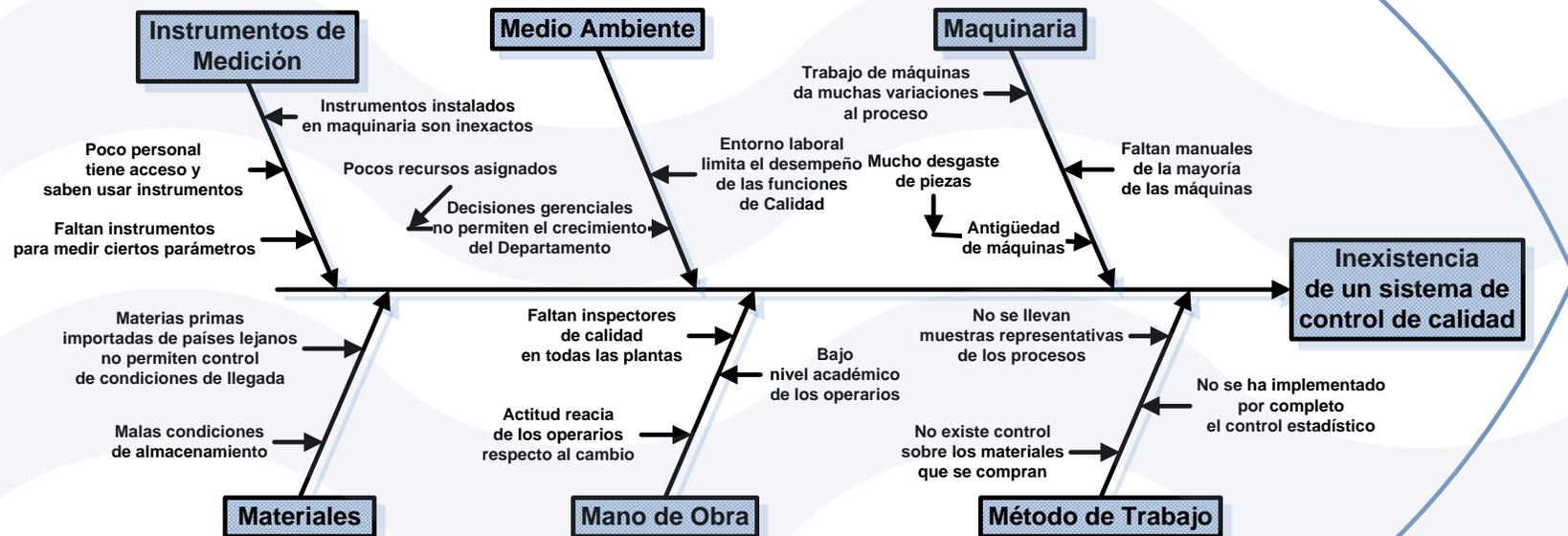


Diagrama N° II.7: Causa-efecto deficiencia en el control de calidad



## **2.2. Matriz FODA.**

El análisis de ciertos eventos, factores o procesos que se desarrollan o que afectan a una organización es fundamental para la planificación de estrategias encaminadas a la consecución satisfactoria de sus metas y objetivos planteados, así como para hacer frente y sobrellevar circunstancias que surjan en el ejercicio administrativo.

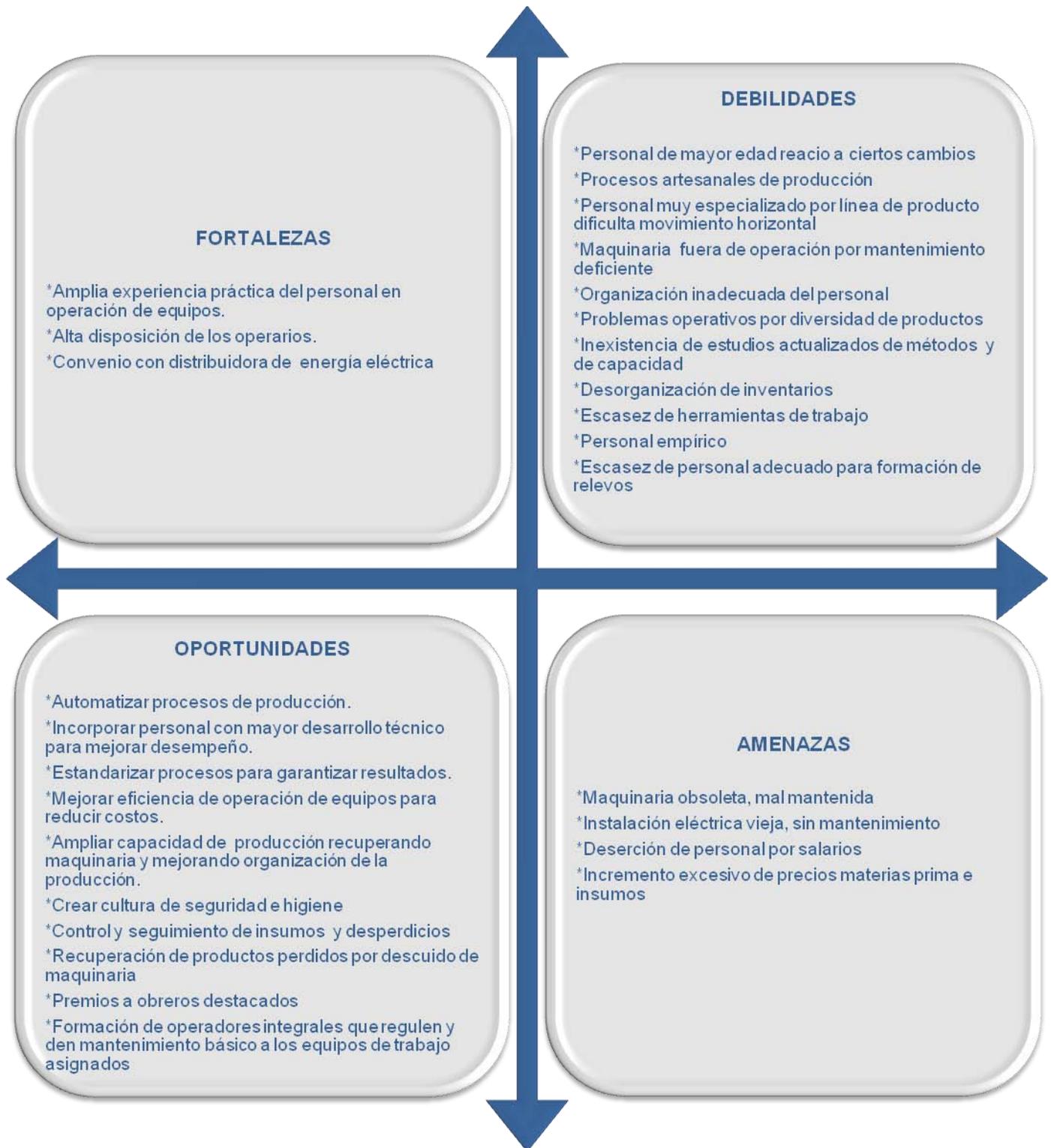
Los factores internos que se desarrollan son llamados fortalezas (deseadas y beneficiosas) y debilidades (indeseables y perjudiciales). El signo a favor de los primeros refleja una empresa o entidad saludable, con buen crecimiento y preparada para enfrentar adversidades que se presenten.

Los factores externos que afectan a una organización son las oportunidades (deseados) y las amenazas. Una empresa con mayores oportunidades tiene una amplia gama de situaciones que podría aprovechar para lograr un mayor crecimiento respecto a otras empresas.

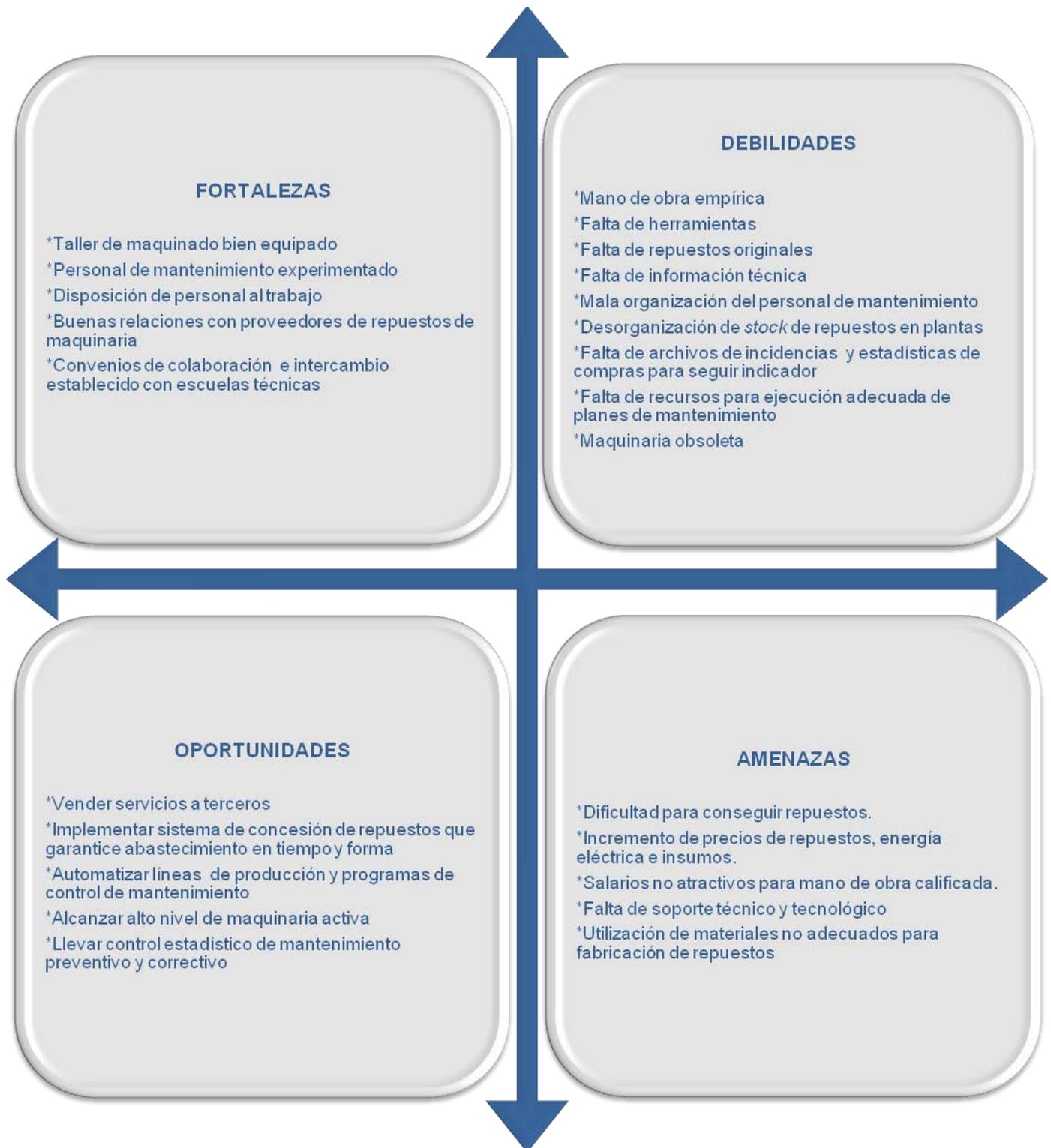
La identificación certera de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas permite una mejor planificación estratégica, previsión y defensa para el futuro.

La matriz FODA que se presenta sirve como compendio de los factores identificados en la realización del diagnóstico en INCASA, para las áreas productivas en las que los autores del estudio tuvieron mayor acceso a información y que son consideradas como primordiales para lograr un aumento de la productividad de la empresa. Además, pretende ser un marco de referencia operativo, que permita establecer las líneas de actuación futuras.

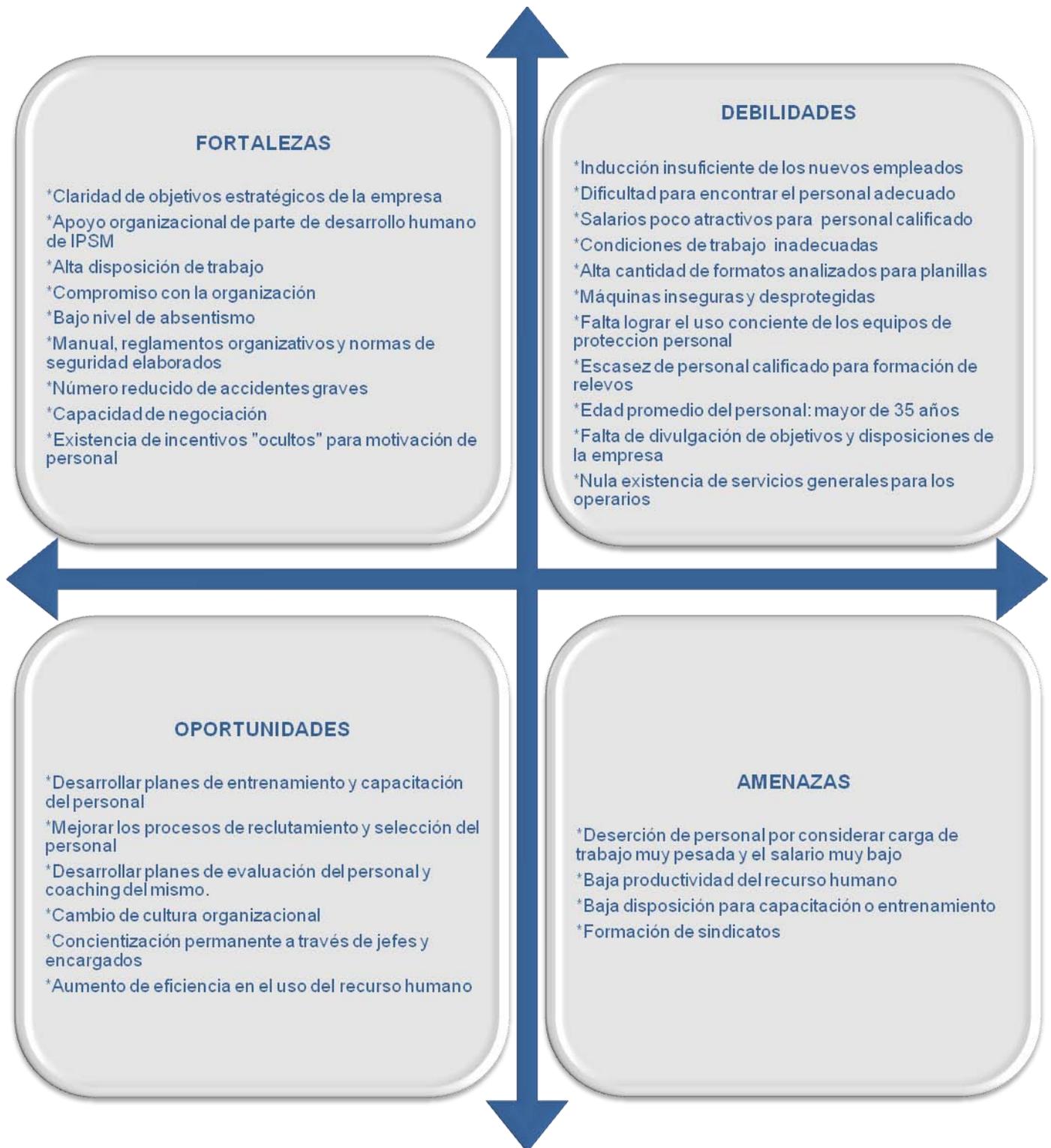
**Cuadro N°II.1: FODA Departamento de Producción**



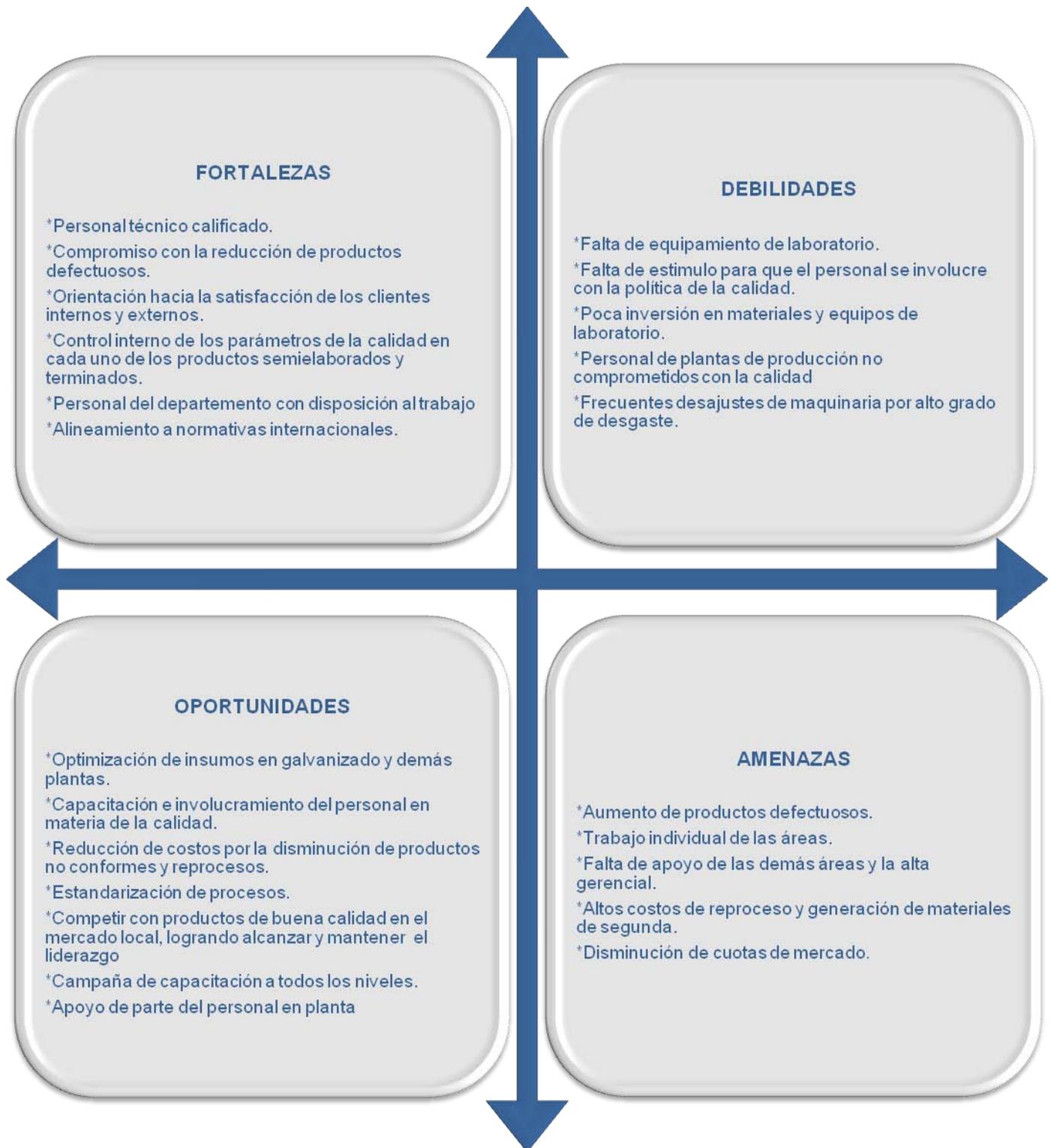
Cuadro N° II.2: FODA Departamento de Mantenimiento



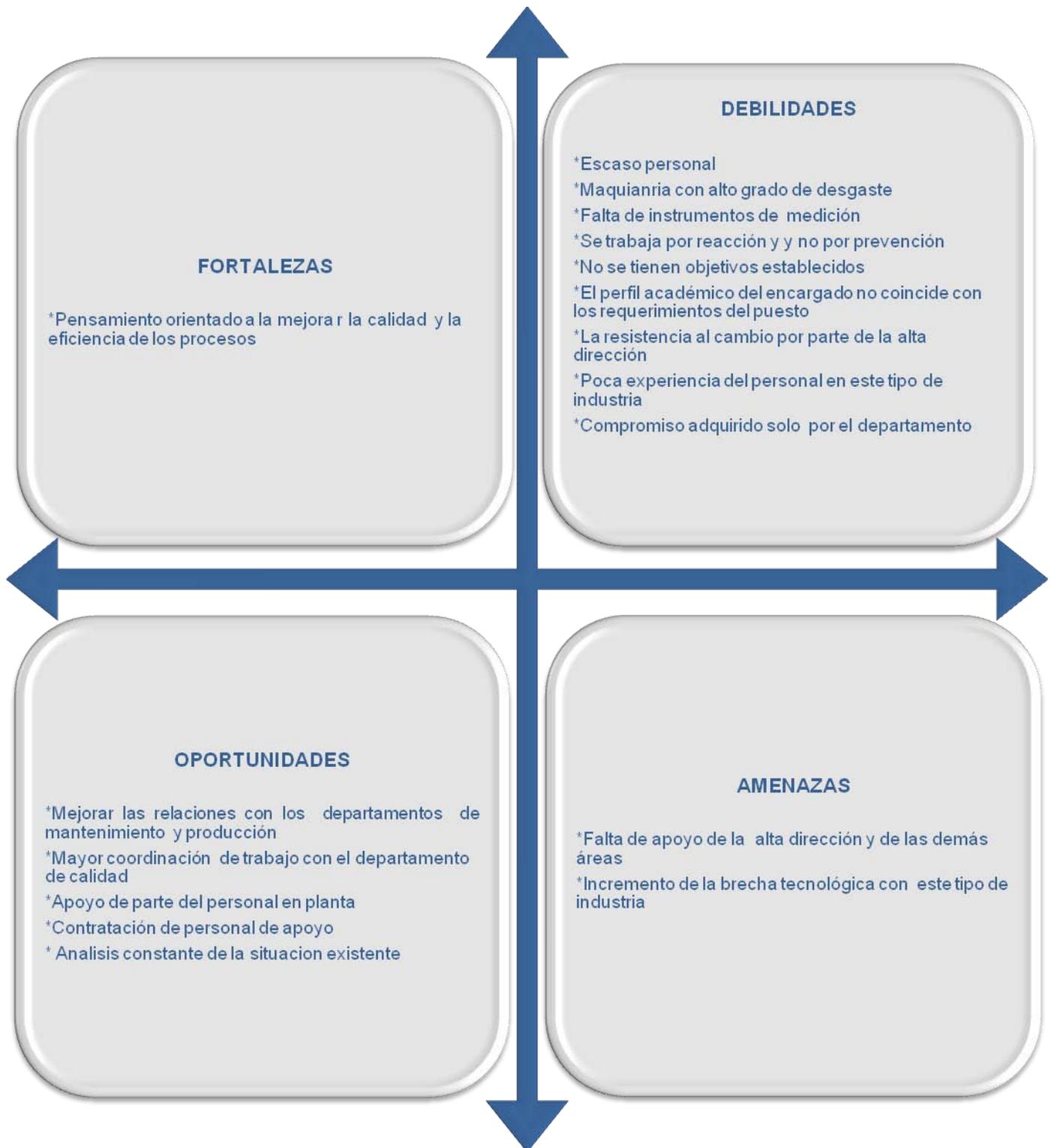
Cuadro N° II.3: FODA Departamento de Desarrollo Humano



Cuadro N° II.4: FODA Departamento de Calidad



Cuadro N° II.5: FODA Departamento de Mejora Continua



**Cuadro N° II.6: FODA general de INCASA**





### **2.3. Síntesis.**

Industria Centroamericana S.A., al igual que muchas empresas que han presentado problemas de estabilidad en el mercado, renació con una nueva visión y un espíritu de equipo a ser desarrollada en el corto plazo por la actual administración. Sin embargo, en el transcurso de su existencia se han acumulado distintas formas de apreciar los grandes problemas que presenta la empresa. Como resultado de lo anterior, surgieron una serie de barreras que impiden la comunicación y el trabajo en equipo; entre las barreras que pueden destacarse están:

- Mala comunicación o ausencia de la misma
- Competencia entre departamento, turnos o áreas
- Temor a las evaluaciones de desempeño
- Celos por posiciones y los salario
- Rencores personales

Algunas de estas barreras están “institucionalizadas” en la asignación de responsabilidades, lo que ha hecho que los individuos, equipos y departamentos de la empresa sigan trabajando como centros individuales, para su propio beneficio, con sus particulares metas de productividad, sin una política y una filosofía de crecimiento en equipo.

Esta situación ha dado lugar a que exista falta de coordinación e incompatibilidad de acciones entre la gerencia, los departamentos y el personal en planta, permitiendo así que se presenten una serie de problemas tanto en el área administrativa como productiva que conlleva a una disminución de la productividad.

Entre los problemas que se destacan están los siguientes:

**Problemas en los proceso de producción**

- No existen estudio actualizados de capacidad instalada, ni de métodos de trabajo.
- Deficiente control de los procesos y de la producción.
- Desperdicios de material, tiempo espacio y recursos.
- *Control de calidad e inspecciones realizadas empíricamente.*
- Amplia diversidad de productos.
- Gran cantidad de material de segunda en el área de galvanizado.
- Fallas en el mantenimiento de la maquinaria.
- Desgaste del personal por las altas cargas de trabajo.
- Insuficientes herramienta de trabajo.
- *Falta de programas de prevención de accidentes y un responsable de seguridad ocupacional*
- Falta de espacios para talleres de mantenimiento en cada planta.

**Problemas en los procesos administrativos**

- Actitudes contradictorias entre directores de los departamentos
- Desconocimiento de las funciones a cargo entre jefes de departamento, supervisores, jefes de planta y operarios
- Falta de divulgación y/o poco alcance de las políticas de la empresa
- Falta de políticas de incentivo y servicios generales destinados al personal
- Falta de manuales de operación de los procesos
- No se coordinan las acciones a tomar para remediar la contaminación y otros elementos que afectan el microclima laboral
- Desconfianza como clima predominante
- Planes de prevención y mejoras no son ejecutados



Dentro de todo esto, no se tiene actitud preventiva ante estas deficiencias y se toma una actitud correctiva. Los problemas que se atacan se siguen presentando con frecuencia, lo que ha creado una actitud pasiva y hasta resignada en todos los niveles: cada departamento cumple con lo que se le pide, lo demás no es su problema. La administración no posee la disciplina necesaria para encabezar un plan global de mejoras. Por eso al atacar todos los problemas como si fueran hechos nuevos no se encuentran soluciones de fondo, por lo que la problemática es sistemática.

Así, el hoy y el corto plazo absorben todo el tiempo y los recursos, por lo que no se puede trabajar, ni prever los problemas del futuro al no desarrollar el ejercicio real de la planificación. Siguen viviendo del éxito logrado en el pasado.

---

## **CAPITULO III**

# **REINGENIERÍA DE PROCESOS**

### **III.1. Consideraciones generales.**

El mejoramiento de la productividad en una empresa es una función y un resultado de la eficacia de la gestión, lo que equivale a decir de una buena administración. Es un objetivo y una responsabilidad primordial de la dirección aumentar la productividad y mantener su crecimiento.

Al mismo tiempo, el mejoramiento de la productividad es un proceso de cambio; por tanto, para mejorar la productividad es necesario dominar el cambio; esto significa motivar, inducir y generar el cambio. Conviene planificar y coordinar la escala y la velocidad del cambio en todos los elementos principales de la organización, con la inclusión de la estructura del personal, las actitudes y los valores de la mano de obra, los conocimientos técnicos y teóricos, la tecnología y el equipo, los productos y los mercados. Esos cambios promueven actitudes positivas y conocimientos generales de la organización que favorecerán el mejoramiento de la productividad.

La estrategia más importante para mejorar la productividad se basa en el hecho de que la productividad humana, tanto como positiva como negativa, esta determinada por todas las personas que trabajan en la empresa. En consecuencia, para mejorar el rendimiento del trabajo es preciso modificar las actitudes.

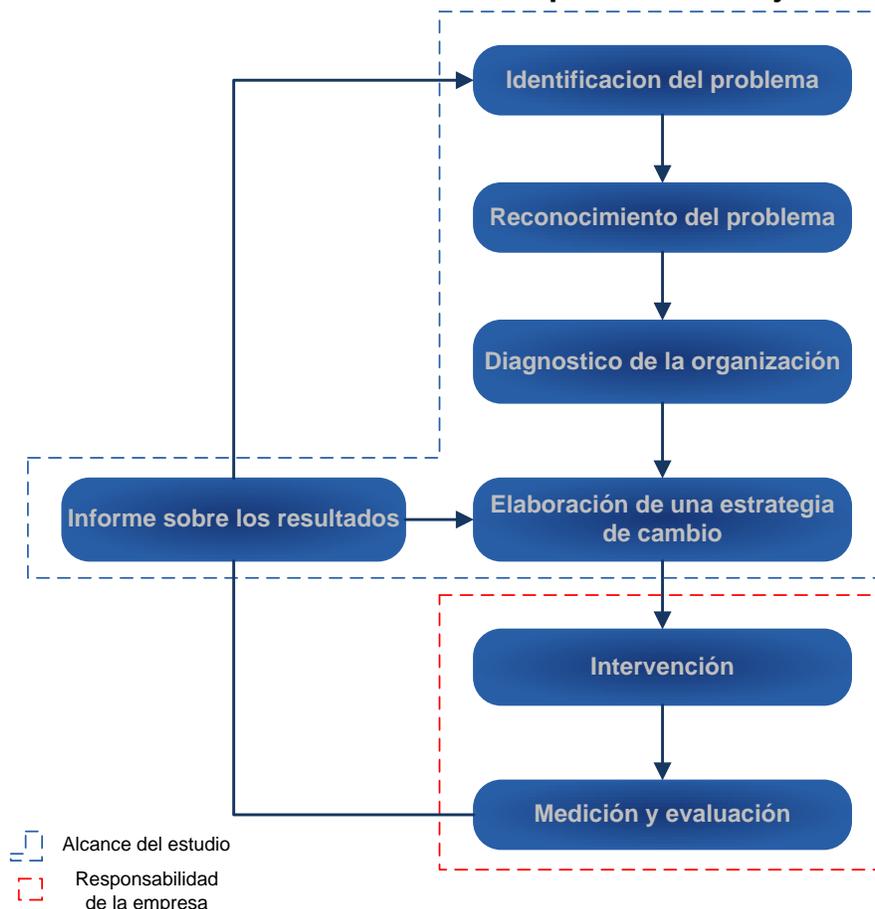
Estas consideraciones, especialmente la posición técnica, el comportamiento y las actitudes humanas requieren una estrategia correcta y en el largo plazo del mejoramiento de la productividad.

### III.2. Estrategia de mejoramiento de la productividad.

La estrategia de la productividad propuesta, surge del análisis de resultados obtenidos en las distintas etapas del estudio que permitieron determinar los objetivos, procedimientos, políticas y planes principales para alcanzar las metas de mejoramiento (Ver Fig. N° III.1). Así mismo se determinó que esta estrategia debe tener como mínimo lo siguiente:

- Una definición de mejoramiento clara y fácil de ser transmitida a los involucrados
- Justificación del por que el mejoramiento de la productividad es importante
- Evaluación de la situación actual
- Elaboración de modelos óptimos
- Establecimientos de políticas y planes de mejoramiento

**Diagrama N° III.1: Modelo del desarrollo del proceso de mejora en INCASA**



De igual manera, estos planes de mejoramiento deben involucrarse a las responsabilidades de la gerencia de la empresa y se han establecido de la siguiente manera:

- Promover la creatividad e innovación, crear un medio ambiente que estimule la aparición de nuevas ideas
- Introducir un plan de sugerencias y solicitar que se formulen sugerencias sobre problemas concretos.
- Establecer grupos de trabajo o de estudios permanentes o temporales, siempre que sea necesario, para efectuar un examen multidisciplinario de los problemas.
- Determinar las actividades de investigación y desarrollo que se han de realizar

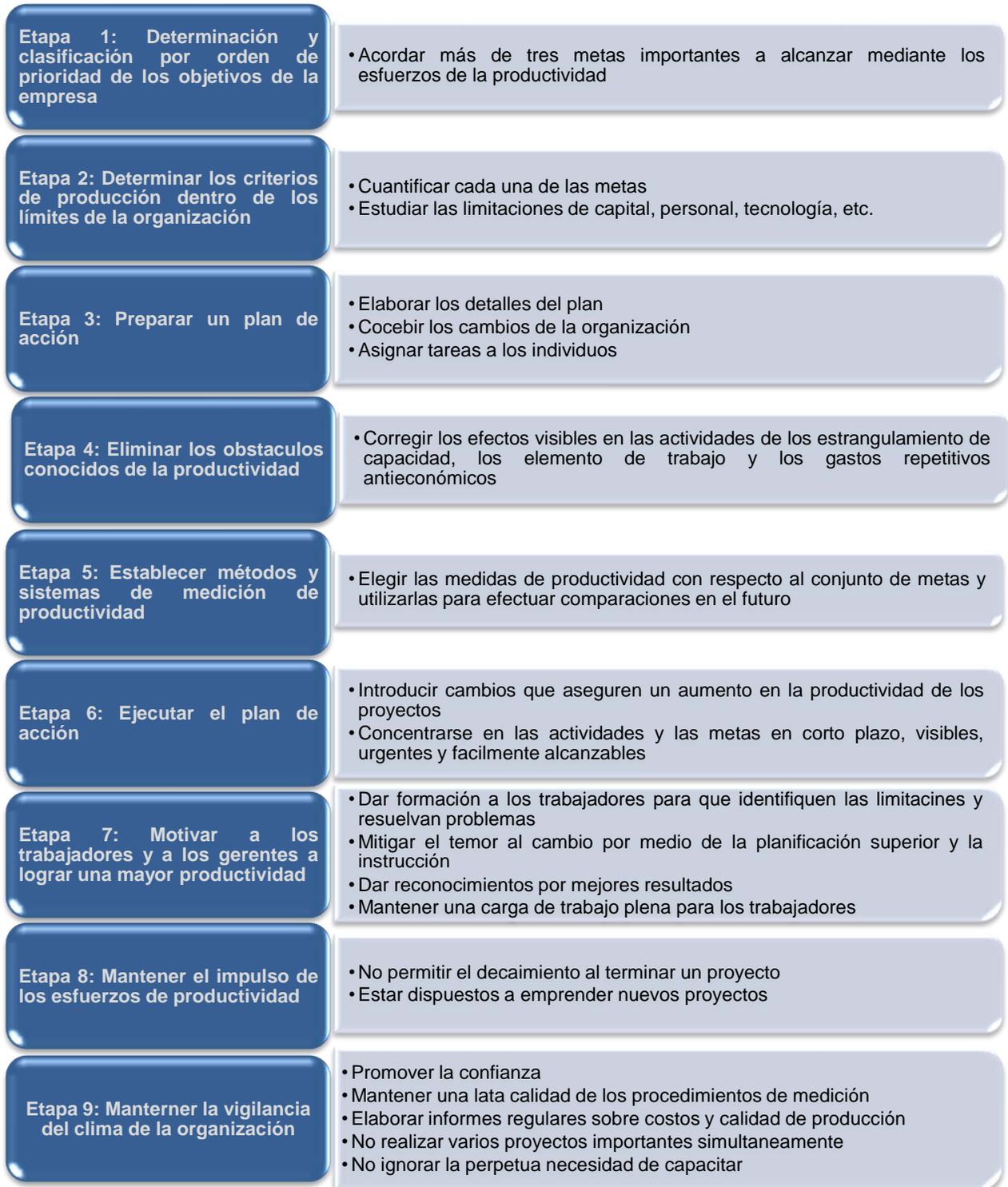
### **2.1. Estructura básica del mejoramiento de la productividad.**

Se sugieren cuatro etapas generales:

- a. Reconocimiento: se tiene que reconocer la necesidad del cambio y la mejora
- b. Decisión: después de convencerse de la mejora, se debe poner en practica una decisión
- c. Admisibilidad: debe existir la posibilidad de explicar las decisiones
- d. Acción: debe darse una explicación efectiva de los planes de mejoramiento del a productividad

Estas etapas generales se clasifican y pueden plasmarse en etapas prácticas que normalmente pueden ser utilizadas en el proceso. Pueden apreciarse en el diagrama N° III.2.

### Diagrama N° III.2: Etapas de mejoramiento de la productividad



## **2.2. Principales responsabilidades de la Dirección.**

### a. Determinación de los objetivos

Para iniciar cualquier programa se deben determinar las esferas en que el mejoramiento es necesario y realizable, así como los elementos concretos que son fundamentales para el funcionamiento de la empresa: cantidad, calidad, satisfacción del cliente, etc.

### b. Elaboración de un programa de mejoramiento

La estructura de la organización debe ser examinada para determinar los cambios que se han de perseguir con el programa de mejoramiento. La alta gerencia tiene el papel fundamental de determinar la necesidad, la iniciación, concepción y adopción del programa.

Es esencial mantener una comunicación permanente a través de los canales de información. El programa requiere el establecimiento de medidas y metas para cada unidad o dependencia de la organización, tales como: el mejoramiento de la calidad, reducción de desperdicios, ahorro de energía, aumento de la seguridad, disminución de demoras y el ausentismo.

### c. Establecimiento de un sistema de medición

Debe tomar en consideración la eficacia o función de los costos, las limitaciones de la medición de la productividad y el grado de necesidad de efectuar una medición total de los factores. Debe ser fácil de utilizar y servir para poner al descubierto las razones de los cambios de la organización.

### **2.3. Programa de mejoramiento de la productividad.**

El objetivo más general de los programas de mejoramiento consiste en establecer un vínculo entre el establecimiento de un sistema eficaz de medición de la productividad y la tarea humana de mejorar el rendimiento de la organización por medio de cambio en todos o en varios de sus elementos: el personal, la estructura, los conocimientos y la tecnología.

Entre los objetivos que se pueden alcanzar con el plan de mejoras a través de la reingeniería, se pueden mencionar los siguientes:

- Mejorar las técnicas de gestión, planificación y solución de los problemas
- Mejorar el trabajo de equipo y las relaciones humanas
- Crear un sistema eficaz de información
- Impulsar un adelanto importante para alcanzar un nivel superior del rendimiento
- Contribuir a revitalizar la organización y su clima

Entre los beneficios de ese enfoque, figuran:

- Aumento de la toma de conciencia de los trabajadores y la dirección
- Creación de un vínculo entre los procedimientos existentes, la medición y la vigilancia del rendimiento
- Promoción de la toma de conciencia, acerca de la necesidad de prestar atención al mejoramiento de la productividad

Para alcanzar el éxito en la aplicación del plan de mejoras se debe de cumplir con los elementos que se mencionan a continuación:

- La alta dirección debe estar plenamente comprometida
- Debe existir un pleno conocimiento y comprensión de los objetivos en todos los niveles de la organización. Es esencial que haya buenas relaciones entre el personal y la dirección



- Debe existir una corriente libre de información entre los diferentes elementos estructurales de la organización
- El reconocimiento del papel desempeñado por los trabajadores es fundamental y debe de mostrarse por medio de un sistema correcto de distribución de las ganancias
- Los planes deben estar vinculados con procedimientos de dirección que sean prácticos y fáciles de entender. Las metas deben establecerse sobre la base de la viabilidad, así como de la conveniencia
- Las técnicas de mejoramiento elegidas han de ajustarse a la situación y a las necesidades

### **III.3. Estructura organizacional.**

Como en toda organización, el factor humano no puede ser secundario de ningún otro factor, son las personas quienes tienen la responsabilidad directa de “conseguir que el trabajo se realice”.

En INCASA, las barreras que se han venido estableciendo a través de los años provocaron que la comunicación entre los distintos departamentos sea limitada y que el trabajo se realice desordenadamente, de manera individual y sin objetivos que deberían establecerse como parte de una misma organización.

Por eso, los cambios propuestos en la estructura no significan el despido de personal, sino redistribuir el trabajo de tal forma que todas las personas aporten un esfuerzo equivalente a lo que reciben.

Así, una estructura de organización debe estar diseñada de manera que sea perfectamente claro para todos quien debe realizar determinada tarea y quien es responsable por determinados resultados; en esta forma se eliminan las dificultades que ocasiona la imprecisión en la asignación de responsabilidades y se logra un sistema de comunicación y de toma de decisiones que refleja y promueve los objetivos de la empresa, para trabajar juntos de forma óptima y que se alcancen las metas fijadas en la planificación.

Entre los distintos tipos de estructura organizacional, en INCASA cuenta con una *departamentalización matricial*, la cual es una combinación de la departamentalización funcional y la departamentalización por productos. Este tipo de estructura se usa para intentar garantizar que se cumplan los resultados finales y mantiene la identificación profesional, pero así mismo presenta los siguientes inconvenientes:

- Conflictos de autoridad entre los dos departamentos.
- No se cumple el principio de unidad de mando.

- Se requiere de un buen director en cuanto a relaciones humanas.
- Debido a los conflictos potenciales, cada persona de la organización va a querer que se ponga todo por escrito.

### **3.1. Cambios en la estructura organizacional.**

A través del rediseño de la estructura organizacional, se ayudará a la organización a responder mejor a las necesidades de su cliente y de la comunidad interna.

Con este cambio en su estructura y basado en el enfoque de los procesos, se obtendrán las siguientes ventajas:

- Incrementa la capacidad de coordinación y reduce los niveles jerárquicos.
- Mayor calidad y al menor costo.
- Más capacidad de respuesta al cambio de las necesidades y expectativas del cliente.
- Mejor posicionamiento ante el constante cambio en las oportunidades y amenazas del mercado.
- Despliegue del conocimiento existente en la organización para resolver problemas y añadir valor.

Partiendo de las necesidades de la empresa, se identificaron los procesos claves y se dirigieron los esfuerzos hacia una integración inter-funcional. El resultado es el "aplanamiento" de la estructura, llevándola de una estructura matricial a una estructura de tipo Línea-Staff.

La estructura de tipo Línea-Staff es el resultado de la combinación de la organización lineal y la funcional para tratar de aumentar las ventajas de esos dos tipos de organización y reducir sus desventajas formando la llamada organización jerárquica-consultiva.

Generalmente todos los órganos de línea están orientados hacia el exterior de la organización donde se sitúan sus objetivos, mientras que los órganos de *staff* están orientados hacia dentro para asesorar a los demás órganos, sean de línea o de *staff*.

El área de línea tiene autoridad para ejecutar y decidir los asuntos principales de la organización. El área de *staff* no necesita esa autoridad, ya que ésta es ejercida sobre ideas o planes. Su actividad consiste en pensar, planear, sugerir, recomendar, asesorar y prestar servicios especializados. “El hombre de línea necesita el *staff* para desarrollar sus actividades, mientras que el hombre del *staff* necesita la línea para aplicar sus ideas y planes”

El enfoque general para combinar la reingeniería y el desarrollo de la organización, es directo y consistente con la filosofía más aceptada que recomienda la planeación desde la cima hacia abajo.

Entre los cambios que se realizarán para la estructura orgánica, implicarán la aplicación de una nueva filosofía de trabajos como una salida específica para la ingeniería y el trabajo en equipo, así como también la reubicación del personal y asignación de nuevas actividades.

Para lo cual, primeramente se procederá a rediseñar el organigrama de la empresa. El cambio más representativo es la creación de la *Gerencia Técnica* y que estará integrado por cada una de las aéreas productivas de la empresa, es decir, *Producción, Mantenimiento, Calidad y Mejora Continua*. (Ver Anexo N° 6: *Estructura organizacional. Diagrama N° 3: Organigrama propuesto de INCASA*).

Entre estos cambios en la estructura, se puede citar los siguientes:

- Contratación de una secretaria para que sirva como colaborador de la Gerencia General, contribuyendo a potenciar su capacidad y rendimiento. De igual manera, debe asegurarse que el gerente general disponga de todos

los medios materiales y ambientales necesarios para el desarrollo eficaz de su trabajo.

- Con la creación de la gerencia técnica, las actividades que anteriormente eran desarrolladas como departamentos independientes, ahora pasaran a ser efectuadas como un solo departamento y con un solo fin, el de mejorar los niveles de productividad en la empresa tomando en cuenta la forma en que deberán trabajar las diversas unidades de ingeniería y la forma en que deben relacionarse entre si, desarrollando el trabajo en equipo.

Este trabajo en equipo implicará trabajar de manera coordinada en la ejecución de las actividades, donde el equipo responde del resultado final y no cada uno de sus miembros de forma independiente. Cada miembro estará especializado en un área determinada, es responsable de un cometido y sólo si todos ellos cumplen su función será posible el cumplimiento de los objetivos y metas.

El trabajo en equipo se basa en las "5 c":

- **Complementariedad:** cada miembro domina una parcela determinada del proyecto. Todos estos conocimientos son necesarios para sacar el trabajo adelante.
- **Coordinación:** el grupo de profesionales, con un líder a la cabeza, debe actuar de forma organizada con vista a sacar el proyecto adelante.
- **Comunicación:** el trabajo en equipo exige una comunicación abierta entre todos sus miembros, esencial para poder coordinar las distintas actuaciones individuales.
- **Confianza:** cada persona confía en el buen hacer del resto de sus compañeros. Esta confianza le lleva a aceptar anteponer el éxito del equipo al propio lucimiento personal.

Cada miembro trata de aportar lo mejor de si mismo, no buscando destacar entre sus compañeros sino porque confía en que estos harán lo mismo; sabe que éste es el único modo de que el equipo pueda lograr su objetivo.

- **Compromiso:** cada miembro se compromete a aportar lo mejor de si mismo, a poner todo su empeño en sacar el trabajo adelante.

La organización asigna a un equipo la realización de un proyecto determinado: El equipo recibe un cometido determinado, pero suele disponer de autonomía para planificarse, para estructurar el trabajo.

El equipo responde de los resultados obtenidos pero goza de libertad para organizarse como considere más conveniente. Dentro de ciertos márgenes el equipo tomará sus propias decisiones sin tener que estar permanentemente solicitando autorización a los estamentos superiores.

- El encargado de Mejora Continua, sería reubicado en la estructura de la Gerencia Técnica, como el departamento de *Ingeniería de procesos*. Su función principal será de apoyo a los departamentos de Producción y Mantenimiento, con la creación de proyectos de mejora de evaluación de los equipos y procesos. Así también la recolección y análisis de información que pueda ayudar al desarrollo de la tecnología utilizada en las plantas de producción; determinar en conjunto con los otros departamentos las necesidades reales en las plantas para determinar las alternativas de solución. *(Ver Anexo N° 9, Fichas ocupacionales propuestas. Encargado de Ingeniería de Procesos)*
- El departamento de Calidad, pasaría a ser reubicado dentro de la gerencia técnica como apoyo a los departamentos de producción, mantenimiento e ingeniería de procesos. Su función principal será, elaborar planes para verificar el buen funcionamiento de las operaciones en los distintos procesos de producción, determinando donde se harán inspecciones o pruebas para identificar las desviaciones y determinar cual será la acción correctiva adecuada. Así también, reportar mediante la evaluación estadística de las desviaciones y su gravedad.

- Para fortalecer el trabajo en equipo, se propone crear una comisión de trabajo como dirección de la Gerencia Técnica, integrada por los encargados de cada área, con el gerente general y los jefes de planta como colaboradores, en la cual los integrantes podrán participar con iguales derechos y deberes, exponiendo la problemática y posibles soluciones.

Además, con esta nueva estructura se agregaron y redefinieron una serie de funciones a cada departamento, de tal forma que el trabajo quede bien distribuido para un desempeño armónico y efectivo en sus labores, logrando que la toma de decisiones se facilite mediante la comunicación eficaz de los responsables de cada área. Estas mejoras en las funciones se pueden apreciar en el *Anexo N° 9, Fichas ocupacionales propuestas*.

Con los cambios en las fichas ocupacionales, se da inicio a cambios más sustanciales dentro de la estructura, tales como las modificaciones correspondientes al manual de funciones de la empresa; las funciones y actividades a ser cumplidas por los miembros de la organización y la forma en que las mismas deberán ser realizadas ya sea, conjunta o separadamente.

El propósito fundamental es el de instruir a los miembros de la empresa sobre los distintos aspectos organizativos, procurando minimizar el desconocimiento de las obligaciones de cada uno, la duplicación o superposición de funciones, lentitud y complicación innecesarias en las tramitaciones, mala o deficiente atención al público, desconocimiento de los procedimientos administrativos, entre otros.

Cada una de las funciones y actividades deben estar proyectadas, y al mismo tiempo, integradas y relacionadas de tal manera que todo el sistema lleve, sino a alcanzar, al menos a avanzar progresivamente hacia el resultado buscado.

Si se pretende que todo el proceso administrativo funcione correctamente, con la extensa y compleja gama de factores y circunstancias que lo integran, necesita

imperiosamente que se lo someta a una revisión general. Implica ello que también el manual modificado deba ser objeto de revisiones secuenciales por cuanto debe ser flexible a los cambios que se produzcan en la Organización, compilando los que se presenten en relación con el factor humano o descentralización material que surja.

La información obtenida sobre la organización en general, permite comprender el desarrollo del trabajo en la misma y proporciona la base para propuestas posteriores y para la toma de decisiones sobre estructura, métodos de trabajo o procedimientos.

### **3.2. Flujo de información.**

Los cambios propuestos para la estructura de la compañía y la necesidad e implantar un sistema de planificación y control para todos los procesos, implica que la comunicación entre los departamentos sea lo más fluida posible, debido a que todo el personal involucrado en los programas de planificación necesitan utilizar información para tomar mejores decisiones.

Una vez que se decida el tipo de información que cada persona utilizará, debe determinarse la manera más eficiente para obtener y transmitir la información. Este flujo de información dependerá de varios factores:

- Quién necesita la información.
- Cómo se utiliza la información
- Qué nivel de detalle se requiere.
- Qué formato debe utilizarse para presentar la información (tablas, gráficas, informes).

La información en la empresa surge desde varias fuentes, pasando por varios filtros en las gerencias o departamentos hasta el Gerente General, todo ocurriendo de forma lineal. Para la información recopilada de la línea de producción, del

estado de la maquinaria y del cumplimiento de los parámetros de calidad del producto se observa que no existe “solidaridad”, la información no es compartida entre los respectivos departamentos, sino hasta el momento de las reuniones y Juntas Directivas; no están dadas las condiciones en la organización para que exista un flujo “en doble vía” entre las gerencias mencionadas.

Este aspecto ha sido tratado en el apartado del sistema organizacional de la reingeniería, por lo que aquí se reafirma la necesidad de crear una Gerencia Técnica en la que trabajen conjuntamente Producción y Mantenimiento, con el apoyo de Control de Calidad e Ingeniería de Procesos, en la cual la información fluya constantemente de forma horizontal, donde la información de un área sea pasada hacia otra sin necesidad de realizar encuentros formales y programados, sino como una rutina, aumentando la velocidad de intercambio de datos y, por ende, la velocidad de reacción ante eventos o problemas que atañen a más de un área.

Para asegurar que la información esté circulando como se requiere, debe prepararse una tabla de flujo de la información. Esta tabla muestra al personal que requerirá utilizar la información, cómo será utilizada por cada miembro del personal y qué informes se harán con la información que se planea recolectar. Esta tabla ayudará a verificar si la información está circulando apropiadamente, a descubrir qué problemas de flujo de información existen y a decidir qué hacer para mejorar la situación, puede actualizarse continuamente para ver cómo cambia el flujo de información mientras el programa evoluciona y cómo cambian las necesidades de información.

La comparación entre las tablas de flujo actual y propuesto de la información, que pueden verse en el *Anexo N° 11, Flujo de información*, muestra cómo un mayor número de departamentos comparten información que antes era administrada por uno solo, lo que no debe desembocar en anarquía, sino en mayor análisis, pues esta información será manejada por más áreas interdisciplinarias.



Parte de lo que se quiere con estas propuestas es que la Dirección dé el ejemplo de compromiso y colaboración con el cambio, por el bien de la empresa.

#### **III.4. Sistema de control de la producción.**

Mediante el estudio de diversos elementos del sistema de trabajo establecido por la empresa, se pudo determinar que el control no es visto como un asunto de vital importancia en los procesos. Los materiales, equipos, herramientas y el trabajo en general, son programados y controlados sin una base y técnica que permita verificar su rendimiento.

La programación del trabajo en las plantas se base en conocimientos empíricos, lo que no ha permitido un buen seguimiento de la producción, de tal manera que se pueda corregir lo necesario para obtener un mayor equilibrio entre lo planeado y el desempeño real de la maquinaria.

Por estas razones debe de implementarse un sistema de control que permita establecer los parámetros de capacidad, disponibilidad, cargas y requerimientos de trabajo para una mejor utilización y programación de la producción.

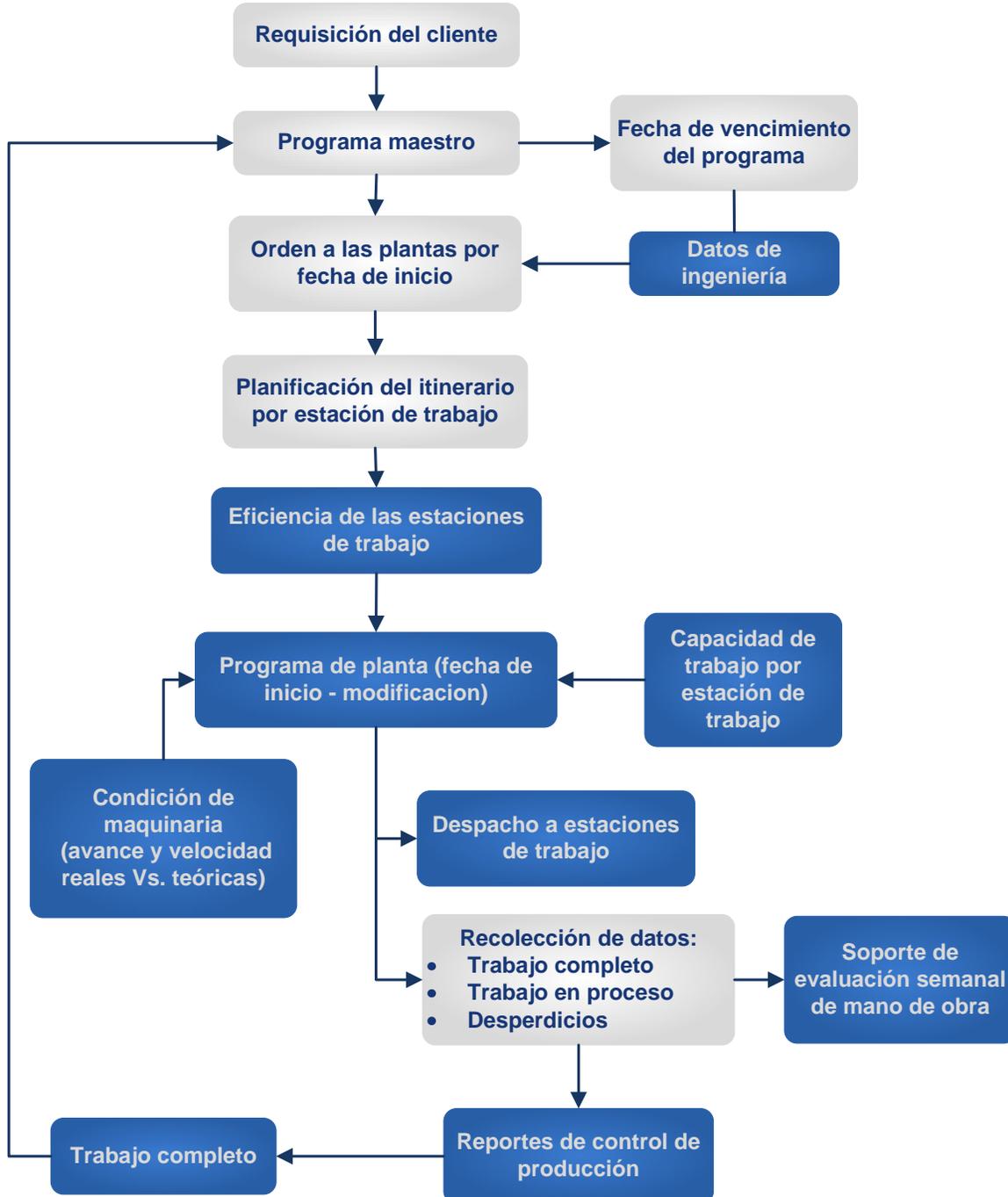
En el núcleo central del Diagrama N° III.3, de arriba hacia abajo, se puede apreciar que se trata de una secuencia cronológica sencilla, desde que se recibe el pedido de SUMINSA hasta que se despacha el trabajo a la estación correspondiente.

En la figura, se presenta a través del contraste de los colores la diferenciación del proceso de control actual (recuadros grises) y el sistema de control propuesto (recuadros azules).

En el proceso actual son actividades realizadas de manera secuencial para cumplir con el control de producción de los programas. Pero su finalidad no es el control como tal, sino que es generar los programas de trabajo asignados a cada una de las plantas.

Estos programas son formulados en base a los requerimientos del área de ventas de SUMINSA, no tomando en cuenta la disposición de la maquinaria, las capacidades de producción actuales, ni su estado mecánico. Lo que conlleva a que los programas establecidos no se cumplan en el horizonte de tiempo establecido.

**Diagrama N° III.3: Sistema de control de la producción**



En lo que respecta a la propuesta del control, esta serie de actividades permitirán establecer el control de producción como un sistema que permita además de planificar la producción, cumplir con un horizonte de tiempo real. Además, este sistema permitirá integrar las funciones y sub-funciones directas de la gerencia técnica. Para una mejor comprensión, a continuación se presentara la naturaleza de trabajo de cada bloque para visualizar lo que tendría que expresar el control de producción en términos matemáticos para elaborar un programa de control útil.

- **Requisición del cliente:** esta definido en términos de fácil entendimiento para la fábrica, aquí se especifican la cantidad de los productos requeridos, su calibre y la fecha en la que se espera el cumplimiento del programa.
- **Programa maestro:** es la secuencia básica de los pedidos. El pedido de SUMINSA se coloca en la lista de espera para entrar en la producción, esto significa que el ciclo de producción se introduce en un programa de tiempo general
- **Fecha de vencimiento del programa:** la determinación de las fechas se hace a fin de cumplir las obligaciones que se tiene con SUMINSA.
- **Datos de ingeniería:** son datos para generar la planeación del pedido específico del cliente. Esta responsabilidad corresponde a la gerencia técnica.
- **Orden de las plantas por fecha de inicio:** es la salida básica a las operaciones que indica cuando debe darse inicio a las actividades fundamentales para la elaboración de los productos.
- **Planeación del itinerario por estación de trabajo:** permite la mecanización y la reducción del tiempo necesario para completar la planeación del pedido específico.
- **Eficiencia de las estaciones de trabajo:** se realiza para establecer la comparación de datos, a fin de considerar la planeación y uniformar variaciones de un programa a otro en el reporte de eficiencia.
- **Capacidad de trabajo por estación de trabajo:** son modificaciones a las capacidades y son tabuladas en el reporte de capacidad global. Esta información se introduce a las cargas de las estaciones de trabajo de manera

que se puedan realizar modificaciones al compromiso del tiempo en una estación de trabajo.

- **Condición de maquinaria:** es la información sobre el estado actual de los recursos con respecto a los avances y velocidades reales del equipo de producción versus los recursos teóricos.
- **Programa de planta:** es la programación detallada de las estaciones de trabajo, que indica fechas de inicio y terminaciones esperadas. Se realizaran revisiones inducidas por un desempeño menor que el esperado, que lo provocan eficiencias y variaciones peores que las anticipadas.
- **Recolección de datos:** puede darse de manera manual o computarizada para reflejar el estado actual del trabajo que se realiza en cada estación. Se reportan aspectos como el trabajo terminado, trabajo en proceso, trabajo en progreso y trabajo extra que tiene que realizarse para corregir errores.
- **Reportes de control de producción:** estos son datos que se utilizaran para modificar el programa, de ser necesario, a fin de que no termine antes de tiempo o que no quede es trabajo incompleto.
- **Soporte de evaluación semanal de mano de obra:** es la recopilación de datos para conocer la eficiencia de las estaciones de trabajo y el porcentaje de trabajo total realizado con el fin de corregir errores.
- **Trabajo completo:** se pone fin a la última operación para cumplir con la requisición de SUMINSA. La salida de esta actividad indica la conclusión del plan maestro en curso y da el inicio del siguiente plan de producción.

#### **4.1. Análisis de la representación de las operaciones de producción.**

INCASA cuenta con una descripción detallada del proceso productivo, que va desde la recepción de la materia prima hasta la finalización de los diferentes productos que distribuye.

La representación gráfica del proceso o diagrama de operación elaborado en la empresa, constituye una clave muy cómoda, inteligible, ahorra escritura y permite indicar con claridad lo que ocurre durante el proceso que se analiza.

Esta representación contiene algunos errores técnicos en su elaboración:

- Presenta cierto grado de dificultad para comprender el proceso de manera rápida.
- No se detallan los puntos, que se nombra en la descripción del proceso, por los que pasa el producto;
- El orden de las actividades no es claro
- La simbología no es usada de acuerdo a la convención establecida
- No se establecen entradas y salidas del sistema, presentes en la descripción del proceso
- No hay aclaraciones de los insumos utilizados.

Viendo que un diagrama descriptivo daba una visión muy general de las actividades, se procedió a la elaboración de un diagrama de flujo de proceso, que contiene información basada en la descripción del procedimiento de trabajo y las observaciones realizadas en la planta.

Respecto al diagrama presentado por la empresa, este tipo de diagramas tiene como objetivo mostrar la trayectoria de un producto o procedimiento, por tanto, tiene mayor utilidad, registrando gran cantidad de información. Entre otras ventajas tenemos:

- Es una representación gráfica de las secuencias de un proceso, presenta información clara, ordenada y concisa.
- Favorecen la comprensión del proceso a través de mostrarlo como un dibujo.
- Compara y contrasta el flujo actual del proceso contra el flujo ideal, para identificar los problemas y oportunidades de mejora.

- Se identifican los pasos redundantes, los flujos de los re-procesos, los conflictos de autoridad, las responsabilidades, los cuellos de botella, y los puntos de decisión.
- La secuencia se sigue paso a paso, por lo que puede ser comprendida por cualquier individuo.
- Son una excelente herramienta para capacitar a los nuevos empleados y también a los que desarrollan la tarea, cuando se realizan mejoras en el proceso.
- La presentación motiva el seguimiento del proceso y permite comprenderlo de forma rápida y amena.
- Al conocer detalladamente el diagrama, un integrante del proceso podría identificar fácilmente los pasos anteriores al punto donde se registre una no conformidad y reportarlo para buscar la causa del problema.

Además, el uso de este tipo de diagramas para la descripción y el análisis de procesos es uno de los pasos iniciales para el establecimiento de un sistema de control de calidad en la empresa, pues supone la estandarización de los procedimientos, medida a tomar para llevar un mejor control de no conformidades, localización de puntos de críticos control y establecimiento de responsabilidades a cada miembro del personal.

Esta serie de ventajas favorecen el proceso de mejora continua de los procedimientos, la comunicación fluida entre distintos niveles de jerarquía, pues a un conocimiento más detallado de lo que se hace aumenta el poder de decisión en todas las esferas de la organización.

#### **4.2. Redistribución de las áreas de trabajo.**

Las condiciones actuales de las distintas plantas de producción están en completo deterioro, la distribución de los espacios no es la adecuada, ya que existen

espacios utilizados por máquinas que no son útiles en los procesos, lo que hecho que el trabajo a realizar sea más difícil y peligroso.

Por eso, los esfuerzos se han enfocado en todos aquellos elementos que tienen que ver con la reorganización de las áreas de trabajo en donde sea necesario el ordenamiento de los espacios necesarios para el movimiento del material y de los trabajadores, almacenamiento y correcta realización de todas las actividades, con el fin de que los procesos se lleven a cabo de manera eficiente y a los más bajos costos.

#### **4.2.1. Planta de fabricación de clavos.**

En esta planta existe una serie de máquinas que deben de ser reubicadas para facilitar el flujo del proceso al momento de descarga el producto para ser transportado al área de pulido que esta en el interior de la planta.

Las máquinas N° 2, 13, 14, 21, 22, 23 y 26, deben de ser removidas del interior de la planta, ya que estas se encuentran fuera de funcionamiento y no existen planes de ser reactivadas por los altos costos en que se incurriría (*Ver máquinas sombreadas en rojo, Anexo N° 3, Distribución de plantas, actual*).

La máquina N° 27 debe ser reubicada en el área que quedaría disponible al realizar el movimiento de la máquina N° 4. Esto facilitaría el traslado de los clavos de calibres 1"x17 y 1½"x14 en las máquinas N° 1 a la N° 8.

Las máquinas N° 18, 19 y 20 también deben ser movidas al espacio donde estaban ubicadas las máquinas N° 19, 20 y 21 respectivamente. Esto facilitara el acceso a los baños ubicados en el costado norte de la planta, quedando el espacio suficiente entre la máquina y la puerta de acceso, lo que viene a reducir el riesgo de un accidente por caída, contacto con los puntos de pellizco de la

máquina o por estrangulación al entrar en contacto con la maquinaria una vez que esta este en funcionamiento.

Las máquinas de grapa que son las N° 24 y 25, deben de ser desplazadas a la posición que anteriormente ocupaban las máquinas N° 22 y 23, las cuales serian sacadas de las instalaciones. Esto permitirá que el área que quedaría libre al eliminar y/o desplazar las máquinas de la N° 23 a la 25, pueda ser utilizado para colocar las cajas de clavo empacado que provienen del área de pulido, facilitando así el acceso y la del montacargas y por ende su transportación hacia el área de bodegas de productos terminados.

La mesa N° 3 que es utilizada para realizar limpiezas y lavado con diesel, podría ser trasladada al espacio que dejaría disponible el movimiento de la máquina N° 18, quedando así contiguo a la puerta de acceso al taller de la planta. De igual manera, este movimiento permitirá contar con más espacio para colocar los rollos de alambre trefilado que se ubican en ese sector de la planta.

Por último, contiguo a las máquinas N° 28 y 29, se debería instalar una báscula que seria utilizada para el control de la producción de clavos cortados, en la cual, se pesaría la producción recogida de las distintas máquinas y calibres. Su ubicación estaría determinada por el recorrido hecho por los operarios para la recolección del producto, una vez que se requiere el producto (*Ver Anexo N° 4: Distribución de plantas propuesta. Planta de clavos*).

#### **4.2.2. Planta de fabricación de malla ciclón.**

En esta planta no ha sido necesario realizar algún tipo de modificación en la distribución, solamente se recomienda retirar un ropero que se encuentra en total abandono, de esta manera el lugar en donde actualmente esta ubicado podría ser utilizado para disponer el producto que esta en espera mientras es trasladado a la

bodega de productos terminados (*Ver Anexo N° 4: Distribución de plantas, propuesta. Planta de malla*).

#### **4.2.3. Planta de fabricación de alambres de púas.**

En esta planta se han acumulado máquinas que por su antigüedad y deterioro han salido de total funcionamiento. Por esto y por la necesidad de asignar más espacio en algunas vías de acceso a las máquinas, las modificaciones se han enfocado en la eliminación de estos equipos.

Las máquinas que deben de ser retiradas de la planta son:

- La máquina de elaboración de perchas. Su rehabilitación no ser considerada porque ya existen distribuidores extranjeros que se han posicionado y cumplen con los requerimientos del mercado.
- Las máquina N° 17, 21, 24 (WAFIOS). Se encuentran deterioradas en su totalidad y para su reinstalación se tendría que incurrir en altos costos.

Estos movimientos facilitarían el acceso a las máquinas N° 25, 26 y 27 disminuyendo los riesgos de caídas o tropiezos y facilitando el abandono del puesto de trabajo en el caso que se presente alguna emergencia (*Ver Anexo N° 4: Distribución de plantas, propuesta. Planta de alambre de púas*).

#### **4.2.4. Planta de alambre trefilado y alambre galvanizado.**

Las máquinas N° 1, 3 y 4 de la planta de trefilado, son equipos que han estado abandonados desde el inicio de operación de la administración actual, debido a que dejaron de ser productivas desde las administraciones anteriores y su rehabilitación nunca fue considerada por su avanzado deterioro mecánico.

Al retirar estas máquinas de las instalaciones, se dispondría del espacio en el que esta ubicada la máquina N° 4 para colocar rollos de alambros que serán utilizados

en las máquinas activas, que van de la N° 5 a la N° 13. En el lugar de la máquina N° 1, también podría ser utilizado para colocar rollos de alambón para abastecer a la cortadora de varilla, ya que actualmente son ubicados en el acceso a la planta de clavos y representan un riesgo por la manera en que son colocados unos sobre otro (*Ver Anexo N° 4: Distribución de plantas, propuesta. Plantas de trefilado y galvanizado*).

La planta de galvanizado no requiere ninguna modificación en su distribución debido a que es un proceso que se lleva a cabo con maquinaria fija a la superficie, y de gran tamaño. Además, en los procesos de galvanización, la distribución lineal es una característica propia que permite que el producto alcance los niveles de calidad requeridos (*Ver Anexo N° 4: Distribución de plantas, propuesta. Plantas de trefilado y galvanizado*).

#### **4.3. Sistema de control de proceso.**

Las técnicas de calidad comunes a menudo no pueden alcanzar la meta de garantizar que los productos cumplan con los objetivos del diseño. Por lo tanto, el control de proceso individualizado es fundamental para el éxito de la empresa.

Un sistema de control de proceso es una serie de eventos coordinados que hace posible el cumplimiento de metas de calidad y de producción establecidas.

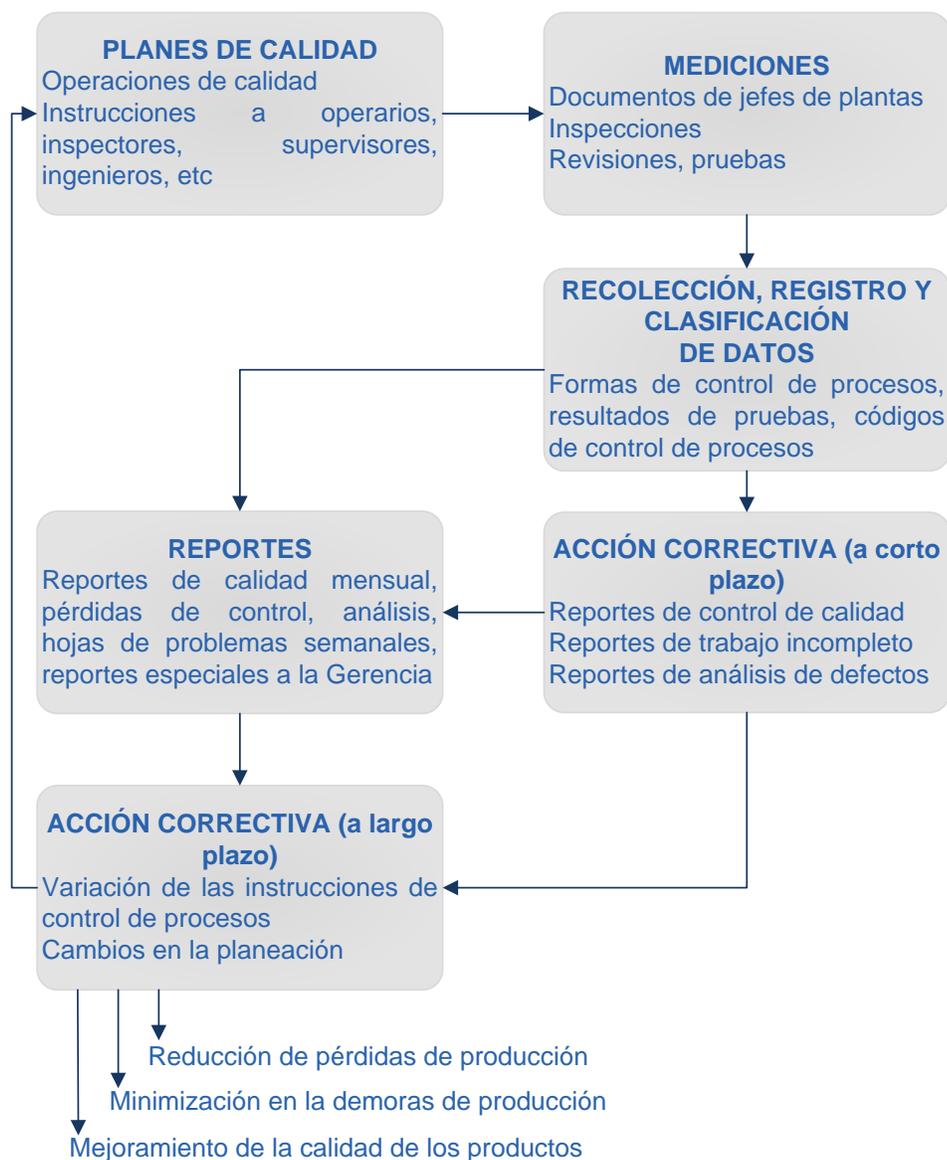
Los eventos coordinados pueden concebirse como pasos de un proceso o bien como una lista cronológica de tareas por realizar, que combina los requisitos de calidad con los requisitos de operaciones de la planta. En esencia, el sistema de control de proceso es un método de quién hace qué, cuándo y con qué mediciones o verificaciones de calidad requeridas.

El sistema de control de procesos que se representa en el Diagrama N° III.4 es un sistema de retroalimentación de ciclo cerrado en el cual los resultados son la

disminución del material de segunda y de los productos defectuosos; aprovechamiento de la jornada y calidad de los productos mejorada. Este sistema hace posible que se siga una acción correctiva muy rápida y que se obtengan soluciones a largo plazo para otros productos.

Así mismo, sirve a otra función decisiva, actúa como un canal de comunicación entre los distintos departamentos.

**Diagrama N° III.4: Sistema de control de procesos**



### **III.5. Control de calidad.**

El control de calidad que se realiza en la empresa no ha sobrepasado la etapa de inspecciones aleatorias al producto. Aunque ya no realizan inspección la 100%, el control realizado no representa ventajas ni muchos beneficios para el desarrollo del proceso productivo ni da bases suficientes para establecer concretamente la mejora continua.

Los datos recabados en las inspecciones sólo atienden las fallas que se presentan, pero no ahondan en las razones de éstas, necesarias si se quieren ir eliminando las fallas antes de que aparezcan (*Ver Anexo N° 16, Informe de control de calidad, Diciembre 2006*).

Las inspecciones realizadas son vistas como atraso al trabajo productivo, pues el estado mecánico de las máquinas y sus constantes desajustes obligan a que éstas sean detenidas muy a menudo, por lo que el obrero siente que se le quita parte del trabajo que podría realizar, así como Producción considera que las inspecciones y el control no traen beneficios ni mejoras tangibles al corto plazo.

El control sólo involucra la personal del Departamento de Calidad, a los supervisores que se mueven por las plantas chequeando cada máquina y su producto. Aunque algunas veces los obreros detienen una máquina para ser calibrada si el producto presenta ciertas no conformidades, por las razones expresadas anteriormente también dejan pasar otras; en el recorrido que realizan los inspectores, éstos detectan el producto defectuoso que el obrero no quiso eliminar, por lo que siguen el procedimiento normal de detener la máquina, eliminar el producto defectuoso y calibrar la máquina. Se nota que *el obrero no es consciente ni responsable por la calidad del producto*, ni se involucra, pues no se le han dado las herramientas ni el empoderamiento desde la Gerencia para que pueda desempeñar esta función.

La existencia de un Departamento de calidad que no trabaja en coordinación con Producción dificulta la manera en que es administrada la calidad de los productos y de las relaciones entre los departamentos. Es por eso que se ha propuesto integrar estas dos áreas, junto con Mantenimiento e Ingeniería de Procesos (Mejora Continua), a la Gerencia Técnica para que la información entre ellos fluya más fácilmente y, con la gestión y ejemplo de la Gerencia General, se vaya implantando el trabajo en equipo, importante para que la mejora continua de los procesos se convierta en un objetivo estratégico de la organización.

Este objetivo debe ser apoyado con la implantación de un sistema de calidad total y una nueva filosofía de la calidad, que involucre la mejora de todos los aspectos de la empresa, principalmente de la mano de obra, con su involucramiento y asignándole responsabilidades, iniciando con la mejora del clima organizacional, con la Gerencia como ejemplo de compromiso, para que el personal se estimule y no se sienta exigida a cumplir algo que debe iniciar por el tope del organigrama.

### **5.1. Implantación de un sistema de calidad; nueva filosofía de calidad.**

Con la evaluación de los elementos que conforman los distintos factores, se ha confirmado que no es suficiente con que el personal que conforma el departamento de calidad sean los únicos responsables de que se cumpla con las especificaciones de cada producto.

Es necesario que se replantee el concepto de calidad y se entienda la importancia de ésta para cumplir con los objetivos particulares de la empresa.

Para que los propósitos de mejorar la calidad e instaurar una nueva filosofía se hagan realidad es indispensable que en la empresa se deje de ver a la inspección como el único esfuerzo por imponer la calidad, ya que la inspección sólo es un mal testigo de la calidad, y de lo que se trata es de mejorarla e innovarla.

Si se mejora la calidad se logrará disminuir los costos, por que habrá menos fallas, retrasos y desperdicios, con los que se utilizará mejor el tiempo de la maquinaria, la mano de obra, los espacios y los materiales. Además, se mejorará la productividad, lo que propicia el aumento en la competitividad, disminuyendo las probabilidades de que los productos salgan del mercado como sucedió con administraciones anteriores.

Como no se tiene una política y una filosofía de calidad, los problemas recurrentes de la empresa se ven como normales, se convive y se toma una actitud pasiva ante ellos. Se hace mayor énfasis en la cantidad de productos que en su calidad, vigilando que las cosas no estén mal hechas, en lugar de vigilar que estén bien hechas. Cada departamento o área funciona con sus intereses, hay disputas, falta de comunicación, no se administra la empresa como un todo. No se tiene una actitud preventiva ante las deficiencias y los problemas, tomando la mayor parte de las veces, una actitud correctiva.

Para la implantación de un nuevo sistema y de una nueva filosofía de calidad, es necesario comprender algunos puntos esenciales que sirven de transformación de la manera de pensar, como catalizadores del cambio hacia la mejora. Estos son los 14 puntos de Deming, citados por el gurú de la calidad Edward Deming en su obra *Calidad, productividad y competitividad* (1989).

Diagrama N° III.5: 14 puntos de Deming:



<p>8. Desechar el miedo</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El proceso de cambio planteado necesita contar con trabajadores y directivos que no tengan temor y miedo a opinar, participar y discernir. La Dirección tiene la obligación de crear condiciones que favorezcan el desarrollo del potencial humano que es inagotable en cada miembro de la empresa.</li></ul>
<p>9. Eliminar las barreras organizacionales que impiden trabajar en equipo para lograr la mejora continua</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No es posible que los individuos, equipos y departamentos sigan trabajando como centros individuales para su propio beneficio, con sus particulares metas de productividad. Es necesario que las distintas áreas trabajen como un todo por lograr el objetivo de la calidad. La Dirección tiene la tarea de lograr que todos colaboren entre sí, sin recriminarse unos a otros por los problemas que existen.</li></ul>
<p>10. Eliminar lemas, exhortaciones y metas para la mano de obra.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Un cartel no modifica el sistema, no modifica los criterios de compras, los diseños, los métodos de trabajo las relaciones entre departamentos. El problema de las metas y las exhortaciones es que no se proporcionan los métodos y los medios para lograrlas, por lo que se convierten en buenas intenciones que dejan toda la responsabilidad al trabajador. <b>Cuando la Dirección exhorta, ordena o fija metas a los trabajadores y éstos ven que ésta no hace nada y no los apoya para cumplir las metas, se crea un sentimiento de injusticia y de frustración entre los trabajadores.</b></li></ul>
<p>11. Fundamentar el accionar de la Dirección con base en planes, no en base a metas numéricas.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El peligro de gestionar en base a metas numéricas es que éstas sustituyen a la planeación real y evaden la responsabilidad de la Dirección de iniciar la transformación real hacia una mejor posición competitiva. El estándar y el destajo pretenden incrementar la productividad, pero sólo se logra lo contrario ya que los trabajadores saben que si superan la cuota la Dirección incrementará la cuota o reducirá la el pago por pieza</li></ul>
<p>12. Eliminar las barreras que privan a la gente de su derecho a estar orgullosa de su trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Un aspecto fundamental para restablecer el orgullo es buscar que todos los empleados sean partícipes de la razón y de la responsabilidad por la búsqueda de mejorar la empresa. Cuando una persona se siente útil en su trabajo, está orgullosa; toda persona puede contribuir a mejorar la calidad, siempre y cuando se le den las herramientas y el estímulo para hacerlo</li></ul>
<p>13. Estimular la educación y la auto-mejora de todo el mundo.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La capacitación que se les da a los obreros no abarca todos los aspectos de la mente de las personas, también se necesita estimular la educación y auto-mejora sobre aspectos más variados que contribuyan a la formación de un individuo con más conocimientos. Los directivos, mandos medios, deben estar mejorando su educación mediante cursos, lecturas, charlas, con lo que estarán en posibilidades de mejorar su percepción de la realidad de la empresa y su gente</li></ul>
<p>14. Generar un plan de acción para lograr la transformación</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La transformación hacia la calidad no es trabajo a corto plazo; es una tarea permanente que requiere que la Dirección se comprometa con la nueva filosofía para poner en marcha cualquier mejora en todas las etapas del proceso. El conocimiento, la necesidad y la comparación son armas fuertes para lograr que en la empresa se inicie un plan de acción.</li></ul>

## **5.2. Estrategia para mejorar la calidad.**

La propuesta de adoptar una filosofía de trabajo para establecer y mantener un ambiente cuyo resultado sea el mejoramiento de la productividad, requiere que se mejore la calidad de los productos.

El mejoramiento de la calidad debe involucrar a todas las fuerzas de trabajo. No debe establecerse sólo como el control cuantitativo realizado por el personal del departamento y que tiene como objetivo contabilizar las desviaciones encontradas en los procesos. Esta situación es manejada por las otras áreas involucradas, sin embargo no toman parte para determinar la causa raíz que pueda indicar que permita investigar sobre todas las posibles soluciones a esta problemática.

Por tal razón, la propuesta para el mejoramiento de la calidad esta fundamentada bajo la siguiente estrategia.

1. Un análisis de la realidad de la empresa
2. Conocimiento profundo sobre la teoría de gestión de empresas y calidad total.
3. Participación plena de todos los directivos, ya que tienen la responsabilidad de guiar y garantizar el cambio hacia la calidad total como un conjunto.

Para conocer la realidad de la empresa es necesario realizar planeación estratégica de forma que se ubiquen los objetivos estratégicos que se buscan. Con un conocimiento incipiente en el control de la calidad, la empresa debe considerar como un objetivo apremiante y estratégico el trabajar en dirección de la calidad total.

La estrategia de implantación debe romper con algunas barreras de actitud y administración dentro de la empresa, entre las que resalta la resistencia al cambio. Si la empresa quiere volverse más competitiva no tiene otra alternativa más que adecuarse a las nuevas circunstancias para enfrentarlas, teniendo la Dirección

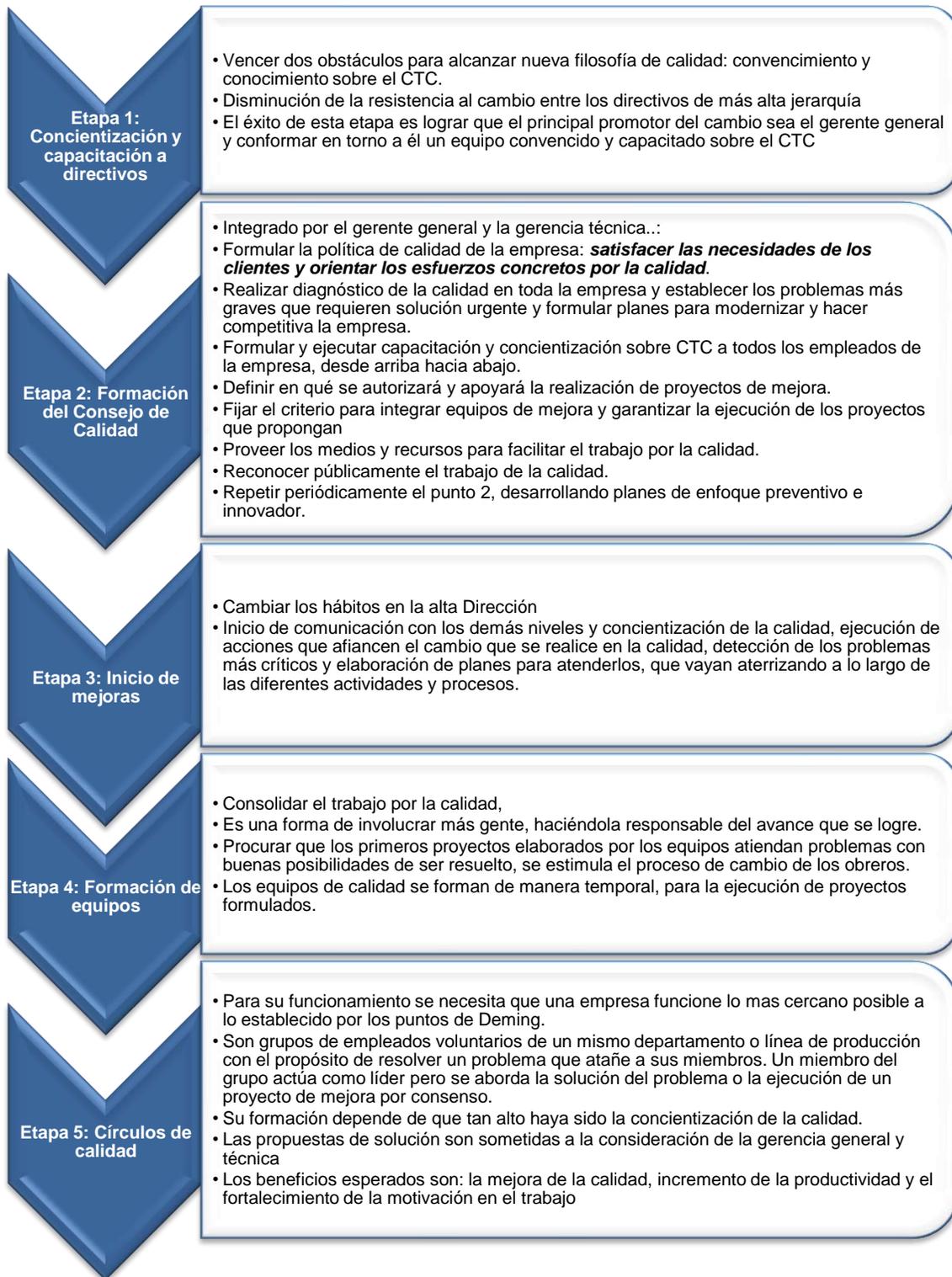


una mentalidad proactiva para aprovechar las nuevas circunstancias de cambios continuos.

Para disminuir la resistencia al cambio es necesario hacer un análisis crítico y justificar el porqué del cambio, donde se evidencie que la situación actual vuelve vulnerable a la empresa. Este análisis crítico debe dar como resultado que la Dirección se comprometa hacia la calidad de manera compartida y entusiasta.

Antes de iniciar el cambio se requiere conocer el camino y las estrategias que se seguirán para visualizar el tipo de obstáculos a vencer y las herramientas necesarias para alcanzar el éxito. Estas herramientas deben ser compartidas con todo el personal, capacitándolos para el correcto uso y que apoyen a la Dirección en su búsqueda por la calidad total. Las principales herramientas a utilizar son estadísticas básicas para el control de la calidad, que permiten orientar y evaluar los esfuerzos de mejora enfocándolos en atacar las causas de fondo.

**Diagrama N° III.6: Etapas de implantación de una estrategia de mejora la calidad.**



### **5.3. Mejorar la calidad de las reuniones de trabajo.**

Las reuniones de las unidades de trabajo de la empresa no son para discutir las soluciones a la problemática que se encuentra en cada planta, sino para exponer las dificultades y conflictos que existen entre los departamentos. Se debe mejorar la comunicación y el intercambio de información de distintas áreas, de tal manera que puedan plantearse las propuestas constructivas de cada uno de los que integran el equipo de trabajo técnico.

Para mejorar la calidad de los encuentros y su efectividad, se señalan los siguientes puntos:

- No hacer reunión sin datos
- No tener datos sin análisis
- No hacer análisis sin propuestas
- No hacer propuestas sin plan
- No tener plan sin seguimiento

### **5.4. Solución de problemas de calidad.**

Siempre enfocados en la mejora del sistema de la empresa, se propone el uso de procedimientos que puedan utilizarse en la solución de problemas y en las propuestas de proyectos para mejora. Estos pueden ser procedimientos que permitan integrarse al trabajo como un equipo que fundamentalmente recurra a la planificación y la objetividad.

El ciclo PHVA (Planear, hacer, verificar, actuar) o ciclo de Deming, permite mantener el perfil de un sistema integral que fortalezca el trabajo en equipo, ayudando a definir con claridad el problema a resolver, así como considerar todas las posibles soluciones, hasta dar un seguimiento continuo y de retroalimentación.

A continuación, en la siguiente figura se puede observar la estructura del ciclo y sus fundamentos.

**Figura N° III.1: El ciclo de Deming**



**Diagrama N° III.7: Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de problemas.**

Etapa del ciclo	Paso	Descripción	Posibles técnicas a usar
<b>Planear</b>	1. Encontrar un problema	Definir con claridad el problema a resolver, recurriendo a toda la información posible para elegir cuál es el más importante, preguntándose el porqué de la importancia del mismo.	Diagrama de Pareto, hoja de verificación, histograma
	2. Buscar las posibles causas	Se deben considerar una amplia gama de puntos de vista, donde no se descarte ninguna posibilidad. Es necesario buscar relacionar las variaciones en el problema con la variación de los factores que intervienen en él.	Observar el problema, lluvia de ideas, diagrama de causa-efecto
	3. Investigar cuál es la causa más importante	Sintetizar la información relevante y seleccionar las causas más importantes. Entender mejor la causa real del problema y el efecto que tendrá, al solucionarlo, en otros procesos independientes.	Pareto, estratificación, diagrama de dispersión, diagrama de causa-efecto
	4. Considerar las medidas remedio	Buscar que se eliminen las causas, previniendo la recurrencia del problema y evitando tomar acciones que eliminen el problema de forma temporal	Por qué... necesidad Qué... objetivo Dónde... lugar Cuánto... tiempo y costo Cómo... plan
<b>Hacer</b>	5. Poner en práctica las medidas remedio	Seguir al pie de la letra el plan elaborado en el paso anterior, además de involucrar a los afectados y explicarles la importancia del problema y los objetivos que se persiguen.	Involucrar a los afectados y seguir el plan del paso anterior
<b>Verificar</b>	6. Revisar los resultados obtenidos	Verificar si las medidas remedio dan resultado; usar la misma herramienta con qué se detectó el problema, para tener una imagen objetiva de la situación antes y después de las modificaciones.	Histograma, Pareto, hoja de verificación
<b>Actuar</b>	7. Prevenir la recurrencia del problema	Generalizar las medidas remedio efectivas y prevenir la recurrencia del problema, estandarizar soluciones, documentarlas, para facilitar la tarea de descubrir <i>quién, cuándo, dónde, qué, por qué y cómo</i> . Comunicar y justificar las medidas preventivas, y entrenar a los responsables para cumplirlas. Elaborar una lista de beneficios indirectos que se lograron con el plan de mejora.	Estandarización, inspección aleatoria, supervisión, hoja de verificación, cartas de control
	8. Conclusión	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro. Elaborar una lista de problemas persistentes, indicando lo que puede hacerse para resolverlos. Los más importantes se pueden considerar para reiniciar el ciclo.	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro

### **5.5. Aseguramiento de la calidad.**

El aseguramiento de la calidad, se puede definir como el esfuerzo total para plantear, organizar, dirigir y controlar la calidad en un sistema de producción con el objetivo de dar al cliente productos con la calidad adecuada. Es simplemente asegurar que la calidad sea lo que debe ser.

Existen muchos y variados enfoques de cómo debe ser un sistema de calidad. La implantación de un sistema de calidad tiene como objetivo básico, complementar los requisitos técnicos sobre los productos y los servicios para garantizar que la calidad sea alcanzada consistentemente. Atendiendo lo anterior se han establecido normas para racionalizar los diferentes enfoques de sistemas de calidad; estas normas son prescripciones generales que debe reunir un sistema de calidad en el ámbito internacional.

Las normas ISO-9000 plantean los requisitos mínimos que deben reunir todos los sistemas de calidad, por lo que una forma de trabajar en dirección de un sistema de calidad total es estructurar un sistema de aseguramiento basado en lograr la certificación de las normas ISO.

El aseguramiento de la calidad mediante las normas ISO, garantiza que los materiales proveídos a la empresa y procesados por ésta, cumplan con la estandarización que el mercado actual demanda. Estas normas nacen respondiendo a la necesidad de unificar criterios para estándares de sistemas de calidad, facilitando evaluaciones a los proveedores y aliviar el trabajo de empresas consumidoras.

### **5.5.1. Elaboración del manual de aseguramiento de calidad.**

Como se ha planteado a lo largo del estudio, no existen parámetros de control en ninguna de las áreas de la empresa; y esto puede verse con facilidad en el caso del departamento de calidad.

La calidad por su naturaleza, requiere de una serie de especificaciones bien definidas y fundamentadas por documentos adicionales como manuales, en los que pueden encontrarse procedimientos, instrucciones técnicas, registro e información que puede ser utilizada para controlar cualquier desviación. Sin embargo, la importancia y la utilidad de un manual de calidad no ha sido de gran relevancia en el sistema de trabajo de INCASA.

El manual de calidad debe de ser elaborado bajo una estructura sencilla y clara, de tal manera que pueda mostrarse por escrito el sistema de calidad utilizado por la empresa, señalando la manera en que la administración y todo el personal se enfoca para lograr la calidad de los productos y servicios que se brindan, tanto en lo interno como exteriormente.

Podrá ser utilizado como arma de mercadeo, donde se indique la forma como la empresa tiene establecido un sistema que cumple con cada uno de los requisitos de la norma ISO-9000, para garantizar los productos que ofrece.

El manual de calidad no deberá ser un documento muy grande, cuando mucho 60 páginas; no debe contener los procedimientos ni las instrucciones, sólo debe hacer referencia a éstos como documentación relativa a cada requisito.

El contenido del manual puede dividirse en dos grandes secciones: Sección A y B. La primera sección contiene el marco de referencia de la empresa; la otra sección describe cómo se satisface o se cumple cada uno de los requisitos que exige el aseguramiento de la calidad.

A continuación se muestra un ejemplo de lo señalado anteriormente.

**Cuadro N° III.1: Contenido de un manual de la calidad:**

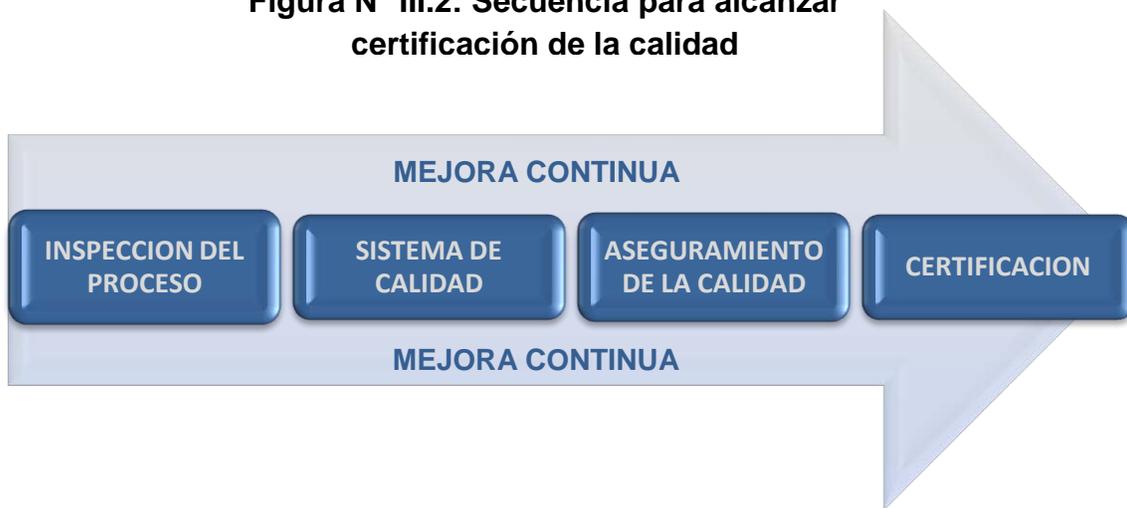
0.0	Generalidades	Sección A
0.1	Índice	
0.2	Declaración de las políticas y objetivos de la calidad	
0.3	Giros y antecedentes de la compañía	
0.4	Registro de enmiendas	
0.5	Lista de circulación controlada	
0.6	Lugar del manual de la calidad en la documentación general de la empresa y controles del manual	
1.0	Responsabilidades de la Dirección (Organización)	Sección B
2.0	Sistema de calidad	
3.0	Revisión del contrato	
4.0	Control del diseño	
5.0	Control de la documentación	
6.0	Compras	
7.0	Productos proporcionados por el cliente	
8.0	Identificación y rastreabilidad del producto	
9.0	Control del proceso	
10.0	Procesos especiales	
11.0	Inspección y pruebas	
12.0	Equipo de medición, inspección y prueba	
13.0	Estado de inspección y prueba	
14.0	Control de producto no conforme	
15.0	Acción correctiva	
16.0	Manejo, almacenamiento, empaque, embarque y entrega	
17.0	Registro de la calidad	
18.0	Auditorías de calidad	
19.0	Capacitación y adiestramiento	
20.0	Servicio al cliente	
21.0	Técnicas estadísticas	

### 5.6. Proceso de certificación.

Cuando la gerencia de la empresa considere que el sistema de calidad ya está adecuado a los requisitos del modelo contractual aplicable (ISO–9000, ISO–9001, ISO–9002) solicita ante el organismo certificador el inicio del proceso de certificación. En cada país existe un organismo certificador, es ante él que se realizan los trámites respectivos.



**Figura N° III.2: Secuencia para alcanzar certificación de la calidad**



La figura anterior representa el modelo que INCASA debe seguir para que la eficiencia en el uso de la capacidad instalada aumente, disminuyan los costos de reprocesamiento y aumente el compromiso de todos los trabajadores. Este modelo no restringe las actividades que la empresa debe realizar para que su administración de la calidad mejore, si no que es sólo un esquema de las acciones que en este apartado se han citado para implantar un sistema de calidad. Tampoco restringe que esto sea el punto máximo a donde la mejora de la calidad pueda llegar, pues, cómo sea ha dicho, ésta es constante; la certificación que podría alcanzarse al largo plazo si se ponen en marcha estos planes requiere de mejoras en sí mismo, pues no es un fin sino un medio para buscar lo que verdaderamente se persigue con el mejoramiento de la calidad: la satisfacción del cliente.

### **III.6. Planificación del mantenimiento.**

La falta de planes de mantenimiento en la empresa ha ocasionado que los productos en la empresa sean elaborados a un costo y a un periodo de tiempo mayor al esperado. Debido a la cantidad de fallas en las maquinas, los resultados están alejados del nivel optimo deseado.

La inexistencia de manuales de algunas de las máquinas y la escasez de fichas técnicos para la operación y manipulación de los equipos, ha provocado que los trabajos pequeños como, los ajustes, regulaciones y cambios de de herramientas en las máquinas, sea realizado por personas que basan sus conocimientos en la experiencia que han alcanzado a través de los años y no por conocimientos técnicos que se requieren para determinar las causas que ocasionan el mal estado mecánico de los equipos.

Además de la falta de planes, de no contar con un historial de fallas, de no poseer los suministros necesarios para el mantenimiento de las maquinas y de su antigüedad, el poco interés por estabilizar los procesos ha hecho que cada problema en la máquina sea cada vez más difícil de solucionar.

Por eso la importancia de planificar en el departamento de mantenimiento. Las medidas rutinarias con fines preventivos deberán especificar que revisiones, inspecciones y reemplazos de partes deberían realizarse para evitar suspensiones no programadas, como a diarios se presentan.

Con el objetivo de incrementar la utilización de la maquinaria, y considerando que la empresa no cuenta con la iniciativa para diseñar propuestas de mejora, se expondrán algunas técnicas y planes para ejecutar en el corto plazo.

## **6.1. Tareas asignadas en el plan de mantenimiento.**

A través del análisis de las tareas asignadas y de su cumplimiento en el departamento de mantenimiento, se pudo determinar que estas responsabilidades no han sido especificadas ni definidas con claridad referente a su alcance y definición.

Se deben asignar cuatro tareas básicas a la unidad de mantenimiento:

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo
- Actividades en el taller de herramientas
- Mantenimiento de edificios

Las cuatro actividades pueden requerir una amplia variedad de disciplinas de ingeniería para obtener resultados óptimos. Sin embargo el departamento de mantenimiento implica la creación de un sistema de controles y supervisión dentro del cual puedan opera efectivamente estas personas. Antes de técnicas de administración del mantenimiento, se darán a conocer las cuatro tareas básicas que deben de constituir el plan de mantenimiento.

### **6.1.1. Mantenimiento preventivo.**

La meta básica del departamento d mantenimiento es evitar la suspensión no programada del equipo, en virtud de alguna falla. Por consiguiente, el mantenimiento preventivo es una actividad primordial del departamento.

El mantenimiento preventivo exitoso requiere un conocimiento preciso y absoluto del equipo que se emplea en la fabricación de los productos de la empresa. Esto implica comprender la filosofía de díselo del equipo, incluso lo que hace que funciones y los que se deben considerar como puntos débiles del sistema; también es necesario que se conozca la forma en que se utilizara el equipo en la planta.

Esta doble visión de aplicación del diseño versus aplicación real fija es la forma en que debe de aplicarse el mantenimiento preventivo.

Se debe de identificar el punto más débil del equipo y así diseñar un programa de mantenimiento que se ajustara a las circunstancias específicas de la máquina.

### **6.1.2. Mantenimiento correctivo o reparación de urgencia.**

La mayoría de las personas creen que las reparaciones de urgencia es la parte en que se concentra principalmente las actividades del mantenimiento. El mantenimiento correctivo o reparación de urgencia es la última posición de retroalimentación de la unidad de mantenimiento. Si fallan los programas de mantenimiento preventivo, si ocurre un accidente, o bien, si un error del operario da lugar a una falla de la máquina el único recurso práctico es repararla en la forma más rápida y económica.

El primer aspecto de la reparación de urgencia es que no puede haber planeación específica. La naturaleza de las reparaciones pueden variar ampliamente y nunca se conocen los requisitos exactos sino hasta que se hace evidente la necesidad de efectuar una reparación de esa clase. Esta amplitud de aplicación es a menudo un problema cuando se trata de determinar niveles de existencia de partes de repuestos. Por eso, uno de los factores críticos para poder realizar con efectividad reparaciones de urgencia consiste en tener un inventario bien provisto de partes de repuestos generalizadas y estandarizadas.

El segundo aspecto de la reparación de urgencia es efectiva es la posibilidad de diagnosticar el problema con prontitud y corrección. Eso tiene un impacto apreciable en la economía de la planta. Una máquina parada cuesta a la empresa capacidad productiva, por lo tanto, se pierde oportunidad de lograr ganancias. Por lo tanto, se requiere que el encargado de mantenimiento responda con prontitud y que haga una evaluación exacta del daño y de la forma de remediarlo.

El tercer requisito en las reparaciones de urgencias es que el equipo se repare a la brevedad posible después de que se determine los que se tiene que hacer. Esto necesita muy a menudo que el jefe de mantenimiento haga un equilibrio de los recursos para ser asignados a cualquier número de tareas, de manera que es necesario establecer prioridades basadas en las necesidades de producción.

### **6.1.3. Actividades del departamento de herramientas.**

El departamento de herramientas es una función de soporte de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo. Se forma para proporcionar partes hechas en el interior de la planta y es asimismo una fuente primaria de manufactura de herramientas y otros artículos para satisfacer necesidades de producción especificadas para la mejora en los procesos. Estos deben de ser evaluados no por el volumen de producción, sino por la calidad de su trabajo y por la facultad de elaborar partes individuales según se requiera.

### **6.1.4. Mantenimiento de edificios y terrenos.**

Esta es una responsabilidad amplia que comprende actividades que van desde el óptimo mantenimiento de la empresa, como barrer los desperdicios o limaduras de los metales en el taller o en la planta, hasta actividades de ingeniería complejas como el manejo de los esfuerzos de conservación de energía. No se constituye una sección especializada que se encargue del mantenimiento de edificios y terrenos. Por lo general, el trabajo se asigna en la misma forma que cualquier actividad de mantenimiento preventivo o reparación.

Una actividad de mantenimiento de edificios y terrenos, la de administración del consumo de energía, tienen una influencia directa sobre el planteamiento de perdidas y ganancias de la empresa. Aquí se tiene la responsabilidad de

monitorear los costos de energía y planear los ahorros en los costos derivados del consumo de la misma.

Después de ver los distintos planes de mantenimiento que deben ejecutarse para el funcionamiento, se ha determinado que a largo plazo, INCASA cuentan con una alternativa para la reparación de de la maquinaria, y es la de eliminación del equipo y su reemplazo, situación para la cual debe de realizarse un estudio de *pre-factibilidad* para determinar la viabilidad de adquirir maquinaria nueva o llevar a cabo las reparaciones generales que se requieren. Como la adquisición de maquinaria nueva es una incidencia significativamente menos probable que hacer la reparación requerida, se debe de analizar la filosofía de mantenimiento preventivo y la reparación de urgencia.

El establecimiento de prioridades debe tener una base racional. Siempre se deberá dar servicio primero a las máquinas más importantes y otro equipo recibirá atención inmediata solo si se dispone del personal que lo haga. El trabajado de mantenimiento preventivo se abandona solo para reparar máquinas importantes; de lo contrario se debe efectuar según lo planeado.

A continuación se muestran los ciclos de reparación que se han determinado para la planificación de las actividades que deben desarrollarse como parte de la planificación del mantenimiento en las máquinas de clavos, grapas, alambres de púas, trefilado y malla ciclón.

## **6.2. Establecimiento de metas y objetivos.**

Como parte de la integración al trabajo en equipo y a la practica real de la planificación, para el trabajo de mantenimiento se debe establecer un sistema de objetivos y metas en el que se ponga en práctica la retroalimentación entre planes y resultados, que permita a la administración evaluar la importancia de los

objetivos y determinar si se cumplen o no las expectativas, analizando si los resultados conseguidos sustentan las metas planteadas.



A continuación, se citan algunas acciones que pueden ser tomadas por la dirección de INCASA para procurar aumentar la utilización de la maquinaria. Las acciones se tomarán tomando la premisa de eficiencia en la ejecución y de retroalimentación de los resultados, para que los ejecutores de las acciones informen pertinentemente a sus superiores, y éstos puedan recomendar acciones preventivas y/o correctivas, en caso de que se puedan detectar una falla en el futuro o ésta se presente en el transcurso de las acciones.

Elaborar un proyecto que mejore el tiempo de atención de los operarios en las estaciones de trabajo, es decir las máquinas que se han asignado. Esto se lograría:

- Facilitando herramientas para el trabajo, que permitan el desarrollo fluido de las actividades y que se reduzca el tiempo de paro por desperfectos o por alguna regulación a la máquina
- Aplicar capacitación a los operarios, reguladores y jefes de plantas, referente al método y las posibles soluciones que pueden ponerse en práctica en la maquinaria
- Adquisición de equipos e insumos de mejor calidad para el procesamiento de los materiales, tales como cuchillas para clavos, dados de trefilación, entre otros, así como regular y poner énfasis en la disciplina que los operarios deben tener para la rectificación de éstos, que sólo debe ser ejecutada por obreros del taller, con las herramientas adecuadas, no por ellos mismos en la planta.

Plantearse y ejecutar proyectos de eliminación de causas raíz de los problemas en la maquinaria, para poder producir los resultados de productividad esperados.

Estos proyectos deben ser complementados con acciones de respaldo escalonadas:

1. Examinar los registros históricos y estadísticas de falla para detectar el número de fallas en las estaciones de trabajo y que causen desviaciones en los procesos o productos. También se debe mejorar el sistema de registro de las fallas, comenzando por capacitar a los obreros y a los jefes de las plantas para que lleven un registro exacto y confiable de las fallas que se presentan.

Con los registros se debe determinar lo siguiente:

- Causas de paro más frecuentes, por jornada en la máquina
- Daños o no conformidades causadas al producto
- Tiempo de paro de la máquina, por falla y por reparación
- Rapidez con que la máquina fue atendida
- Clasificación de las causas de paro, en base a la frecuencia con se registren

Se obtendrá una base de datos de los defectos y fallas más frecuentes en la maquinaria, así como de otras causas derivadas posiblemente de la mala planificación del trabajo, necesaria para saber contra qué se enfrenta la Dirección; el involucramiento de los obreros sería conveniente, pues su experiencia en la utilización de las máquinas les da ventaja para detectar rápidamente los problemas.

2. Constitución de equipos de mantenimiento para cada planta, que atenderán las regulaciones y paros eventuales, no reparaciones generales o grandes intervenciones en la maquinaria. Cada equipo debe contar con al menos 2 mecánicos calificados, por turno, subordinados a la Gerencia Técnica. El objetivo sería la disminución del tiempo que la máquina pasa desatendida cuando se presenten fallas, incrementando el tiempo productivo y la utilización de la capacidad instalada.

3. Capacitación especializada sobre partes, características, posibles fallas, causas y soluciones de cada máquina. Esta capacitación debe ser dirigida a todos los integrantes de los equipos de mantenimiento, así como a los operarios de las plantas
4. Implementación, por parte del Departamento de Mantenimiento con apoyo de la Gerencia Técnica, de un Manual de Mantenimiento Preventivo Planificado para cada máquina.
5. Establecimiento de la rutina retroalimentación y análisis de la información. Esto es posible si se inicia por crear un ambiente de trabajo donde la confianza y el trabajo en equipo imperen, o se instauren como sistema y política de fundamental de la empresa.
6. Elaboración y presentación del reporte final de mejoras en el porcentaje de utilización de la maquinaria, conteniendo, además, propuestas que no se contemplen en este estudio, que vayan de acuerdo a las políticas específicas de la compañía y a su disponibilidad de recursos.

Una vez constituido un sistema de metas y de retroalimentación de información de mantenimiento, se debe instituir la planeación del trabajo, ya que la constitución de este sistema no garantiza por sí mismo su cumplimiento. Dicha planeación atiende meticulosamente y presta mucha atención a los eventos que se presenten para hacer posible la consecución de todas las metas establecidas. Para esto se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos básicos:

- Programas: hacer un listado de tareas a realizar, incluyendo responsabilidades asignadas y fechas de vencimiento.
- Planes de acción: estructurar un documento que contenga en detalle los planes específicos de tareas a realizar para cada individuo, para cierta fecha.

- Reuniones entre la Gerencia Técnica y los jefes de planta: reuniones periódicas entre la dirección y sus subordinados con el fin de analizar aspectos pertinentes a todas las fases del trabajo realizado.
- Comunicación: intercambio de documentación y de impresiones, tanto formal como informal, del estado que guardan las asignaciones contempladas en el programa.

### **6.3. Estructura del Ciclo de reparación de la maquinaria.**

La necesidad de determinar y mejorar el estado mecánico de la maquinaria, justifica el interés de desarrollar un plan sencillo en el que pueda mostrarse la secuencia y periodicidad de las actividades que deben ejecutarse como parte del plan preventivo de mantenimiento.

Aquí no se especifican las tareas que deben llevarse a cabo como parte de las actividades. Esto debido a la escasez de información técnica de la maquina y a la falta de cooperación del departamento. A pesar de ello, se puede determinar el tiempo que debe de transcurrir para realizar una revisión, reparación pequeña y/o una reparación mediana, lo cual será de ,mayor utilidad una vez que se halla puesto en marcha la estrategia de prevención basada en el establecimiento de metas y objetivos del acápite 6.2 de la página 149.

El ciclo de reparación es el orden de alternación de las revisiones y de las reparaciones conforme un plan establecido con anterioridad.

Cada tipo de ciclo tiene su propia estructura, la cual fija el número y los tipos de revisiones y reparaciones que se realizarán en le equipo

Los ciclos se adaptan al tipo de maquinaria, el tipo de sistema productivo al que están integradas, el material que procesan, la precisión que les exigida en el trabajo que realizan, su peso y las condiciones ambientales en las que trabaja.

De esto se deriva la siguiente fórmula, que es para encontrar la duración teórica del ciclo de reparación de una máquina:

$$T = N * M * Y * Z * K \text{ horas}$$

Donde:

**N:** coeficiente que relaciona el tipo de producción.

**M:** tipo de material que la máquina trabaja.

**Y:** coeficiente que relaciona condiciones ambientales donde esta el equipo

**Z:** coeficiente que relaciona el peso del equipo

**K:** duración teórica del ciclo

### **Periodo de revisión**

Es el período entre revisiones consecutivas o período entre revisión y una reparación consecutiva.

$$t_0 = \frac{T}{R + P + M + 1} \text{ horas}$$

Donde:

**R:** número de revisiones

**P:** reparación pequeña

**M:** reparación mediana

### **Período de reparación**

Es el tiempo que debe transcurrir entre reparaciones consecutivas.

$$t_r = \frac{T}{P + M + 1} \text{ horas}$$

**Mantenimiento diario:** consiste en aquellas actividades sencillas de mantenimiento que el equipo requiere diariamente. Generalmente se trata de limpieza y lubricación y normalmente queda a cargo del operario del equipo y no de los trabajadores de mantenimiento.

**Revisión General (R):** consiste en la revisión sistemática del buen funcionamiento del equipo. Esta revisión se efectúa en forma visual o con la utilización de

instrumentos de medición como tacómetros, volti-amperímetros, etc. En este tipo de revisión es importante chequear el ruido y las vibraciones del equipo, y que estos puedan indicar algún desperfecto potencial. En ocasiones la revisión general incluye limpieza y lubricación algunos elementos del equipo.

**Mantenimiento Pequeño (P):** consiste en la revisión y/o sustitución de un número limitado de piezas de unión (especialmente las que transmiten carga dinámica), piezas que transmiten movimiento (engranajes, correas, bandas y cadenas), etc.

**Mantenimiento Mediano (M):** consiste en la realización de desmontajes parciales del equipo y sustitución de unidades completas, y subsistemas completos de transmisión.

**Mantenimiento General (G):** consiste en el desmontaje y limpieza total de la máquina y sus sistemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos, electrónicos, de aire comprimido, etc. Se supone que con este tipo de mantenimiento el equipo debe recuperar por lo menos el 90% de su capacidad productiva original.

Debido a que las máquinas en INCASA son similares en cada planta, sus condiciones de trabajo y los materiales que procesan, se elaboró un ciclo de mantenimiento para las máquinas de cada planta.

6.3.1. Máquinas de trefilado.

Tabla N° III.1: Factores del ciclo de reparación, planta de trefilado

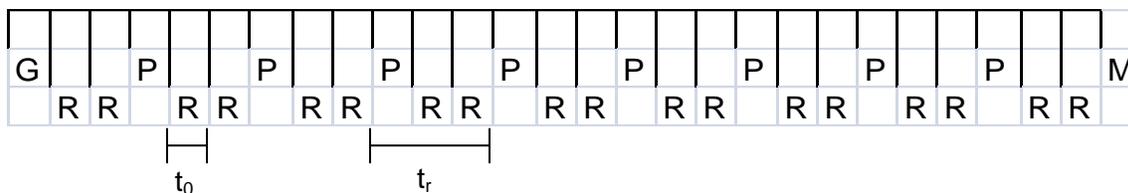
G: 1		M: 1	P: 8	R: 18
Coeficiente	Valor	Justificación		
<b>N</b>	1	Producción en masa		
<b>M</b>	0.7	Trabajo en acero de alta calidad		
<b>Y</b>	0.8	Precisión normal, en local polvoso y húmedo		
<b>Z</b>	1	Máquina liviana, <10ton		
<b>K</b>	21000 horas	Todo tipo de equipo < 4 grados de complejidad		

Aplicando la fórmula del ciclo de reparación, tenemos que el ciclo **T** dura **11760 horas**, lo que equivale a más de 600 días hábiles (jornada de 19.5 h/d)

El período de revisión  $t_0$  es **420 horas**.

El período de reparación  $t_r$  es **1176 horas**.

La estructura del ciclo es:



6.3.2. Máquina de alambres de púas.

Tabla N° III.2: Factores del ciclo de reparación, planta de alambre de púas

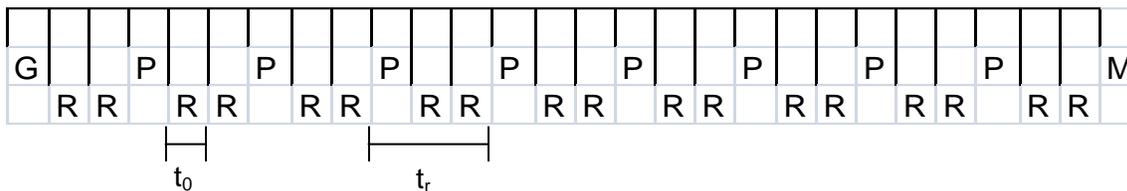
G: 1		M: 1	P: 8	R: 18
Coeficiente	Valor	Justificación		
N	1	Producción en masa		
M	0.7	Trabajo en acero de alta calidad		
Y	0.8	Precisión normal, en local polvoso y húmedo		
Z	1	Máquina liviana, <10ton		
K	21000 horas	Todo tipo de equipo < 4 grados de complejidad		

Aplicando la fórmula del ciclo de reparación, tenemos que el ciclo **T** dura **11760 horas**, lo que equivale a más de 600 días hábiles (jornada de 19.5 h/d)

El período de revisión  $t_0$  es **420 horas**.

El período de reparación  $t_r$  es **1176 horas**.

La estructura del ciclo es:



6.3.3. Máquinas de malla ciclón.

Tabla N° III.3: Factores del ciclo de reparación, planta de malla

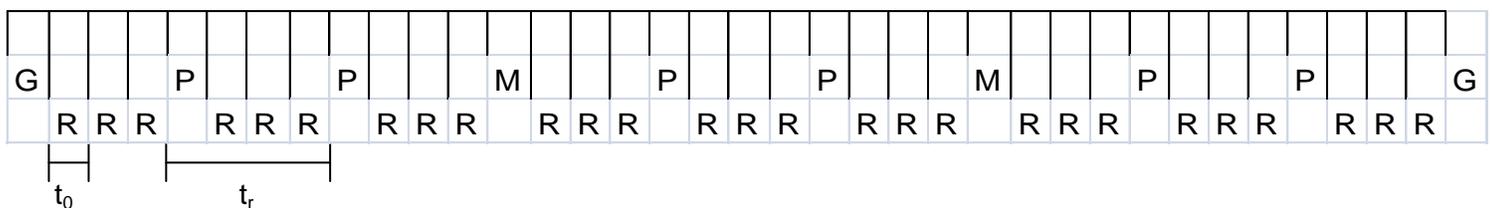
G: 2		M: 2	P: 6	R: 27
Coeficiente	Valor	Justificación		
N	1	Producción en masa		
M	0.7	Trabajo en acero de alta calidad		
Y	0.8	Precisión normal, en local polvoso y húmedo		
Z	1	Máquina liviana, <10ton		
K	21000 horas	Equipos de prensado, prensas hidráulicas		

Aplicando la fórmula del ciclo de reparación, tenemos que el ciclo **T** dura **11760 horas**, lo que equivale a más de 600 días hábiles (jornada de 19.5 h/d)

El período de revisión  $t_0$  es **326.67 horas**.

El período de reparación  $t_r$  es **1306.67 horas**.

La estructura del ciclo es:



6.3.4. Máquinas de clavos.

Tabla N° III.4: Factores del ciclo de reparación, planta de clavos

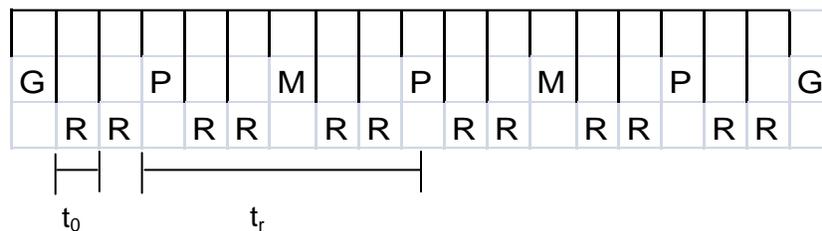
G: 2		M: 2	P: 3	R: 12
Coeficiente	Valor	Justificación		
N	1	Producción en masa		
M	0.7	Trabajo en acero de alta calidad		
Y	0.8	Precisión normal, en local polvoso y húmedo		
Z	1	Máquina liviana, <10ton		
K	14000 horas	Equipos de prensado, martillos		

Aplicando la fórmula del ciclo de reparación, tenemos que el ciclo **T** dura **7840 horas**, lo que equivale a más de 400 días hábiles (jornada de 19.5 h/d)

El período de revisión **t<sub>0</sub>** es **435.56 horas**.

El período de reparación **t<sub>r</sub>** es **1306.67 horas**.

La estructura del ciclo es:



### **III.7. Seguridad laboral.**

Debido a lo expresado por los obreros en la encuesta, se puede deducir que no ocurren accidentes laborales de forma muy frecuente en INCASA; pero por las observaciones realizadas a las plantas, el desorden imperante, la existencia de factores de riesgo en las máquinas y las prácticas inseguras de parte de los obreros, se podría decir que la seguridad en la empresa es una “bomba de tiempo”.

El desorden se manifiesta en la obstrucción de vías de paso peatonal y de maquinaria de transporte con alambrón, colocación al libre albedrío de zonas de almacenamiento y obstrucción de zonas de pase con máquinas.

Los factores de riesgo en la maquinaria incluyen el ruido (por sobre el nivel permisible en toda la planta), existencia de puntos de pellizco, de piezas cortantes, pero sin protección adecuada, que aisle del posible contacto con la ropa o con un miembro del trabajador. La práctica riesgosa más representativa es el golpeo de las bobinas de llenado de las máquinas trefiladoras con tubos mientras éstas están en movimiento.

Decir que la seguridad se mejorará automáticamente con la elaboración de planes de prevención de riesgos, mejoras a las máquinas o manuales de seguridad es una falacia. La seguridad laboral mejorará si los trabajadores son educados en cuanto al riesgo que corren por la práctica continua de ciertos elementos de conducta, son capacitados y empoderados, remarcándoles que ellos son los responsables de su propia integridad física.

La supresión de todos los riesgos en las plantas supone una tarea intrincada y costosa; hay que considerar, además, que a la supresión de riesgo en un punto otro aparecerá automáticamente en otro punto. Con esto se quiere decir que las mejores armas contra los accidentes son la educación y la prevención, la

concientización de la forma en qué son hechas determinadas tareas, la visualización sistémica de los elementos que intervienen en la seguridad y en la higiene laboral, de modo que se sepa dónde atacar exactamente.

Para la mejora de la seguridad, el medio ambiente laboral debe ser considerado como un factor influyente de la higiene y la salud: el ambiente caluroso y mal ventilado, el ruido, la falta de iluminación adecuada, la contaminación y el polvo; todos afectando la salud de los obreros.

La dificultad de tratar de influir en estos aspectos es su costo, pues todos requieren de cambios estructurales en las plantas para poder eliminarlos; esto no es necesario recordarlo, ya que la Dirección debe conocer cuáles son los cambios que se necesitan ejecutar para mejorar el medio ambiente que, de paso, sirven para mejorar la eficiencia de los procesos de la empresa en cierta medida.

Conseguir ventiladores para atenuar el calor no es una medida urgente. Mejorar la iluminación no requiere de mucha compra de lámparas, más que en la planta de clavos, sino de la colocación certera de las existentes; durante las mediciones de iluminación realizadas se notó que los valores variaban un cierto margen entre puestos contiguos, atribuyéndose esta variación a la diferencia de altura a la que estaban colocadas las luminarias. La disminución de la distancia entre la fuente de la luz y el lugar donde se necesita incrementa la intensidad en lux recibida (*la intensidad de la luz es inversamente proporcional a la distancia del punto de medición y la fuente, es decir, **mayor distancia = menor intensidad***).

La disminución del ruido es más complicada, pues requiere intervención en la maquinaria para aislar la fuente de ruido, si es que se quiere atacar realmente la raíz; si no, simplemente se adquieren tapa oídos para proteger al obrero. Esta opción es más conveniente económicamente, pero conlleva otros perjuicios (*para más detalle, vea el Anexo N° 23, Fundamentos de seguridad*).

La contaminación que disminuye la calidad del aire es un aspecto tanto de salud como de eficiencias en el proceso; la mayor fuente de contaminación es el horno de galvanizado, por los vapores de zinc que en él se originan. Aumentar la eficiencia en el uso del zinc electrolítico en el horno es una meta que la Dirección ha perseguido desde que asumieron en la empresa; los cambios a realizar al horno son muy costosos, pero su beneficio es significativo: a mejor uso del zinc, disminuyen los costos por su desperdicio, y la colocación de mejores extractores en su cúpula puede representar una mejora amplia en la calidad del aire de las plantas.

El polvo tiene su fuente el óxido del metal decalaminado y en el suelo de los pasillos, sin una cubierta protectora. Ya que el óxido no es posible eliminarlo (pero sí disminuirlo, mejorando las condiciones de almacenamiento del alambrotón) por que es un componente del proceso, el suelo de los pasillos tiene que ser tratado de alguna manera. Esto debe hacerse tanto por salud como por seguridad: las grietas en el suelo dan pie a tropezones de la gente e inestabilidad en el movimiento de las máquinas de transporte, aumentando la posibilidad de caídas de material y otra clase de accidentes.

El mejoramiento del suelo podría traer mejoras ulteriores en el orden en las plantas, pues un piso en buen estado permite la señalización y delimitación de áreas de trabajo, almacenamiento y movilización. La opción de recubrimiento del suelo considerada por el grupo de trabajo de esta investigación es la de adoquinado, por sus ventajas en durabilidad, por lo conveniente de su colocación, pues no se detiene el orden del trabajo habitual. El aseo constante de las plantas es otro aliciente para el polvo que en ellas existe.

### **7.1. La necesidad de contar con un encargado de seguridad laboral.**

La seguridad laboral requiere planeamiento, dedicación y actitud para dar a los operarios las condiciones e indicaciones necesarias para proteger su integridad. Son vidas humanas las que se juegan en cada momento de la jornada. A pesar de esto, INCASA no cuenta con un departamento dedicado específicamente a velar por la seguridad de los trabajadores. No llevan a cabo actividades que ayuden a disminuir los riesgos ni para mejorar las condiciones en los puestos de trabajo para propiciar un ambiente más seguro y confortable.

Debe asignarse esta responsabilidad a un departamento de seguridad, tal como se planteó en la propuesta de mejora para la estructura de la empresa, donde el encargado debe desarrollar acciones relacionadas con políticas de seguridad e higiene de las instalaciones, planes de seguridad, inspecciones periódicas programadas y no programadas, investigación de accidentes, preparación y motivación de los empleados y jefes, identificación de riesgos, establecimientos de normas adecuadas que concuerden con las disposiciones legales, elaboración de métodos de entrenamiento para el personal, creación de un programa de sugerencias sobre la seguridad, aplicación de publicidad y promoción de campañas relacionadas con la seguridad, mejoramiento del sistema de comunicación y asesorías.

## Conclusiones

Del estudio realizado en Industria Centroamericana S.A., pueden formularse las conclusiones siguientes:

- En la estructura orgánica actual se han creado una serie de barreras que impiden la comunicación y el trabajo en equipo, lo que ha hecho que el trabajo en la empresa se desarrolle particularmente en cada una de sus áreas, para su propio beneficio, con sus particulares metas de productividad, sin una política y una filosofía de crecimiento en equipo.
- La información generada en cada departamento no es divulgada de manera eficiente y abierta, lo que dificulta la ejecución y coordinación de los planes desarrollados para atacar los problemas que se presentan a diario en las distintas plantas de producción. De igual manera, se entorpece el proceso de control diario de las actividades administrativas, provocando que el tiempo de respuesta a los hechos eventuales y cotidianos sea mayor al requerido.
- Actualmente en las plantas no se puede cumplir en tiempo y forma con los planes de producción, debido a los paros provocados por las fallas en la maquinaria que representan un 53.83%<sup>1</sup> de la jornada laboral. Cabe destacar que estos programas son elaborados sin una base de capacidad real de la maquinaria, ya que este tipo de estudios no ha sido realizado.
- Existen máquinas en la planta de producción de clavos que, por su estado mecánico, no pueden ser utilizadas y, por su ubicación, dificultan el flujo de trabajo; máquinas que producen clavos de calibres similares están situadas en puntos lejanos uno de otros, específicamente la máquina N° 27.
- El control de calidad utilizado no brinda las bases suficientes para evaluar el proceso porque no examina las causas de las no conformidades, sólo se

---

<sup>1</sup> Ponderación de los tiempos de paro por jornada laboral (Fuente: Anexo *Evaluación de producción*)

registra los defectos encontrados en el producto bajo un muestreo realizado a lo largo de la jornada. Esto conlleva a que el análisis de la información para la ejecución de mejoras no pueda ser realizado efectivamente.

- Al no poseer manuales de trabajo en el que se especifiquen los requerimientos y actividades a seguir para dar solución a las desviaciones encontradas en los productos, los procesos presentan variaciones en los métodos, tiempos, alternativas de solución y control de operaciones. Tal es el caso del área de galvanizado, en donde existen puntos críticos que no son debidamente controlados, como los hornos de recocido, el horno de galvanizado en caliente y las sustancias químicas utilizadas en el tratamiento del alambre.
  
- A pesar de la antigüedad de la máquina, existen alternativas que pudieran ser tomadas en cuenta para el mantenimiento y que ayudarían a mejorar su rendimiento. Pero existen fallas en el mantenimiento, ya que al no ejecutarse bajo un plan de prevención, sólo se realizan actividades correctivas y de emergencia. De esta manera, las actividades de control de fallas en las máquinas se dificulta por no existir un registro en donde se puedan apreciar las causas más incidentes.
  
- El hecho de que la presencia de accidentes no se de con regularidad, no quiere decir que sea una empresa segura. En las distintas plantas existen gran cantidad de riesgos laborales que van desde puntos de pellizcos, puntos de estrangulación, piezas cortantes, quemaduras por fricción, exposición a sustancias peligrosas, riesgos de incendios, riesgos por caídas y un sin numero de situaciones que por la naturaleza del trabajo implican un riesgo a la integridad del trabajador. A pesar de esto, no existe control ni prevención de parte de las autoridades, sólo existen señalizaciones en algunas de las plantas y se deja a conciencia de los trabajadores (la mayoría no tienen un nivel académico adecuado) su propia seguridad.

## Recomendaciones

De las conclusiones anteriores se derivan las siguientes recomendaciones fundamentales:

- Se deben de realizar estudios sobre el estado de las máquinas para encontrar las causas que originan los paros. Esto servirá para crear un registro que lleve a la ejecución de planes de prevención la aparición de las causas y de esta manera mitigar los tiempos de paro no deseados.
- Registrar la causa raíz de las desviaciones en los productos; utilizar las herramientas del Control Estadístico de Procesos para apreciar objetivamente el comportamiento de los factores que inciden sobre el cumplimiento de las especificadores de los productos.
- Hacer de la calidad una responsabilidad de todos y no de un solo departamento, con el objetivo de establecer un sistema de calidad en el que la mejora continua se incorpore en todos los aspectos de la organización.
- Crear un departamento de seguridad laboral que vele por el bienestar de los trabajadores y coordine la creación de brigadas de seguridad en cada una de las plantas, así como también que garantice que los equipos de protección personal (EPP) sean entregados, usados y cambiados cada vez que sea necesario.
- Incrementar la señalización preventiva en las plantas y capacitar a los operarios para actuar en situaciones de emergencia, ya sea por desastres naturales o por accidentes en las plantas.
- Reorganización de las oficinas para que los integrantes de la gerencia técnica se les facilite la comunicación directa; reubicar la oficina de Mejora Continua

(propuesto como Ingeniería de Procesos) y de Calidad en la oficina contigua a la utilizada por Producción y Mantenimiento.

- Producir los alambres galvanizados por familias de calibres, donde se agrupen por diámetro y resistencia de calor, según recomendación del Lic. Armando Pérez, responsable de Calidad.
- Acondicionar un área para garantizar el almacenamiento adecuado -bajo techo- del alambrón recibido, con el objeto de disminuir el óxido que se forma en la materia prima y reducir así el porcentaje de desperdicios por óxidos de hierro. El pedido de alambrón hecho por SUMINSA periódicamente es de 3,000 toneladas métricas, estableciendo las condiciones de las estibas de alambrón se puede estimar el área bajo techo necesaria para el almacenamiento adecuado de la materia prima.
- Analizar la mezcla de productos actual y estudiar la posibilidad de reducirla para así disminuir la frecuencia de los ajustes en la maquinaria. Esto debe fundamentarse en un estudio de mercado que debe ser realizado con el apoyo de SUMINSA, en donde pueda establecerse que productos son los de mayor presencia en el mercado nacional.
- Realizar un estudio de pre factibilidad, para determinar si es más rentable en el largo plazo, estabilizar la maquinaria o adquirir maquinaria nueva.



---

## Glosario de términos

### Indicadores de costos:

**Consumo combustible versus producto terminado (Gal/ton):** Determina el consumo de combustible por tonelada producida en el área de galvanizado.

**Indicador costo de contratación y mantenimiento del recurso humano por tonelada de producto terminado:** es el costo que resulta de dividir los dólares mensuales invertidos en mantener el recurso humano laborando entre las toneladas métricas producidas en un mes; este indicador reflejará la eficacia de las operaciones de producción y la productividad de la planta.

**Índice de absentismo:** este índice se refiere a las faltas o inasistencias de los empleados al trabajo, su cálculo señala el porcentaje del tiempo no trabajado durante las ausencias por cualquier motivo, con relación al volumen de actividad esperada o planeada considerando un periodo determinado: semana, mes o año.

**Indicador del índice de rotación de personal:** este se basa en el cálculo de la relación porcentual entre el volumen de entradas y salidas y los recursos humanos disponibles en la organización durante cierto periodo.

**Índice de frecuencia de accidentes:** es el número de accidentes con inasistencias, ocurrido por cada millón de horas / hombres trabajadas durante el periodo considerado y relaciona el número de accidentes por cada millón de horas / hombre trabajadas.

**Galvanizado (gr/mm<sup>2</sup>):** determina la capa de galvanizado por área de alambre.

**Kg de zinc/ton galvanizada:** determina el consumo de zinc por tonelada galvanizada.

**Kg de ácido clorhídrico/ton:** determina el consumo de ácido por tonelada de galvanizado producido.

**Kg asbesto/ton galvanizada:** determina el consumo de asbesto por tonelada de galvanizado producido.

**Rendimiento (Ton maquilada/día):** determina la cantidad de toneladas maquiladas por día.



## **Indicadores Financieros:**

**Apalancamiento financiero:** Endeudamiento de una empresa con el ánimo de incrementar su capacidad productiva (por encima de lo que se derivaría de sus recursos originarios) y por ende sus ventas.

**Apalancamiento operativo:** Es la capacidad de la empresa en la utilización de costos fijos de operación, para incrementar al máximo los efectos de las fluctuaciones en las empresas en cuanto a las ventas sobre las utilidades antes de intereses e impuestos.

Apalancamiento = Activo / Patrimonio

**Apalancamiento total:** es el producto del Apalancamiento Operativo y Financiero, dando como resultado potencializar las utilidades por acción a partir de aumentar los ingresos.

Entre mayor sea el Apalancamiento Operativo y Financiero de la empresa, mayor será el nivel de riesgo que esta maneje, pues corre el peligro de no estar en condiciones o capacidad de cubrir el producto del riesgo de operación y riesgo financiero.

El Apalancamiento Total utiliza todo el Estado de Resultados y muestra el impacto que tienen las ventas o el volumen sobre la partida final de Utilidades por Acción.

**Concentración del endeudamiento en el corto plazo:** este indicador permite analizar qué porcentaje de la deuda está a Corto Plazo, es decir, en relación al total de las obligaciones de la empresa, qué tanto debe cancelar en el plazo máximo de un año.

Fórmula:  $CE = \text{Pasivo Corriente} / \text{Pasivo Total}$ .

### **Criterio de elección**

Las inversiones realizables serán aquellas que nos proporcionen una mayor tasa de retorno.

Las inversiones se graduarán de mayor a menor tasa de retorno.

**Margen Bruto de Utilidad:** indica cuánto beneficio se obtiene en relación a los Ingresos. Cambios en este índice pueden indicar variación en los precios, mayor eficiencia o ineficiencia productiva.

Mientras mayor sea el resultado de este indicador, se demostrará que la gestión de ventas ha sido más eficaz. El objeto que se tiene al aplicar esta razón es conocer el rendimiento antes de los Gastos de operación, para cubrir los gastos operacionales, los gastos no operacionales, los impuestos y generar utilidades para los socios.

Fórmula:  $\text{utilidad bruta} / \text{ventas}$



**Margen Neto de Utilidad:** el resultado de esta razón indica cuánto queda de la venta para cubrir los impuestos y generar utilidades para los socios. Porcentualmente indica que tanto por ciento de las ventas quedo en utilidades netas para los socios.

Al considerar el Margen Bruto y el Margen Neto en forma conjunta, sé esta en posibilidad de obtener un importante conocimiento interno de las operaciones de la empresa.

Fórmula: Utilidad neta / ventas

**Margen Operacional de Utilidad:** permite medir los resultados de la empresa teniendo en cuenta los costos y gastos relacionados con la actividad productiva; igualmente muestra si el negocio es o no lucrativo, en sí mismo, independientemente de la forma como ha sido financiado.

Fórmula: Utilidad operacional / ventas

**Nivel de Endeudamiento:** se define endeudamiento como la razón existente entre el pasivo total y el activo total.

Fórmula:  $E = \text{Pasivo total} / \text{Activo total}$

**Período Promedio de Cobro en días:**

Cuentas por Cobrar Promedio x 365 Días. Mide las veces que se hace rotar los clientes en promedio dentro de un período; y el plazo medio de crédito otorgado a los clientes, es decir, cuántos días en promedio se debe esperar para generar caja desde que los productos salen de bodega.

En una empresa productiva o industrial la política de créditos, generalmente, es mayor a la que tiene una empresa comercial, la que a menudo trabaja una gran parte de sus ventas al contado.

**Prueba Ácida:** Se conoce también con el nombre de prueba del ácido o liquidez seca. Pretende determinar o verificar la capacidad de la empresa para cancelar sus obligaciones corrientes en el corto plazo pero sin depender de la venta de sus existencias es decir, básicamente con sus saldos de efectivos, el producido de sus cuentas por cobrar, sus inversiones temporales y algún activo de fácil liquidación que puede haber, diferente a los inventarios.

Fórmula:  $PA = \frac{\text{Activos corrientes (descontando los inventarios)}}{\text{Pasivos corrientes.}}$

**Razón Corriente:** indica cual es la capacidad de la empresa para hacer frente a sus deudas a corto plazo. Por cada \$ de deuda corriente, cuanto se tiene de respaldo en activo corriente. Entre más alto sea, menor riesgo existe que resulte



impagadas las deudas a corto plazo. La relación entre el activo corriente y el pasivo corriente

Fórmula:  $RC = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$

La razón corriente de cada proponente debe ser  $\geq 1$

**Rendimiento del Activo Total:** compara los resultados obtenidos contra el valor de los Activos de la empresa. Indica cuánto genera en utilidades para los socios cada peso invertido en la empresa.

El resultado obtenido representa el porcentaje de Utilidad Neta que se genera por cada \$100 invertidos en Activos. Cuanto mayor sea su valor, mejor será para la empresa, pues sus resultados reflejarán en cuánto el Activo de la entidad ha sido productivo.

Fórmula: utilidad neta / activo total

**Rendimiento de la Inversión:** tasa de rendimiento en tanto por cien anual y acumulativo que provoca la inversión.

- Proporciona una medida de la rentabilidad del proyecto anualizada y por tanto comparable.
- Tiene en cuenta la cronología de los distintos flujos de caja.
- Busca una tasa de rendimiento interno que iguale los flujos netos de caja con la inversión inicial.

Fórmula:  $0 = -A + \frac{Q_1}{(1+r)} + \frac{Q_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+r)^n}$

Donde:

r = Tasa de retorno de la inversión.

A = Valor de la Inversión Inicial.

$Q_i$  = Valor neto de los distintos flujos de caja. Se trata del valor neto así cuando en un mismo periodo se den flujos positivos y negativos será la diferencia entre ambos flujos.

Otra forma de calcularlo es aplicando la aproximación de Schneider; lo que cambia es que en vez de utilizar el descuento compuesto se utiliza el simple por lo que se puede cometer un error significativo:

$$r = \frac{-A + \sum_{i=1}^n Q_i}{\sum_{i=1}^n i Q_i}$$

Donde:

i= Número del flujo de caja neto.



**Rendimiento del Patrimonio:** señala, la tasa de rendimiento que obtienen los propietarios de la empresa, respecto de su inversión representada en el patrimonio registrado contablemente.

Porcentualmente dice cuánta fue la cantidad de utilidad producida por cada cien pesos que se tenían invertidos en el patrimonio.

Fórmula: utilidad neta / patrimonio

**Rotación de Activos:** corresponde al número de veces que rota el activo respecto de las ventas. Es preferible una mayor rotación de activos

Fórmula: RA = Ventas / Activos

**Rotación de Cartera:** establece el número de veces que las cuentas por cobrar giran, en promedio de un período determinado de tiempo generalmente un año. Esta razón puede ser útil en el esfuerzo por determinar la calidad en términos de liquidez de las cuentas por cobrar por periodo.

Una rotación mayor, significa una mayor liquidez de cartera, no obstante una rotación significativamente alta puede, dependiendo del sector y de las condiciones de la competencia estar indicando una política crediticia demasiado restrictiva con los inconvenientes que esto conllevaría desde el punto de vista del crecimiento.

Fórmula: Ventas\*/C X C clientes.

\* debe colocarse las ventas a crédito ó totales cuando no discriminen dichas ventas.

**Rotación del Inventario:** es la razón financiera que registra el numero de veces que el inventario esta rotando por periodo (360 días), además permite expresar el inventario promedio en termino de días de venta que el representa.

Una rotación alta significa que la empresa mantiene un margen relativamente pequeño de stock de inventario, lo que puede aumentar el riesgo de suministro, pero por otro lado, minimiza el riesgo de obsolescencia y costo de mantenimiento o almacenamiento de esos inventarios.

Fórmula: Costo de la Mercancía / Inventario



## Instituciones

**BDF:** Banco de Finanzas

**CONIASA:** Constructora Nicaragüense Asociados S.A. se ha especializado en construcciones verticales y horizontales.

**ENICSA:** Empresa Nicaragüense de Construcción S.A.

**FETESA:** Ferretería Técnica S.A. es una empresa distribuidora mayorista de materiales de construcción y ferretería.

**INNICSA:** Inmuebles Nicaragüenses S.A., (INNICSA), posee proyectos residenciales y turísticos. Trabajan con un concepto neocolonial y mediterráneo, el cual combina matices de arco y teja con el sistema de construcción monolítico

**INTOSA:** Industrias Toro S.A. tenería y fábrica de calzado, es propietaria de la marca Chontal

**IPSM:** Instituto de Previsión Social Militar del Ejército. Es el brazo financiero del Ejército de Nicaragua, maneja una cartera de unos 50 millones de dólares en un amplio “paquete” de operación destinado a garantizar “el bienestar de los miembros de las fuerzas castrenses”.

**SUPERMERCADO:** cuenta con productos para el hogar, calzado, ropa, etc. exonerados de impuestos.

**TIENDA:** se venden productos suntuarios y del hogar exentos de impuestos, a lo interno del comisariato. A la tienda militar tienen acceso oficiales activos, militares retirados y miembros de la Policía Nacional

**UAM:** Universidad Americana, fue fundada en 1992, por un grupo de catedráticos universitarios de vasta experiencia en el campo docente, investigativo y administrativo, con el propósito de contribuir al desarrollo de la Educación Superior en Nicaragua.

**ULTRANIC:** Servicios de Vigilancia y Consultoría en Seguridad, se encarga de seguridad electrónica, traslado de valores y seguridad física.

## Instrumentos de Medición

**Cinta métrica** utilizada en medición de distancias, se construye en una delgada lámina de acero al cromo, o de aluminio, o de un tramado de fibras de carbono unidas mediante un polímero de teflón (las más modernas). Las cintas métricas más usadas son las de 10, 15, 20, 25, 30, 50 y 100 metros.



**Cronómetro:** es un reloj o una función de reloj que sirve para medir fracciones de tiempo, normalmente cortos y con gran precisión. Empieza a contar desde 0 cuando se le pulsa un botón y se suele parar con el mismo botón.



**Micrómetro:** (del griego *micros*, pequeño, y *metros*, medición), es un instrumento de medición cuyo funcionamiento está basado en el tornillo micrométrico que sirve para medir con alta precisión del orden de **centésimas de milímetros (0,01 mm)** y de **milésimas de milímetros (0,001 mm) (micra)** las dimensiones de un objeto.



**Pie de rey:** también denominado **cartabón de corredera**, es un instrumento para medir dimensiones de objetos relativamente pequeños, desde centímetros hasta fracciones de milímetros (1/10 de milímetro o hasta 1/20 de milímetro).

Consta de una "regla" con una escuadra en un extremo, sobre la cual desliza otra destinada a indicar la medida en una escala. Posee dos escalas: la inferior milimétrica y la superior en pulgadas.



**Tacómetro:** (Del griego, *tachos* = velocidad y *metron* = medida) es un dispositivo para medir la velocidad de giro de un eje, normalmente la velocidad de giro del motor, se mide en Revoluciones por minuto (RPM).



## Normas

**ASTM:** American Society for Testing and Materials (Normas de Calidad de la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales) es una norma norteamericana; mantiene un sólido liderazgo en la definición de los materiales y métodos de prueba en casi todas las industrias, debido a que caracteriza el tipo de materia prima que se debe utilizar para los diferentes productos.

**JIS:** Japanese Industrial Standards (Normas japonesas Industriales), Agencia japonesa encargada de establecer y mantener normas de equipos y componentes. El objetivo de estas normas es la unificación de los estándares industriales, de modo que contribuya a la mejora de la tecnología y al realce de la eficacia de la producción. Se refieren a las particularidades del producto, por ejemplo: cuántas púas lleva un metro de alambre, distancia de pase que debe tener, qué diámetro de alambre deben ser la guía y la púa.

**SAE:** Society of Automotive Engineers (Sociedad de Ingenieros Automotrices) es utilizado para la clasificación del acero utilizado. Asociación que establece

información técnica usada en diseñar, construir y mantener, los vehículos automotores de funcionamiento para el uso pista, mar, aire o espacio

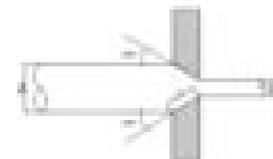
### **Procesos y materiales**

**Alambre galvanizado:** Alambre obtenido después del proceso de galvanización.

**Alambres trefilados:** Alambre obtenido después del proceso de trefilación.

**Alambrón:** Alambre de espesor entre 6 y 5 mm con elaboración mínima, que sufre una serie de transformaciones en su paso por los procesos productivos. Es un producto semi-terminado, generalmente de sección circular, laminado en caliente, suministrado en rollos de tramo continuo y con un peso de 1000 Kg. cada uno. Generalmente con el fin de ser estirado.

**Dado de trefilación** es una herramienta cilíndrica compuesta de una caja hecha de material de acero y un núcleo de tungsteno quien es el que realmente logra la reducción en el diámetro del material al presentar internamente una geometría cónica, en donde el diámetro de la entrada es mayor que el de salida, lográndose una reducción que va del 15% al 25% en su diámetro, en dependencia del diámetro de los calibres y él numero de pases que se programen.



**Decalaminado mecánico:** se realiza para eliminar la laminilla o cascarilla de laminación. El contacto entre atmósfera y piezas metálicas provoca la formación de capas de óxido que requieren ser eliminadas para garantizar la calidad del trefilado.

Esta limpieza mecánica se efectúa por medio de poleas o rodos dobladores que están instalados en el interior de una pequeña caja metálica contiguo a la maquina de Trefilación. El alambre es sometido a dobleces periódicos en forma sinusoidal, haciendo que el material alambrón se deforme elásticamente en una proporción mayor que el oxido de la superficie, por lo que la costra de oxido se rompe y se separa del metal, al que posteriormente se adhiera el lubricante utilizado en el proceso de Trefilación y que sirve de aislante entre la superficie del metal que se esta estirando y el instrumento trefilador (hilera o dado).

Una vez realizada esta limpieza sé introduce la punta de material en un equipo denominado sacapuntas.

**Galvanizado:** Proceso en el cual el alambre trefilado es revestido con una capa de zinc sobre su superficie, la función principal es alargar la vida del material haciéndolo más resistente a la corrosión.

**Número de pases** es él numero de reducciones que se realizan en un equipo de trefilación en donde se tienen maquinaria de trefilación de uno, dos, cuatro, seis y



siete pases de trefilación. Las maquinas de uno y dos pases se les denominan monobloque.

**Proceso Productivo:** fenómeno compuesto de una serie de variables que pueden ser de orden químico, térmico, mecánico o una combinación entre los mismos, mediante el cual la materia prima sufre una serie de transformaciones para cumplir las exigencias del mercado o demanda.

**Producto Terminado:** Material u artículo que se obtiene después de atravesar una serie de cambios por medio de uno o más procesos, el cual posee un mayor grado de elaboración, de calidad y se encuentra listo para la venta.

**Sacapuntas:** está formado por dos rodillos acanalados en diferentes diámetros operados mecánicamente y que sirven para laminar en frío la punta del material para que este pueda ser introducido fácilmente por el orificio del dado de trefilación.

**Trefilado:** Proceso productivo en el cual la materia prima (Alambrón), sufre una reducción de diámetro en frío hasta lograr el diámetro deseado.

### Unidades de medidas

**Decibel (dB):** equivale a la décima parte de un bel, unidad de referencia para medir la potencia de una señal o la intensidad de un sonido. El nombre bel viene del físico norteamericano Alexander Graham Bell (1847-1922). Los logaritmos son muy usados debido a que la señal en decibeles (dB) puede ser fácilmente sumada o restada y también por la razón de que el oído humano responde naturalmente a niveles de señal en una forma aproximadamente logarítmica.

**Grado Celsius (°C):** es la unidad creada por Anders Celsius para su escala de temperatura. Se tomó como base para el Kelvin y es la unidad más utilizada internacionalmente. Se definió asignando el valor 0 a la temperatura de congelación del agua, el valor 100 a la de temperatura de ebullición —ambas medidas a una atmósfera de presión— y dividiendo la escala resultante en 100 partes iguales, cada una de ellas definida como 1 grado.

**Lumen.** Unidad de flujo luminoso: corresponde a la cantidad de flujo luminoso emitido por un punto luminoso cuya intensidad es de una bujía decimal en todas direcciones, sobre un metro cuadrado de una esfera de un metro de diámetro.

**Lux.** Unidad de iluminación o efecto de la luz. Es la iluminación de una superficie que recibe un flujo uniforme de un lumen por metro cuadrado.



## BIBLIOGRAFIA

- **Escuela de Ingeniería Industrial (Universidad Nacional de Ingeniería)**, Formato de Evaluación de Productividad Industrial.
- **EVERETT E. Adam, Jr; Ronald J. Ebert**, Administración de la Producción y las operaciones, Cuarta Edición, Editorial Prentice Hall, 1991, 739 pp.
- **Organización Internacional del Trabajo (OIT)**, Introducción al Estudio del Trabajo, 4<sup>ta</sup> Edición, Editorial Limusa, 1996, 522 pp.
- **PROKOPENKO, Joseph**, La Gestión de Productividad. Manual Práctico, Primera Edición, Editorial Limusa, 1989, 317 pp.
- **SEQUEIRA Calero, Valinda; Cruz Picón, Astralia**, Investigar es Fácil. Manual de Investigación, Segunda Edición, Editorial El Amanecer, S.A., 1997, 111 pp.
- **KOENIG, Daniel T.**, Productividad y Optimización: Ingeniería de manufactura, Publicaciones Marcombo, S.A., México 1990, 368 pp.
- **GUTIÉRREZ Pulido, Humberto**, Calidad total y productividad, M<sup>c</sup>Graw Hill, México 1997, 403 pp.
- **SCHROEDER, Róger G.**, Administración de operaciones: Toma de decisiones en la función de operaciones, Tercera edición, M<sup>c</sup>Graw Hill, México 1992, 855 pp.
- **Ley N° 453, NICARAGUA, De equidad fiscal**, La Gaceta, diario oficial, N° 82, Managua Nicaragua, 6 de mayo de 2003.
- **Medellín, mi empresa**, Estados financieros y su interpretación [documento en línea],  
<[www.medellinmiempresa.com/documentos/herramientas/ESTADOS%20FINANCIEROS%20Y%20SU%20INTERPRETACION.doc](http://www.medellinmiempresa.com/documentos/herramientas/ESTADOS%20FINANCIEROS%20Y%20SU%20INTERPRETACION.doc)>
- **Comité Internacional de Expertos del IPCS**, Fichas Internacionales de Seguridad Química [en línea],  
<<http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/nspn1205.htm>>
- **MERCHE S. Calle / Waste**, Contaminación acústica y salud, [en línea],  
<<http://waste.ideal.es/acustica.htm>>
- **Amygo**, Ruidos e iluminación: Luminosidad centros de trabajo. Condiciones higiénico-sanitarias. Ambiente laboral. Actividades hogareñas. Alumbrado eléctrico. Control ruido, [en línea], <<http://html.rincondelvago.com/ruidos-e-iluminacion.html>>
- **CHAVARRÍA Cosar, Ricardo**, NTP 211: Iluminación de los centros de trabajo, [en línea], Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, Ministerio de

Trabajo y Asuntos Sociales, Reino de España,  
<[http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_211.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_211.htm)>

- Centro de Investigaciones y Estudios de la Salud, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, [en línea],  
<<http://desastres.cies.edu.ni/digitaliza/tesis/t246/seccionf3.pdf>>
- **GARCÍA Fernández ,Javier y Oriol Boix**, Iluminación de interiores, [en línea], <<http://edison.upc.edu/curs/llum/interior/iluint1.html>>
- **ACHINONI**, Curso alumbrado, [en línea],  
<<http://www.monografias.com/trabajos12/curalumb/curalumb.shtml>>
- **ÁLAMOS Hernández ,Juan Alercio**, Luminotecnia – Iluminación, [en línea],  
<[http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_electrica\\_y\\_electronica/luminotecniaailuminacion/default5.asp](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_electrica_y_electronica/luminotecniaailuminacion/default5.asp)>
- **CORTESE, Abel**, Trabajo en equipo: descubriendo el talento colectivo, [en línea], <<http://www.latindex.com/empleo/enequipo.htm>>

---

# ANEXOS

---

---

---

## Índice

	Pág.
Nº 1 Entrevistas y factores de productividad del diagnóstico.....	1
Nº 2 Localización de INCASA.....	18
Nº 3 Distribución de plantas, actual.....	23
Nº 4 Distribución de plantas, propuesta.....	39
Nº 5 Formación de la empresa.....	45
Nº 6 Estructura organizacional.....	49
Nº 7 Fichas ocupacionales propuestas.....	53
Nº 8 Funciones generales.....	64
Nº 9 Flujo de información.....	69
Nº 10 Gaceta, 06-05-03, ley Nº 453, de Equidad Fiscal, arto. 126.....	75
Nº 11 Directorio de Proveedores Nacionales; Proveedores Extranjeros.....	78
Nº 12 Requisitos del ambiente.....	82
Nº 13 Propiedades del zinc. ....	84
Nº 14 Lista de especificaciones de productos.....	87
Nº 15 Requisitos de calidad.....	91
Nº 16 Informe de control de calidad, Diciembre 2006.....	93
Nº 17 Muestreo piloto.....	98
Nº 18 Maquinaria activa.....	104
Nº 19 Causas de paro en las plantas.....	108
Nº 20 Evaluación de Microclima.....	111
Nº 21 Riesgos laborales.....	126
Nº 22 Valoración de condiciones laborales.....	136
Nº 23 Fundamentos de seguridad.....	140
Nº 24 Descripción y Diagramas de flujo de procesos.....	163
Nº 25 Fotos y anotaciones del proceso de galvanizado.....	188
Nº 26 Capacidades por planta.....	199
Nº 27 Evaluación de producción.....	203
Nº 28 Encuesta realizada a operarios de INCASA.....	209
Nº 29 Ejemplos de programas de producción.....	231
Nº 30 Formatos brindados por la empresa.....	236
Nº 31 Formatos elaborados por el grupo.....	254

---

---

---

## **ANEXO N° 1**

# **ENTREVISTAS Y FACTORES DE PRODUCTIVIDAD DEL DIAGNÓSTICO**

## ENTREVISTA A GERENTE DE PRODUCCIÓN.

### **Preguntas**

1. ¿A qué necesidades responden los productos de la empresa?
2. ¿Qué productos se han introducido en el mercado en los últimos 12 meses?
3. ¿Se han mejorado algunos productos?
4. ¿Es la diversificación actual un factor positivo o negativo para el desarrollo de la empresa?
5. ¿En qué forma se analizan los productos de los competidores?
6. ¿Cuáles son las características particulares de los productos de la empresa que los distinguen de los de la competencia y que hacen que los clientes los prefieran o los rechacen?
7. ¿Qué procedimiento se sigue para mejorar la utilización de los sub productos y desperdicios?
8. ¿Qué productos se introducirán en el mercado en los próximos 12 meses?
9. ¿Cómo están definidas las características de calidad de los productos? ¿Se rigen por normas internacionales o sólo cumplen con exigencias nacionales?
10. ¿Hay algún método de análisis de los nuevos materiales que se puedan utilizar en la fabricación de los productos?
11. ¿Cómo se utilizan las revistas técnicas y los servicios de información en el diseño de nuevos productos?
12. ¿Qué criterios se utilizan para evaluar si los procesos empleados son los más adecuados? ¿Qué tecnología emplea?
13. ¿Qué ventajas y desventajas presenta el proceso productivo de la empresa, en comparación con los competidores?
14. ¿Tienen algún estudio de distribución de planta?
15. ¿Cuáles son las principales restricciones para no llevar a cabo modificaciones en la distribución actual?

16. ¿Se han hecho estudios de planificación de capacidad? ¿Se pretende comprar nuevas máquinas o restaurar las existentes?
17. En el último año, ¿cuáles han sido los principales problemas en lo que se refiere a:
  - Capacidad de los almacenes de materias primas
  - Capacidad de los almacenes de productos terminados
  - Capacidad de los almacenes de productos en proceso
  - Transporte de materiales y equipos por los pasillos y puertas de la fábrica?
18. ¿Qué problemas hay en lo que respecta a la distribución de energía eléctrica y abastecimiento de agua?
19. ¿Cuáles han sido los equipos de manejo adquiridos últimamente?
20. ¿Hay máquinas que si se descomponen paran la producción de toda la planta o una gran parte de ella? ¿Qué tipo de mantenimiento existe para esas máquinas?
21. ¿Existe una comisión responsable de las medidas para prevenir accidentes? ¿Quiénes la integran? ¿Qué equipos de seguridad utilizan los trabajadores y en qué trabajos?
22. ¿Cómo colabora la empresa con los trabajadores en la adquisición de ropa de trabajo y equipos de seguridad?
23. ¿Qué tendencia muestra el número de horas-hombre perdidas debido accidentes de trabajo?
24. ¿Ocurren faltas de materias primas, repuestos, lubricantes y equipos de protección? ¿Cuál es el costo de estas faltas? Si se eliminaran las faltas, ¿de qué porcentaje aumentaría el volumen de ventas?
25. ¿Se ha realizado algún estudio de métodos? ¿Quiénes son las personas responsables de estos estudios?
26. ¿Están los métodos de trabajo registrados por escrito en diagramas de proceso? ¿Contienen información de todas las plantas?
27. ¿Se han determinado los tiempos estándares de las operaciones?
28. ¿Quién elabora los programas de producción y para qué período y qué horizonte? ¿Cómo se realizan estos programas y qué técnicas y medios utilizan? ¿Cómo se controla la producción?
29. ¿Cómo se llevan los inventarios de productos terminados?



30. ¿Cuál es el nivel de utilización actual de la capacidad instalada? ¿Y de las principales máquinas?
31. ¿Qué instrumentos de control utilizan para medir la utilización de la capacidad instalada?
32. ¿Cuál es la utilización actual de la mano de obra directa y cómo la miden? ¿Qué tendencia presenta?
33. ¿Cómo es el sistema de control de calidad? ¿En qué partes del proceso se realizan inspecciones? ¿Cuántos inspectores de calidad hay? ¿Se están realmente cumpliendo las especificaciones de calidad?
34. ¿Se interrumpe con frecuencia la producción por controles de calidad o por mantenimiento? ¿Qué porcentajes de productos rechazados se ha observado en el último año? ¿Cuáles son las principales causas?
35. ¿Cuáles son las partes claves del proceso que determinan las variaciones en la calidad de los productos?
36. ¿Qué tendencias presentan las relaciones producto/área de la planta, producto/Kwh., producto/horas-hombre directas, producto/horas-hombre indirectas, productos/sueldos y salarios? ¿Por qué?
37. ¿Cuántos supervisores hay en la planta y qué sectores les corresponde? ¿Cuántas personas en promedio supervisa cada uno de ellos?
38. ¿Cuál es el retraso medio en la entrega de los productos por pedidos? ¿Con qué frecuencia se reprograma la producción y cuáles son las principales consecuencias?
39. ¿Quién calcula los valores de la maquinaria, equipo y edificios de la empresa?
40. ¿Qué información circula entre Producción, Ventas y Contabilidad?

## ENTREVISTA A GERENTE DE VENTAS.

### **Preguntas**

1. ¿Da el departamento de ventas prioridad a algún tipo de cliente?
2. ¿Con qué periodicidad y horizonte se elaboran los pronósticos de ventas?  
¿Se hacen pronósticos por: familia de productos, por clientes y por región?
3. ¿Tiene el departamento de ventas alguna influencia en la determinación de la secuencia de fabricación de los productos/pedidos?
4. ¿Qué políticas existen para la fabricación y venta de productos / pedidos especiales?
5. ¿Cómo son los precios de los productos de los principales competidores, comparados a los de la empresa?
6. ¿Cuáles son las principales ventajas/desventajas del sistema de ventas y distribución de la empresa, en comparación al de los principales competidores?
7. ¿Es superior, igual o inferior la presentación comercial y el empaque de los productos de la empresa en relación a los de la competencia?
8. ¿Cómo se analizan las características y necesidades de los clientes?
9. ¿Puede la empresa fijar los precios de los productos libremente o están estos controlados por el gobierno?
10. ¿Dónde se concentra la mayor parte de los clientes?
11. ¿Qué departamento considera usted es la mano derecha del departamento de ventas?
12. ¿Cómo describe las relaciones de trabajo dentro de la empresa?
13. ¿Cómo describe las relaciones con INCASA?

## **ENTREVISTA AL ENCARGADO DE CONTROL DE CALIDAD.**

### ***Preguntas***

1. ¿Cómo es el sistema de control de calidad? ¿En qué partes del proceso se realizan inspecciones? ¿Cuántos inspectores de calidad hay?
2. ¿Se interrumpe frecuentemente la producción debido al control de calidad?
3. ¿Cuáles son las partes claves del proceso que determinan las variaciones en la calidad de los productos?
4. ¿Cómo están definidas las características de calidad de los productos? ¿Se rigen por normas internacionales o sólo cumplen con exigencias nacionales?
5. ¿Qué ventajas y desventajas presenta el proceso productivo de la empresa (en comparación con los principales competidores)?
6. Si se presentan alteraciones o desviaciones en el proceso de producción, ¿Qué poder o autoridad posee para dictar cambios sustanciales en las condiciones en las que operan en la empresa? ¿A quién se dirigen en ese momento?
7. ¿Cómo son las relaciones de trabajo con los otros departamentos?
8. ¿Qué causas de deficiencia en la calidad se han eliminado en los últimos 12 meses?
9. ¿Qué procedimiento se sigue para reducir la producción de “material de segunda”, la producción de desperdicios?
10. ¿En que forma están establecidas las normas de compra con respecto a la selección de proveedores? ¿Pueden influir en la selección de los proveedores?
11. ¿Cuándo se realizó un estudio de métodos en la empresa?
12. ¿Están los métodos de trabajo registrados por escrito? ¿y los tiempos estándares?
13. ¿Cuál es nivel de utilización de la capacidad instalada de las plantas?
14. ¿Qué instrumentos o herramientas utilizan para evaluar la calidad de los productos?

## ENTREVISTA AL ENCARGADO DE MANTENIMIENTO

### *Preguntas*

1. ¿Cuál es el procedimiento para realizar un mantenimiento correctivo?  
¿Tienen un historial de cada máquina?
2. ¿Se calcula el costo de mano de obra y materiales para cada trabajo de mantenimiento correctivo? ¿Cómo? ¿Qué información utilizan?
3. ¿Hay un sistema de mantenimiento preventivo? ¿Cómo funciona? ¿Cómo determinaron el trabajo y la frecuencia a ser realizado en cada maquina?
4. ¿Hay algún tipo de mantenimiento que no sea realizado por personal de la empresa? ¿Cuál y por qué?
5. ¿Cómo está distribuido el personal de mantenimiento?
6. ¿Qué tipo de problemas tiene con los repuestos?
7. ¿En qué forma están definidas las políticas sobre la adquisición de repuestos?
8. ¿Cómo son las relaciones entre los distintos departamentos operativos, y con la gerencia?
9. ¿Existe un departamento propio de adquisiciones?

## **ENTREVISTA A GERENTE DE COMPRAS.**

### ***Preguntas***

1. ¿Cómo se comportan los proveedores en cuanto a ética y plazos?
2. ¿Quién es el responsable de la función de suministros (compras) y de quien depende directamente en la organización?
3. ¿Cuál es el tiempo de entrega medio?
4. ¿En que forma están establecidas las normas de compra con respecto a la selección de proveedores? ¿Qué aspectos de los proveedores se analizan?
5. ¿Cómo y quien elabora los pronósticos y presupuestos de compras de acuerdo a las necesidades de producción? ¿Mantienen lotes óptimos de compra? ¿Qué información se utiliza?
6. ¿Existen inventarios de seguridad y cómo se determinaron?
7. ¿Cuáles son las materias primas que escasean actualmente o pueden escasear dentro de los próximos 12 meses?
8. ¿Varía mucho el precio de un proveedor a otro?
9. ¿Utiliza la empresa el sistema de contratación continua con algún proveedor?
10. ¿Ocurren faltas de materias primas? ¿Cuál es el costo de estas faltas?
11. ¿Cuáles han sido las sugerencias de la empresa a los principales proveedores durante los últimos años? ¿Existe esta clase de comunicación?
12. ¿Cuáles son las publicaciones o medios de información con que cuenta la empresa para seleccionar a sus fuentes de abastecimiento?
13. ¿Con qué frecuencia se reúnen con la dirección de la empresa?
14. ¿Cómo describe las relaciones con el resto de los departamentos?
15. ¿A quién se avoca primero o cuál es departamento con que tiene más relación?

## ENTREVISTA A GERENTE GENERAL

### **Preguntas**

1. ¿Es la ubicación de la planta más favorable que la de los principales competidores? (Afectación en el costo del producto final, el mercado, la materia prima obtenida)
2. ¿La mano de obra es local? ¿Existen operarios en la zona con las características deseadas y disponibles para ser reclutados?
3. ¿Existen problemas relacionados con la disponibilidad y la calidad de los servicios de combustible, agua y energía eléctrica?
4. ¿En la planta a través de los materiales con los que se trabaja, existe algún tipo de contaminación al ambiente? ¿De qué manera lo evitan? ¿El gobierno ha intervenido con alguna notificación?
5. ¿Están las actividades de la empresa influidas por estímulos y restricciones legales o fiscales? ¿Cuáles y en que medida?
6. ¿Tiene la empresa dificultades para financiar sus operaciones ocasionadas por escasez o las condiciones de los créditos?
7. ¿Tiene la empresa bien definida la imagen que quiere proyectar a los clientes, proveedores y competidores?
8. ¿Cuáles son los objetivos y políticas generales de la empresa? ¿Qué objetivos se han fijado en cuanto a utilidades?
9. ¿Qué objetivos está alcanzando la empresa? ¿Cuáles no ha podido alcanzar y por que?
10. ¿Realiza la empresa planes a largo, mediano y corto plazo? ¿Cómo y que información maneja?
11. ¿En que forma influyen las políticas generales y objetivos de la empresa sobre las políticas y objetivos de los departamentos?
12. ¿Cómo propician el avance de conocimiento tecnológico y el mejoramiento de los métodos y procedimientos de trabajo?
13. ¿Qué porcentaje de los beneficios obtenidos por incremento de productos es destinado a:
  - La empresa y sus accionistas
  - Los trabajadores y

▪ Los consumidores?

14. ¿En qué casos la adquisición de los medios de producción se fundamenta en estudios económicos? ¿Quién los elabora?
15. ¿Utilizan los presupuestos como un medio de control? ¿Qué controlan y como lo hacen?
16. ¿De que elemento de control dispone la dirección para vigilar la marcha de la empresa y de cada uno de sus departamentos en función de los objetivos establecidos?
17. ¿Con qué periodicidad se efectúan juntas del cuerpo directivo con el objeto de discutir y revisar metas, objetivos y políticas de la empresa y los departamentos y gerencias?
18. ¿En qué forma se analizan los productos de los competidores? ¿Cuáles son las características particulares de los productos de la empresa que los distinguen de los de la competencia y que hacen que los clientes los prefieran o los rechacen?
19. ¿Qué productos se introducirán en los próximos 12 meses?
20. ¿En qué forma se analizan los nuevos materiales que se pueden utilizar en la fabricación de productos?
21. ¿Utilizan revistas técnicas y servicios de información para la actualización tecnológica y diseño de sus productos?
22. ¿Qué criterios se utilizan para evaluar si los procesos empleados son los más adecuados? ¿Qué tecnología se emplea?
23. ¿Trabajan en turnos? ¿Cuáles? ¿los turnos en los que trabajan son más eficientes económica y productivamente que si trabajaran de otra manera?
24. ¿Qué ventajas y desventajas presenta el proceso productivo de la empresa en comparación a la de los principales competidores?
25. ¿Qué tipo de financiamiento utiliza la empresa? ¿Qué porcentaje representa cada tipo de la inversión total? (proveedores, clientes, bancos, venta de acciones, financieras internacionales, etc.)
26. ¿Cuáles son las políticas para la asignación de los fondos de la empresa y en cada departamento?
27. ¿Qué políticas existen sobre la rentabilidad que debe exigirse sobre las inversiones?



28. ¿Quiénes son los responsables del manejo financiero de la empresa?
29. ¿En qué forma se hacen los presupuestos (reglas y procedimientos) de la empresa y cada departamento y con qué frecuencia?
30. ¿Con cuáles instituciones de crédito opera la empresa? ¿A qué intereses se están obteniendo los créditos a corto, mediano y largo plazo? ¿Cuáles son las garantías?
31. ¿Han tenido problemas con la cancelación de los créditos obtenidos? ¿Por qué?
32. ¿Existe una línea de crédito con los proveedores? ¿Qué garantías se solicitan?
33. ¿Cuál es el monto estimado para las inversiones que serán necesarias en el transcurso del próximo año? ¿Cómo será financiado (recursos propios o ajenos)?
34. ¿Cómo puede verse limitada la empresa en caso de no poder obtener créditos?
35. ¿Con qué frecuencia se realizan auditorías? ¿Quiénes las realizan?
36. ¿Qué información se recibe de producción y ventas? ¿Cómo se registra y se procesa?
37. ¿Cómo es la relación con SUMINSA? ¿Cuáles son los beneficios o ganancias en esta unión?
38. ¿Han pensado en algún momento en disolver la sociedad con SUMINSA?

## ENTREVISTA A GERENTE DE RECURSOS HUMANOS

### **Preguntas**

1. ¿En qué forma esta definido el organigrama de la empresa? ¿En qué forma ha sido publicado? ¿Hasta qué punto se respeta?
2. ¿Se ha definido claramente y por escrito los límites de autoridad y las funciones que tiene cada puesto del organigrama?
3. ¿Con qué periodicidad y como se revisan el organigrama, las funciones, los objetivos, las políticas, etc.?
4. ¿Cuenta la empresa con suficiente mano de obra, con las características deseadas y disponibles para ser reclutada en las cercanías de la planta?
5. ¿Los salarios mínimos y profesionales de la región están catalogados como bajos, medianos o altos? ¿Cómo son las condiciones de vida locales?
6. Por lo que toca a la mano de obra, ¿qué reglas hay establecidas para:
  - Mejoras de sueldos y salarios?
7. ¿Cómo es el sistema de reclutamiento, selección y contratación de personal?
8. ¿Cómo es el sistema de capacitación y adiestramiento? ¿Quiénes son los responsables de éste? ¿Cuánto se capacitan al año?
9. ¿Quién dentro de la empresa es responsable de la última decisión con respecto a la selección y despido del personal?
10. ¿En qué consiste la evaluación de puestos que sirve de base para la determinación de los salarios?
11. ¿Existe alguna política de incentivos en base al desempeño?
12. ¿Presenta alguna ventaja tener los turnos distribuidos de la manera actual?
13. ¿Cuáles son los turnos en las diferentes plantas?
14. ¿Con qué periodicidad pagan a los trabajadores?



15. ¿Qué problemas han tenido en los últimos años para pagar los sueldos y salarios?
16. ¿Muestra una tendencia creciente o decreciente el número de horas – hombre perdidas por ausencias o retrasos de los trabajadores?
17. ¿Qué métodos se utilizan para motivar al personal?
18. ¿Existe una comisión responsable de las medidas para prevenir accidentes? ¿Quiénes la integran?
19. ¿Qué información registran de los accidentes?
20. En caso de falta de equipos de protección personal, ¿cómo es el sistema de abastecimiento?
21. ¿Cómo colabora la empresa con los trabajadores en la adquisición de ropa de trabajo?
22. ¿Qué servicios proporciona la empresa a sus empleados (clínica médica, transporte, restaurante, deportes, etc.)?
23. ¿Cómo es el sistema de contratación?
24. ¿La empresa podría ampliar los servicios proporcionados a los trabajadores?
25. ¿La ausencia de sindicato ha afectado la comunicación con los obreros?
26. ¿Ha existido algún tipo de manifestación de parte de los trabajadores?
27. ¿Cómo son los salarios medios de los trabajadores?

## **ENTREVISTA A ENCARGADO DE MEJORA CONTINUA.**

### ***Preguntas***

1. ¿En qué forma se analizan los nuevos materiales que se pueden utilizar en la fabricación de los productos?
2. ¿Qué criterios se utilizan para evaluar si los procesos empleados son los más adecuados? ¿Qué tecnología se emplea?
3. ¿Cuáles son las principales restricciones para llevar a cabo modificaciones en la distribución actual de la planta?
4. ¿Qué instrumentos de control utilizan para medir la utilización de la capacidad instalada?
5. ¿Se han hecho estudios de planificación de capacidad? ¿Se pretende comprar nuevas máquinas o remodelar las existentes?
6. ¿Cuándo se realizó por última vez un estudio de métodos?
7. ¿Cuáles han sido las principales modificaciones hechas?
8. ¿Están los métodos de trabajo registrados por escrito en diagramas de proceso? ¿Qué información contienen y quién los elabora?
9. ¿Se han determinado los tiempos estándares de las operaciones?
10. ¿Qué procedimiento se sigue para disminuir el material de segunda en las plantas?
11. Si se presentan alteraciones o desviaciones en el proceso de producción, ¿qué poder o autoridad posee para dictar cambios sustanciales en las condiciones en las que operan en la empresa?
12. ¿Se han introducido nuevos productos en los últimos 12 meses? ¿Cómo los han diseñado? ¿Han mejorado algún producto?
13. De la gama de productos que se elaboraban en años anteriores, ¿cuál de ellos se pretende recuperar? ¿se han hecho evaluaciones para restablecer las máquinas los productos anteriores?
14. De un modo comparativo, ¿qué ventajas y desventajas presenta el proceso productivo de la empresa, con los principales competidores?



15. ¿Qué tipo de distribución tiene la planta?, ¿Se han realizado cambios en la distribución original?
16. ¿Cuáles son las principales restricciones para llevar a cabo modificaciones en la distribución actual?
17. ¿Cuáles son las partes claves del proceso que determinan las variaciones en la calidad del producto?, ¿Cómo se toma en cuenta en los programas de producción?, ¿De qué manera establecen un respaldo para que no haya atraso en el proceso?
18. ¿Cómo se propicia el avance tecnológico y el mejoramiento de los procedimientos de trabajo?
19. ¿Utilizan alguna revista técnica o servicio de información para actualización de tecnología en los productos y en el diseño de los mismos?
20. ¿Qué información circula entre los diferentes departamentos?
21. ¿Qué información suministra a los departamentos de producción, mantenimiento y calidad?, ¿De qué manera responden a las propuestas elaboradas en este departamento?
22. ¿Cuántas personas conforman el departamento?, ¿Requiere de más personal?

## TIPOS Y NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LOS FACTORES DE PRODUCTIVIDAD

**Cuadro N° 1: MEDIO AMBIENTE**

Sub-factores	Tipo <sup>1</sup>	%	% Real	% Total
Localización	D	25	22	<b>80</b>
Incentivos o restricciones legales a las actividades industriales	D	15	0	
Mercados	D	20	20	
Créditos	D	15	15	
Organizaciones	D	15	15	
Contaminación ambiental	F	10	8	

**Cuadro N° 2: POLITICA Y DIRECCION**

Sub-factores	Tipo	%	% Real	% Total
Política e imagen	F	20	20	<b>67</b>
Objetivos a corto, mediano y largo plazo	D	20	12	
Planificación a corto, mediano y largo plazo	F	20	13	
Organigrama y manual de funciones	F	25	9.25	
Control de operaciones globales de la empresa	D	15	12.75	

**Cuadro N° 3: PRODUCTOS**

Sub-factores	Tipo	%	% Real	% Total
Diseño del producto	F	30	30	<b>55.5</b>
Diversificación	F	20	8	
Productos de los competidores y sus características	D	15	7.5	
Investigación y desarrollo de nuevos productos	D	20	7	
Tecnología utilizada y su actualización	D	15	3	

**Cuadro N° 4: FINANCIAMIENTO**

Sub-factores	Tipo	%	% Real	% Total
Fuentes de financiamiento	D	15	12.75	<b>41.75</b>
Capital de trabajo	D	20	10	
Repartición de las utilidades	D	5	1.5	
Elaboración de presupuestos	D	25	17.5	

**Cuadro N° 5: MEDIOS DE PRODUCCION**

Sub-factores	Tipo	%	% Real	% Total
Maquinaria y equipo	D	25	8.75	<b>37</b>
Equipos de transporte	F	5	2.75	
Terreno y construcción	F	15	9	
Instalaciones auxiliares	D	5	2.75	
Mantenimiento	D	25	8.75	
Distribución de planta	D	25	5	

<sup>1</sup> Se refiere a la naturaleza de cada factor: Duro (D), muy difícil de tratar y Flexible (F), se pueden cambiar algunos o todos los aspectos de este factor.

**Cuadro N° 6: FUERZA DE TRABAJO**

Sub-factores	Tipo	%	% Real	% Total
Empleo de personal	F	15	12.75	<b>49.75</b>
Horario de trabajo	F	10	9.5	
Ausentismo y rotación	F	5	4.5	
Capacitación y adiestramiento	D	15	6.75	
Salarios y sueldos	F	15	5.25	
Seguridad industrial	F	20	8.4	
Servicios generales	F	15	0.75	
Sindicato	D	5	1.85	

**Cuadro N° 7: SUMINISTROS**

Sub-factores	Tipo	%	% Real	% Total
Tipos, volumen y origen de las materia primas	D	30	24.9	<b>58.4</b>
Política de compras	D	25	15	
Control de las materia primas	D	25	7.5	
Condiciones de los almacenes	F	10	6	
Servicios externos utilizados en la planta	D	5	5	

**Cuadro N° 8: ACTIVIDAD PRODUCTORA**

Sub-factores	Tipo	%	% Real	% Total
Control de calidad	F	33	20.79	<b>30.93</b>
Estudio del trabajo	F	33	7.26	
Planificación y control de la producción	F	33	2.97	

**Cuadro N° 9: PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Sub-factores	Tipo	%	% Real	% Total
Flujo de información	F	50	30	<b>47.5</b>
Comunicación entre departamentos	D	50	17.5	

---

## **ANEXO N° 2**

### **LOCALIZACIÓN DE INCASA**

Figura N° 1: Microlocalización



Figura N° 2: Vista aérea



Figura N° 3: Vista aérea de INCASA, Distribución Regional Unión Fenosa



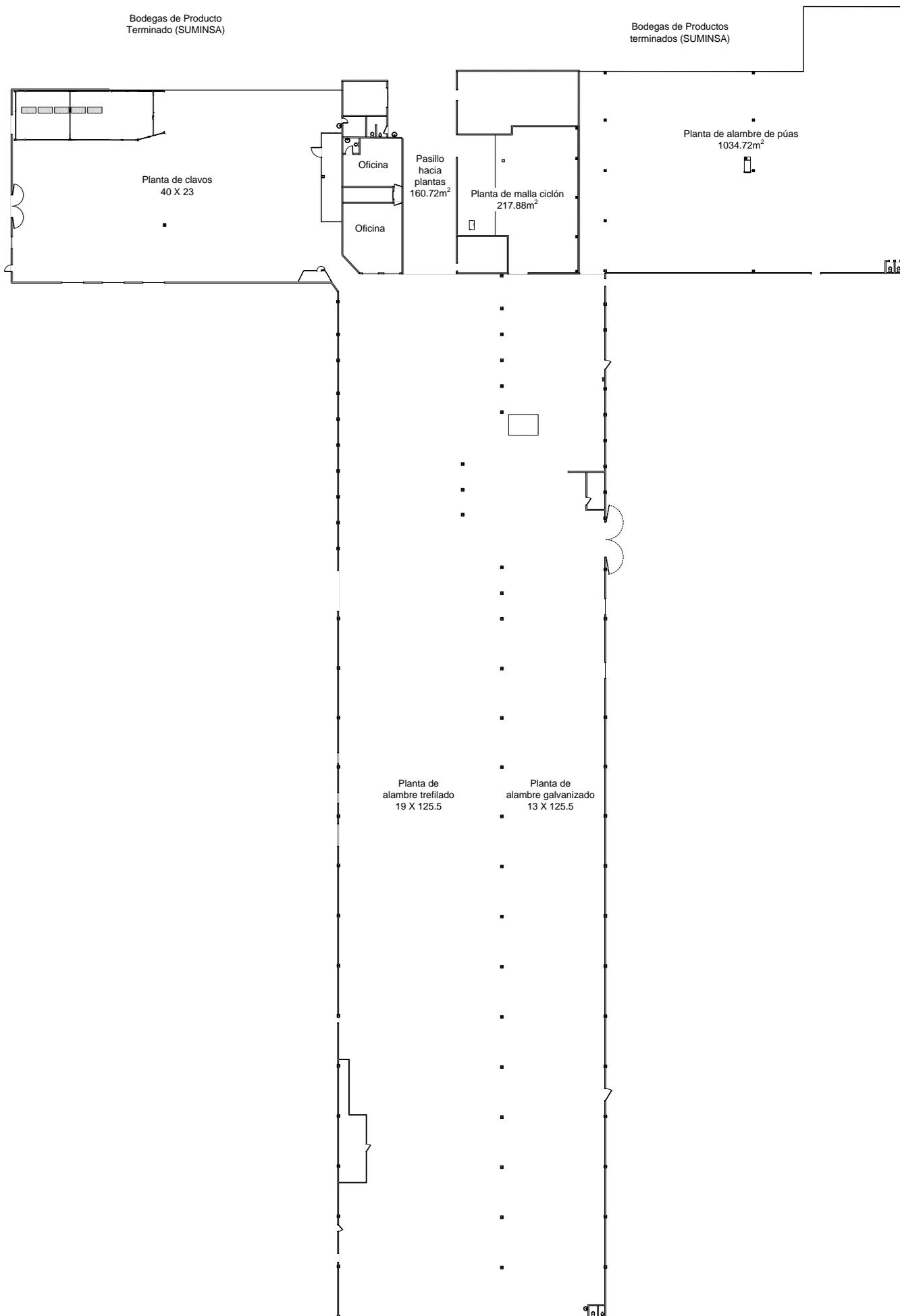
Figura N° 4: Planta física



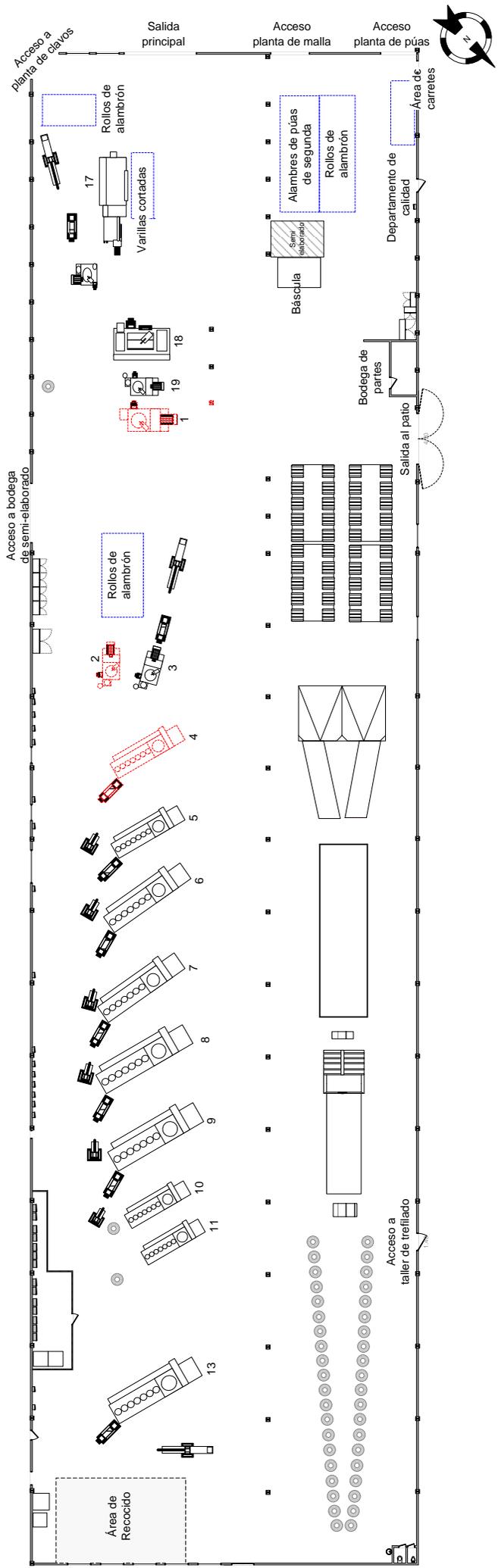
---

## **ANEXO N° 3**

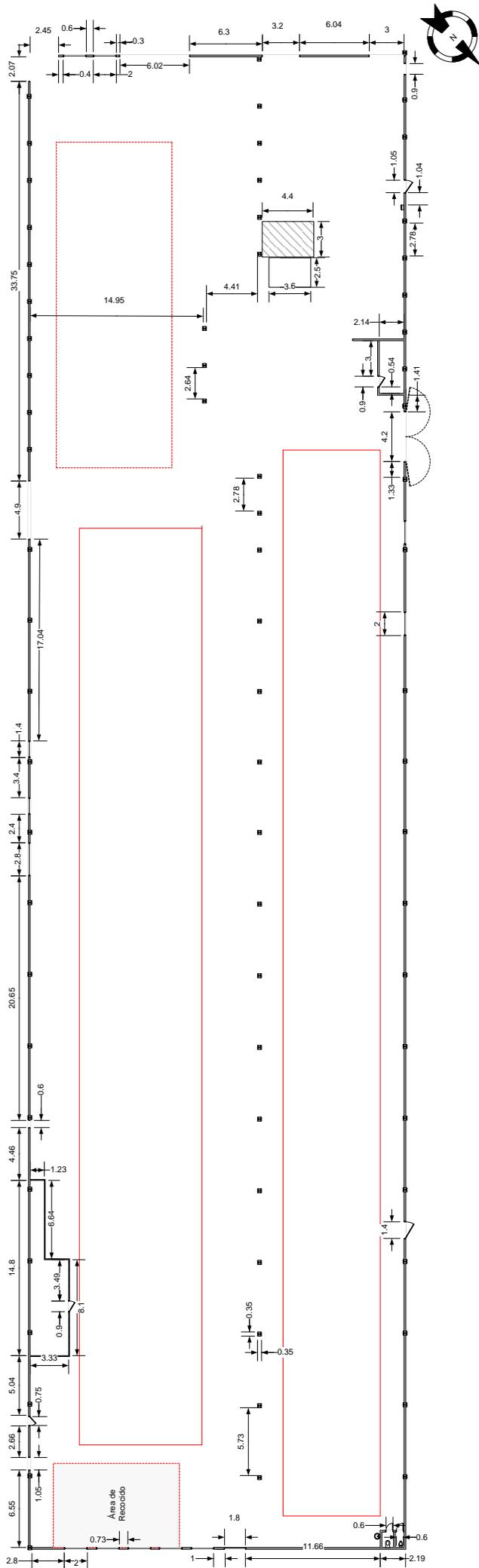
### **DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS, ACTUAL**



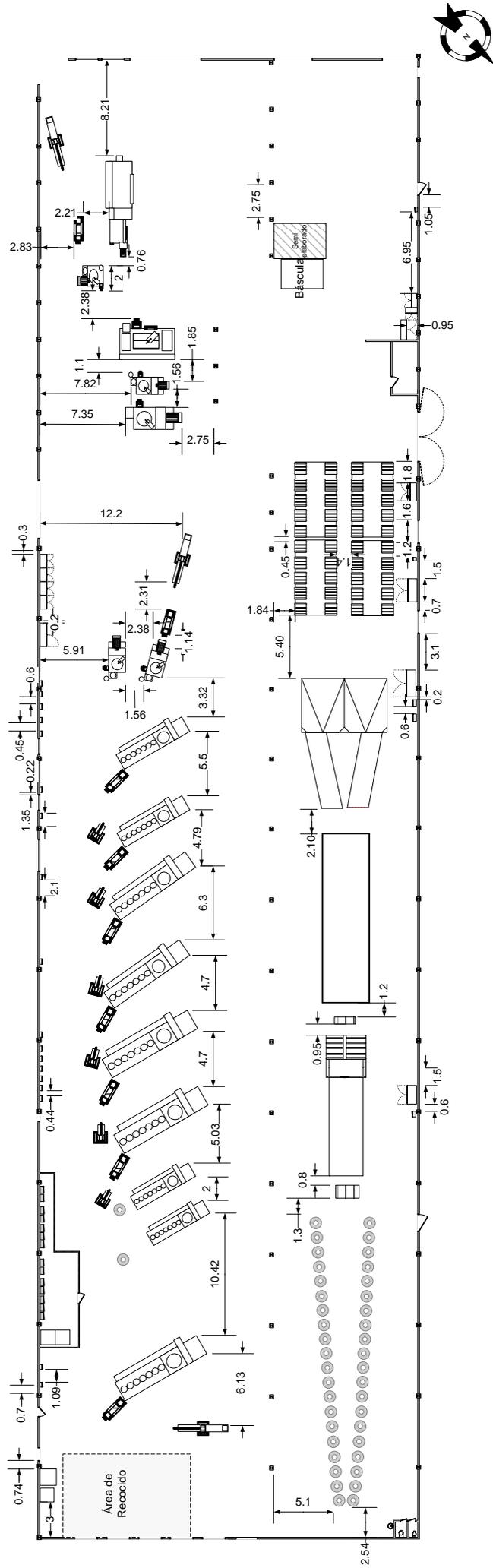
<b>INCASA</b>	<b>PLANTAS DE PRODUCCIÓN (trefilado, galvanizado, púas, malla y clavos)</b>		Pág. 1 / 1
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	Sin escala
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		



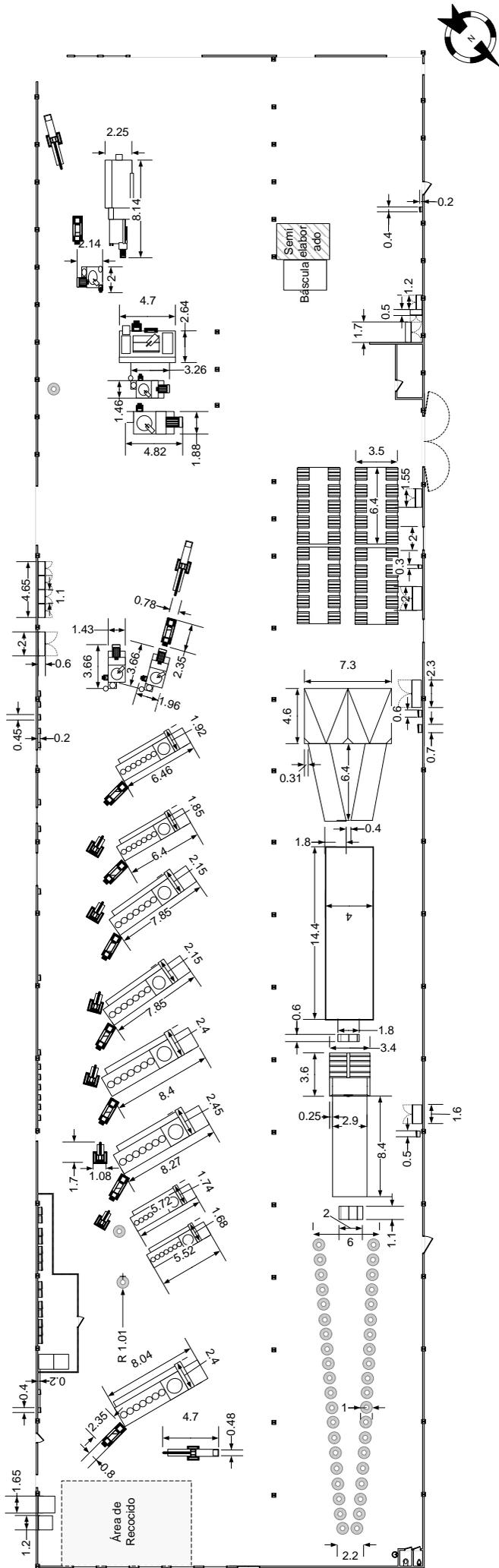
INCASA	<b>PLANTAS DE TREFILADO Y GALVANIZADO (Layout)</b>		Pág. 1 / 4
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	Sin escala
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		



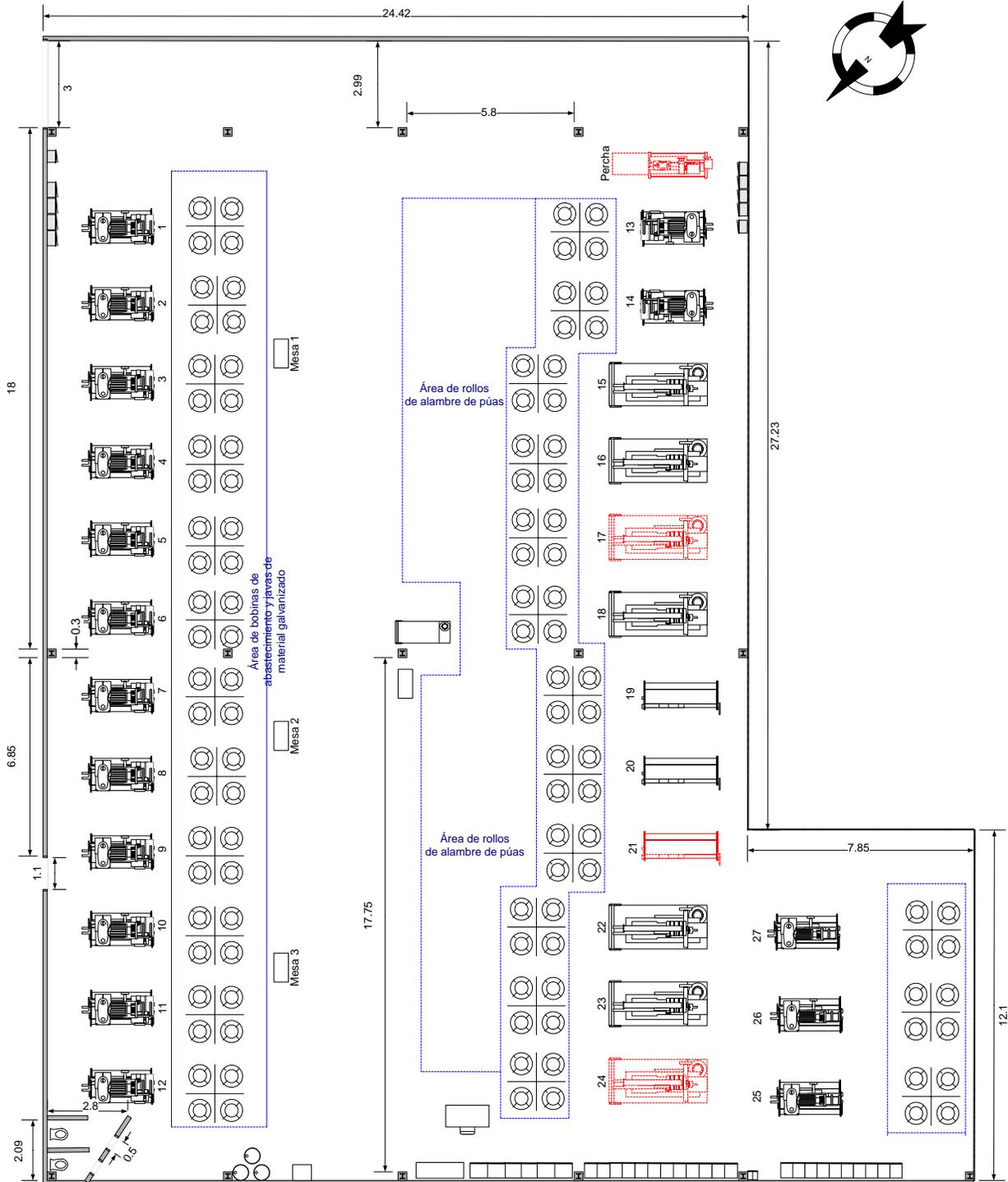
INCASA	<b>PLANTAS DE TREFILADO Y GALVANIZADO (áreas de trabajo)</b>		Pág. 2 / 4
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	Sin escala
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		



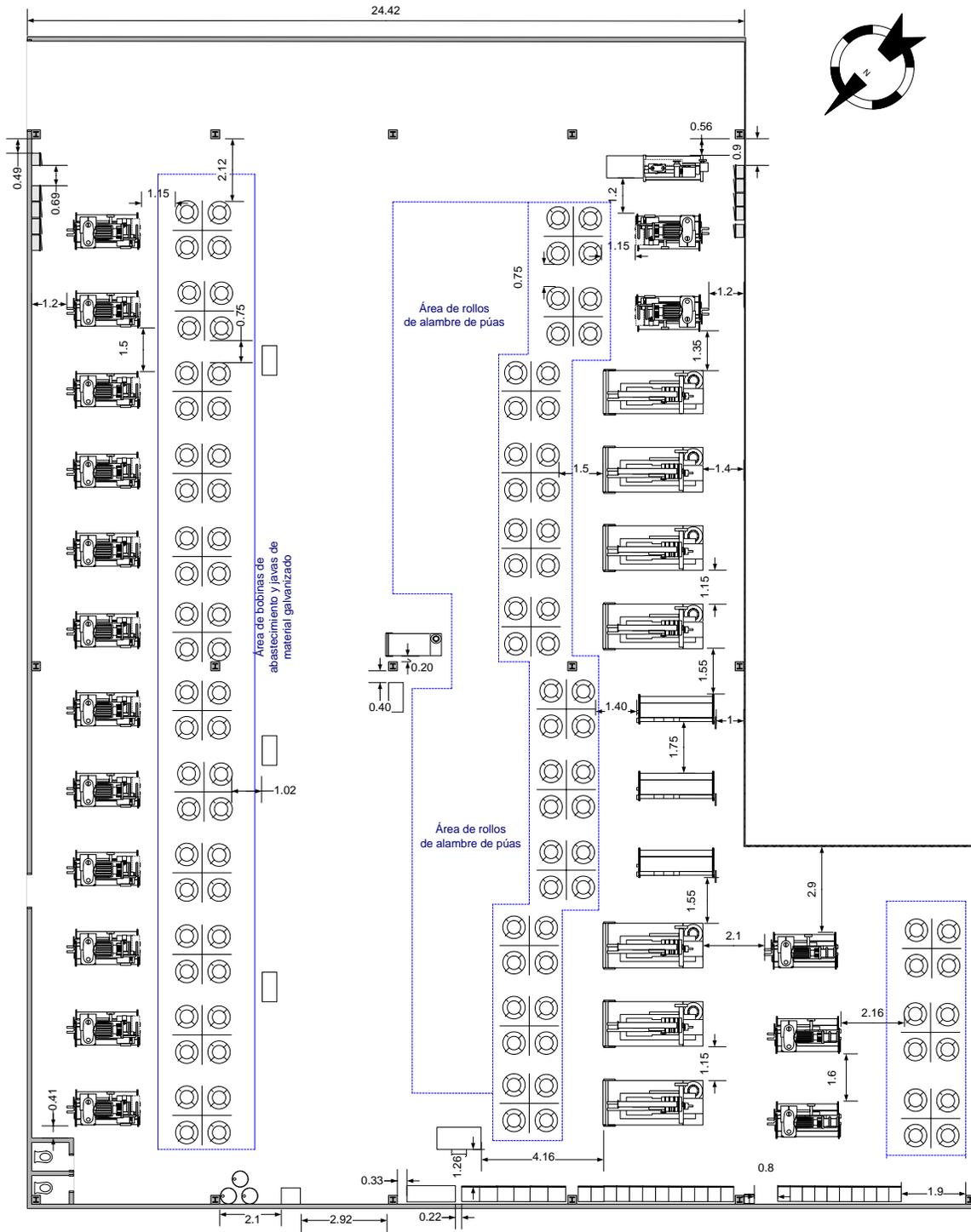
INCASA	<b>PLANTAS DE TREFILADO Y GALVANIZADO (Posición de maquinaria)</b>		Pág. 3 / 4
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	Sin escala
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		



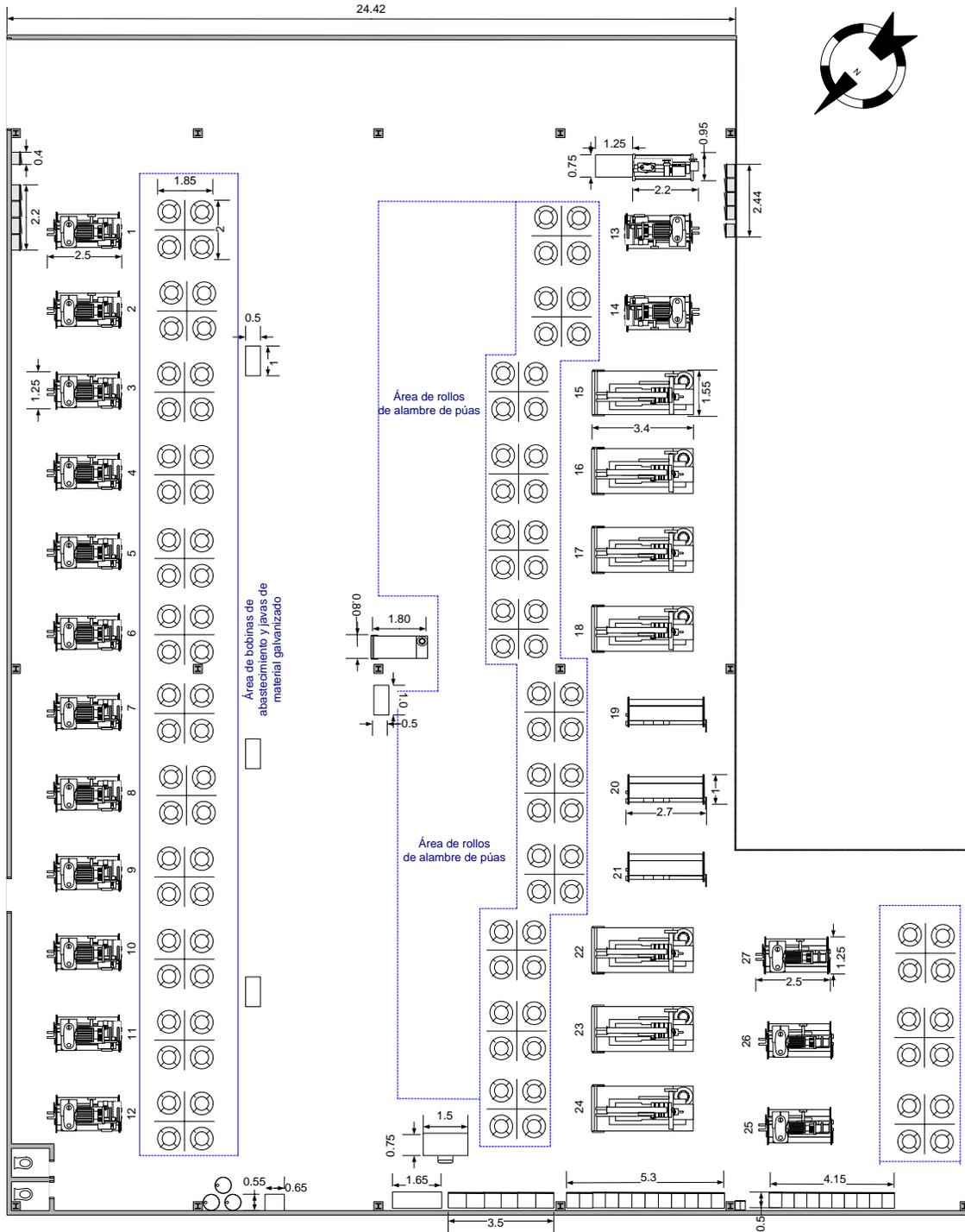
INCASA	<b>PLANTAS DE TREFILADO Y GALVANIZADO (Dimensiones de maquinaria)</b>		Pág. 4 / 4
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	Sin escala
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		



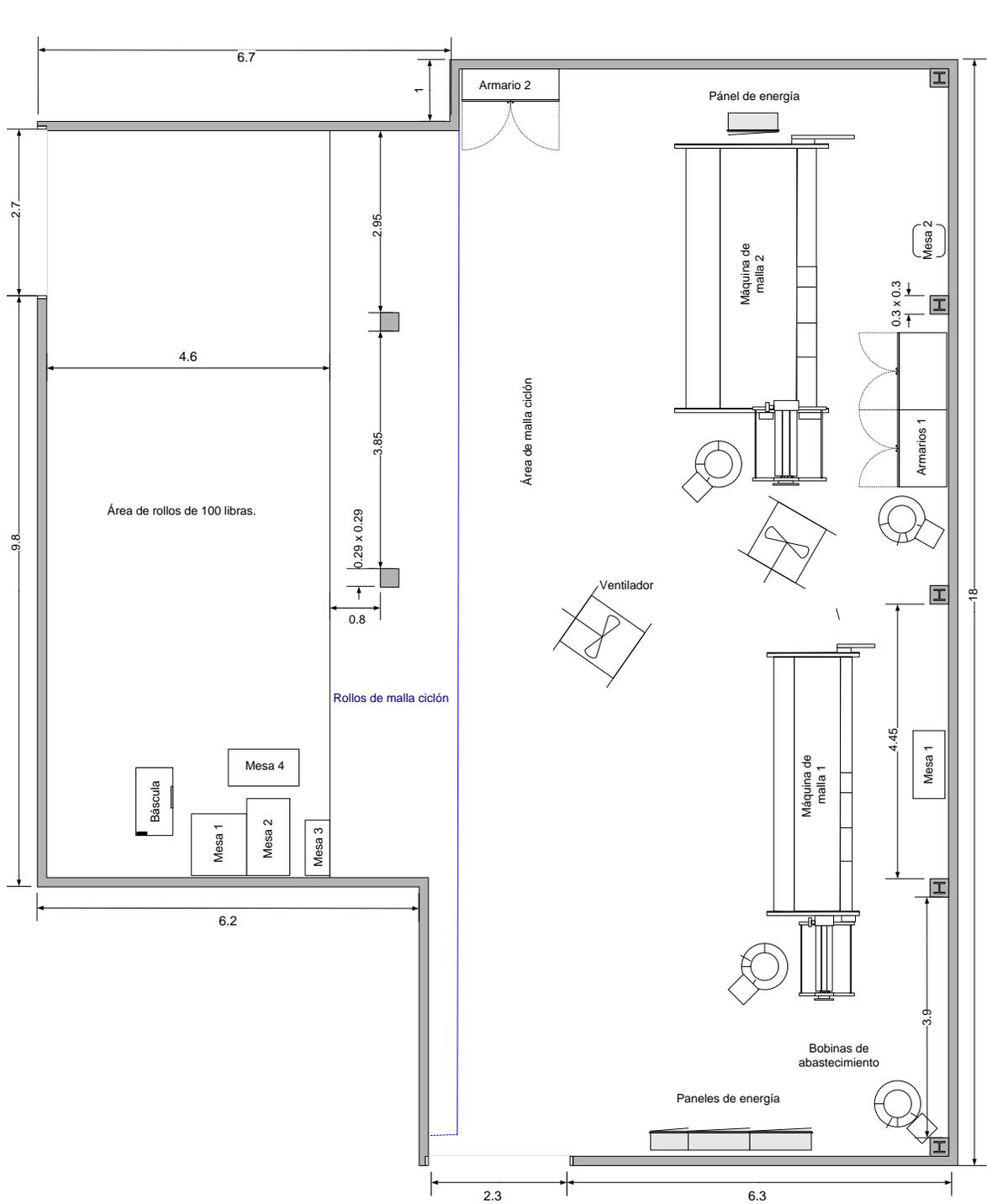
<b>INCASA</b>	<b>PLANTA DE PÚAS (Layout)</b>		Pág. 1 / 3
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	Sin escala
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		



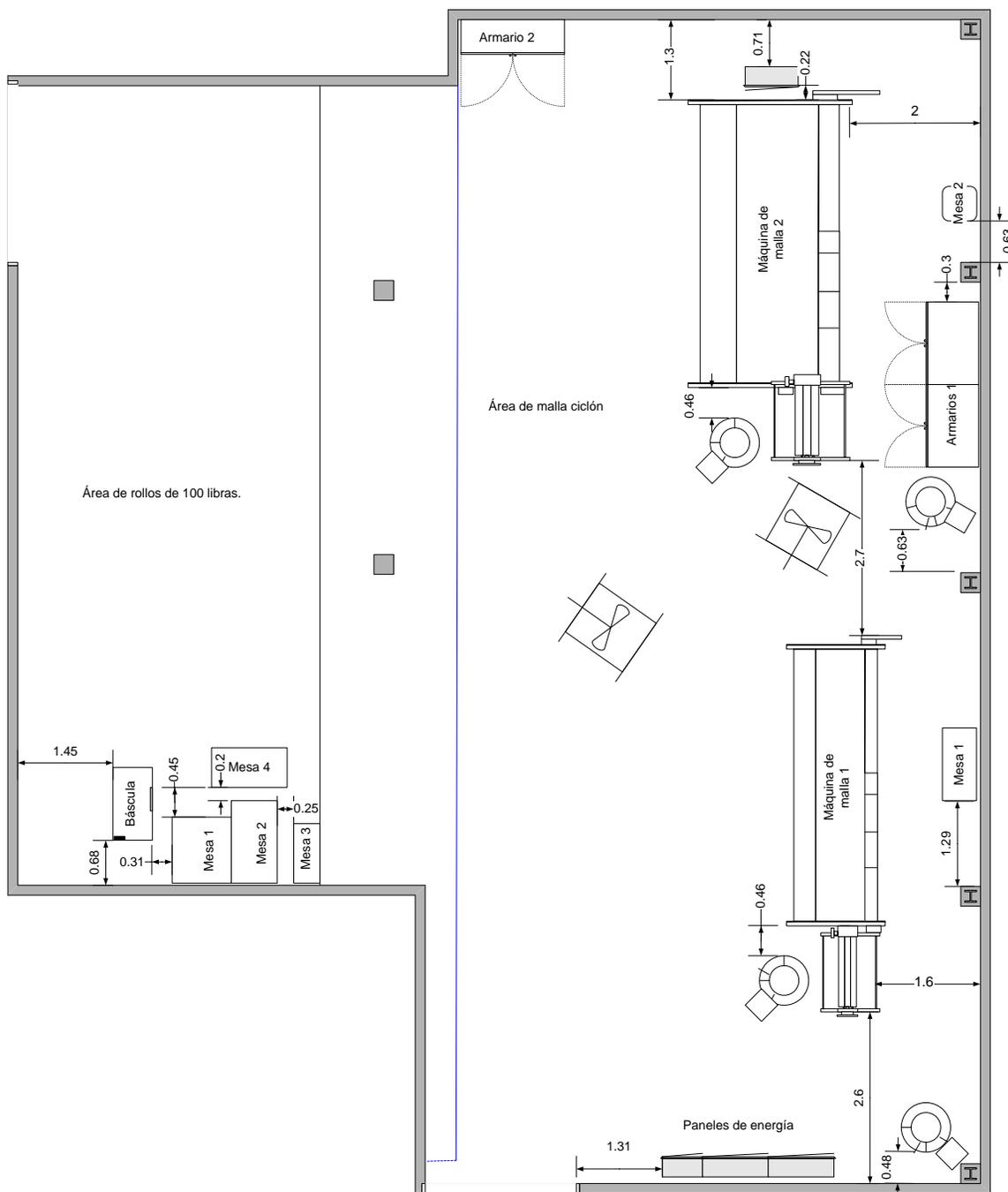
<b>INCASA</b>	<b>PLANTA DE PÚAS (Posición de maquinaria)</b>	<b>Pág. 2 / 3</b>
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.	Sin escala



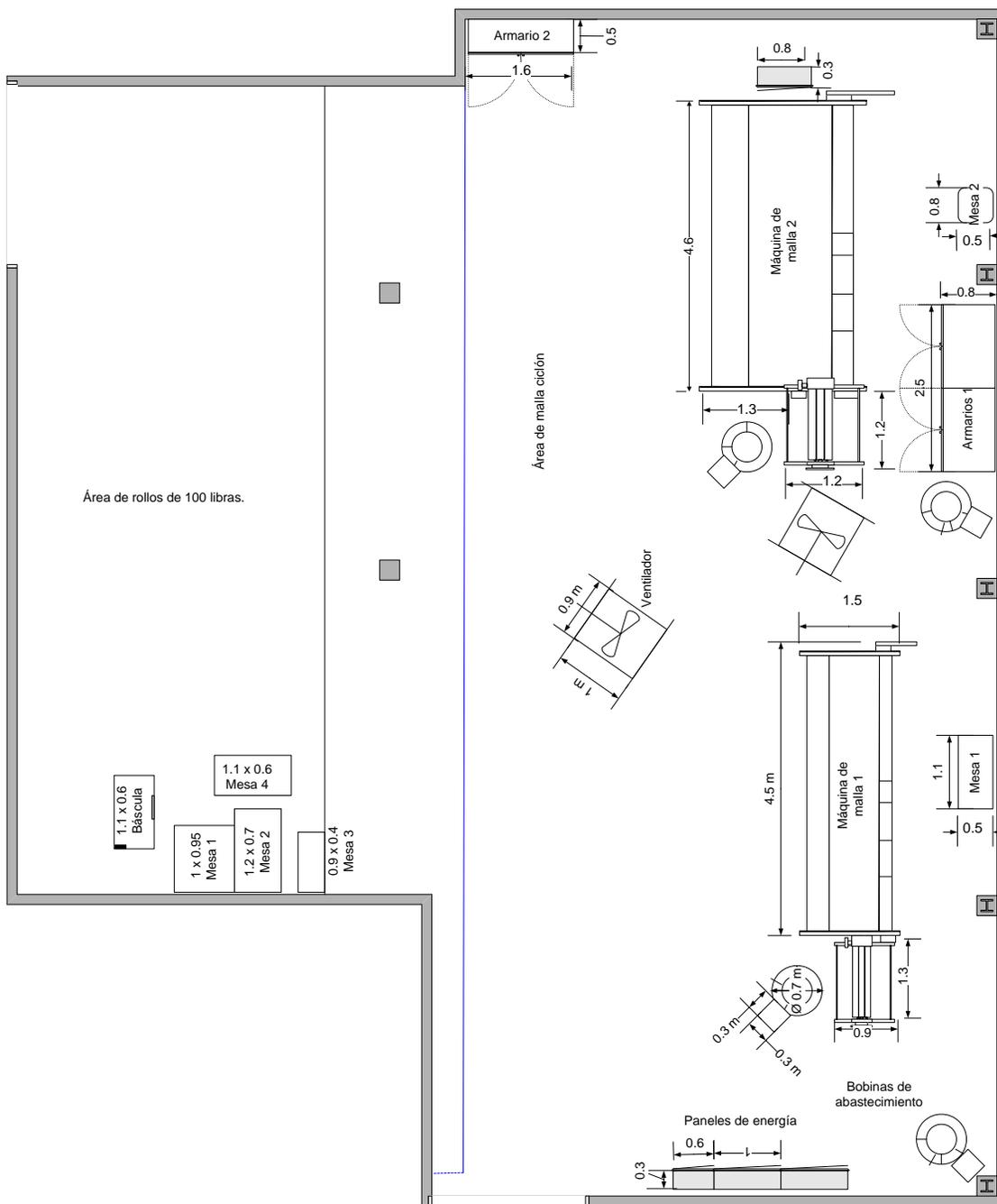
<b>INCASA</b>	<b>PLANTA DE PÚAS (Dimensiones de maquinaria)</b>		<b>Pág. 3 / 3</b>
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	Sin escala
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		



<b>INCASA</b>	<b>PLANTA DE MALLAS (Layout)</b>		<b>Pág. 1 / 3</b>
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	<b>Sin escala</b>
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		



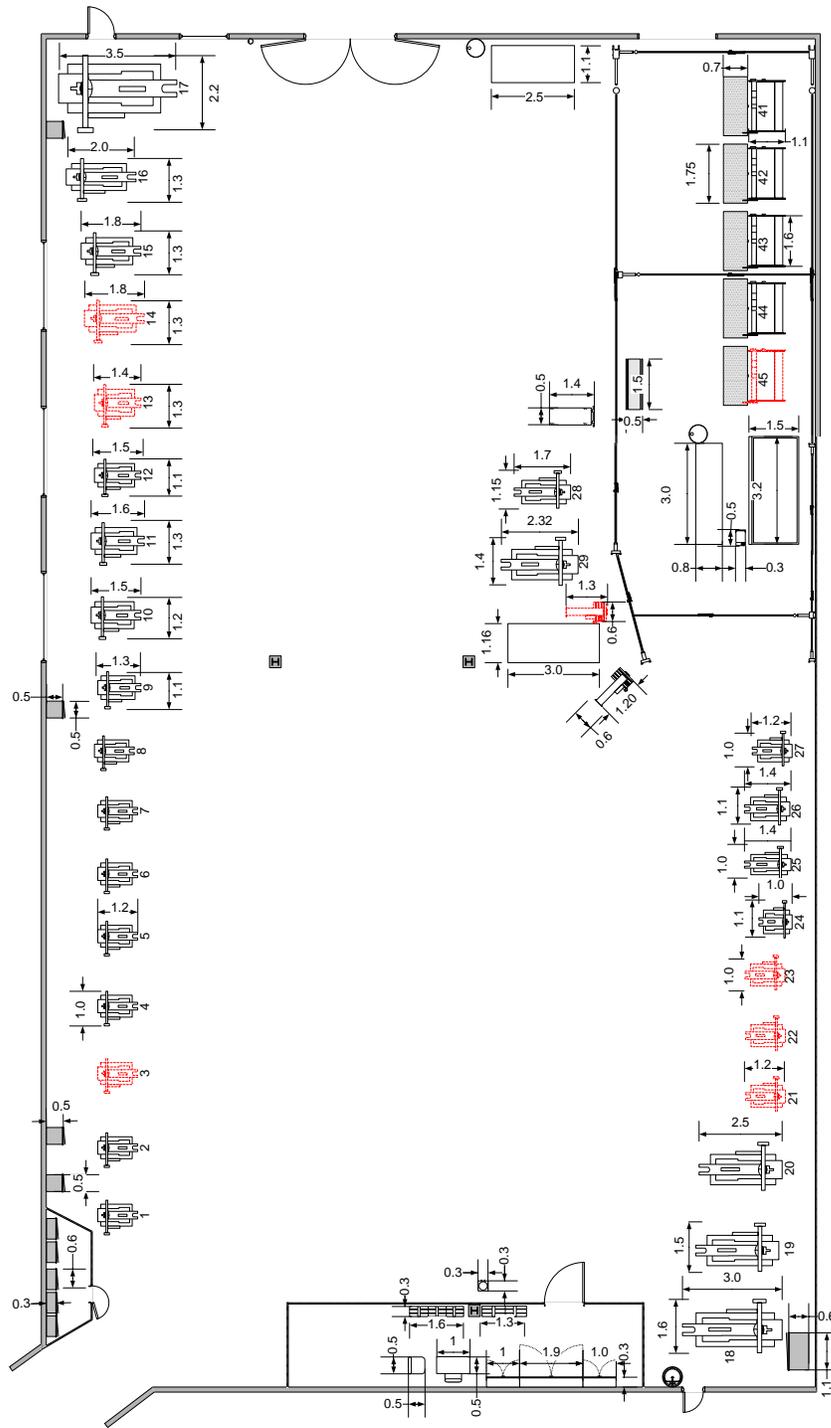
INCASA	<b>PLANTA DE MALLAS (Posición de maquinaria)</b>		Pág. 2 / 3
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	Sin escala
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		



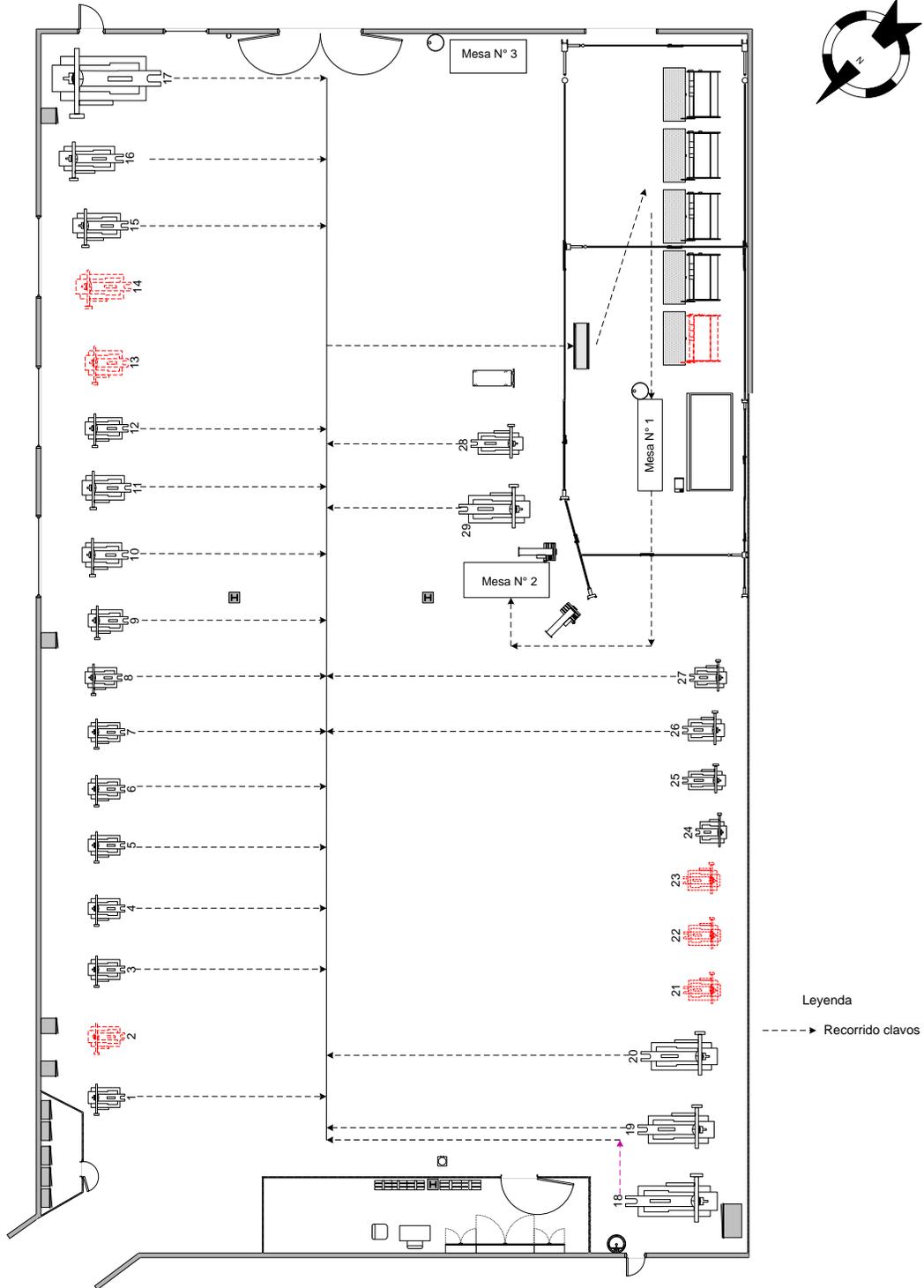
<b>INCASA</b>	<b>PLANTA DE MALLAS (Dimensiones de maquinaria)</b>		Pág. 3 / 3
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	Sin escala
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		







INCASA	<b>PLANTA DE CLAVOS (Dimensiones de maquinaria)</b>		Pág. 3 / 4
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	Sin escala
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		

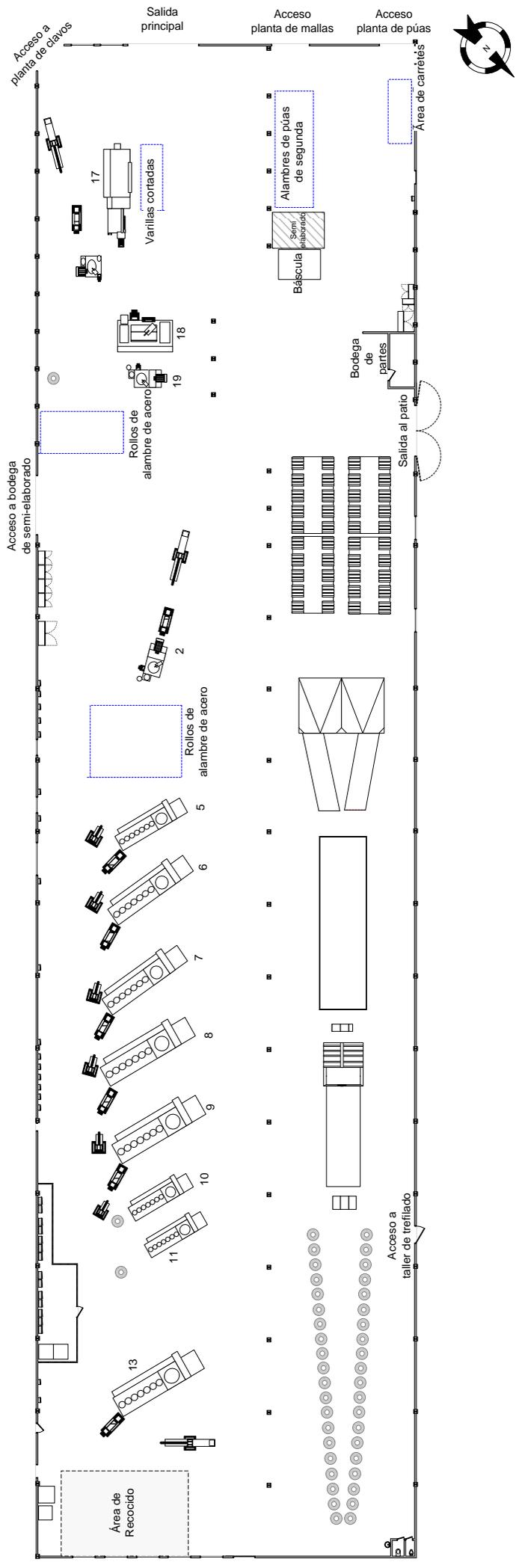


<b>INCASA</b>	<b>PLANTA DE CLAVOS (recorrido)</b>		Pág. 4 / 4
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	Sin escala
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		

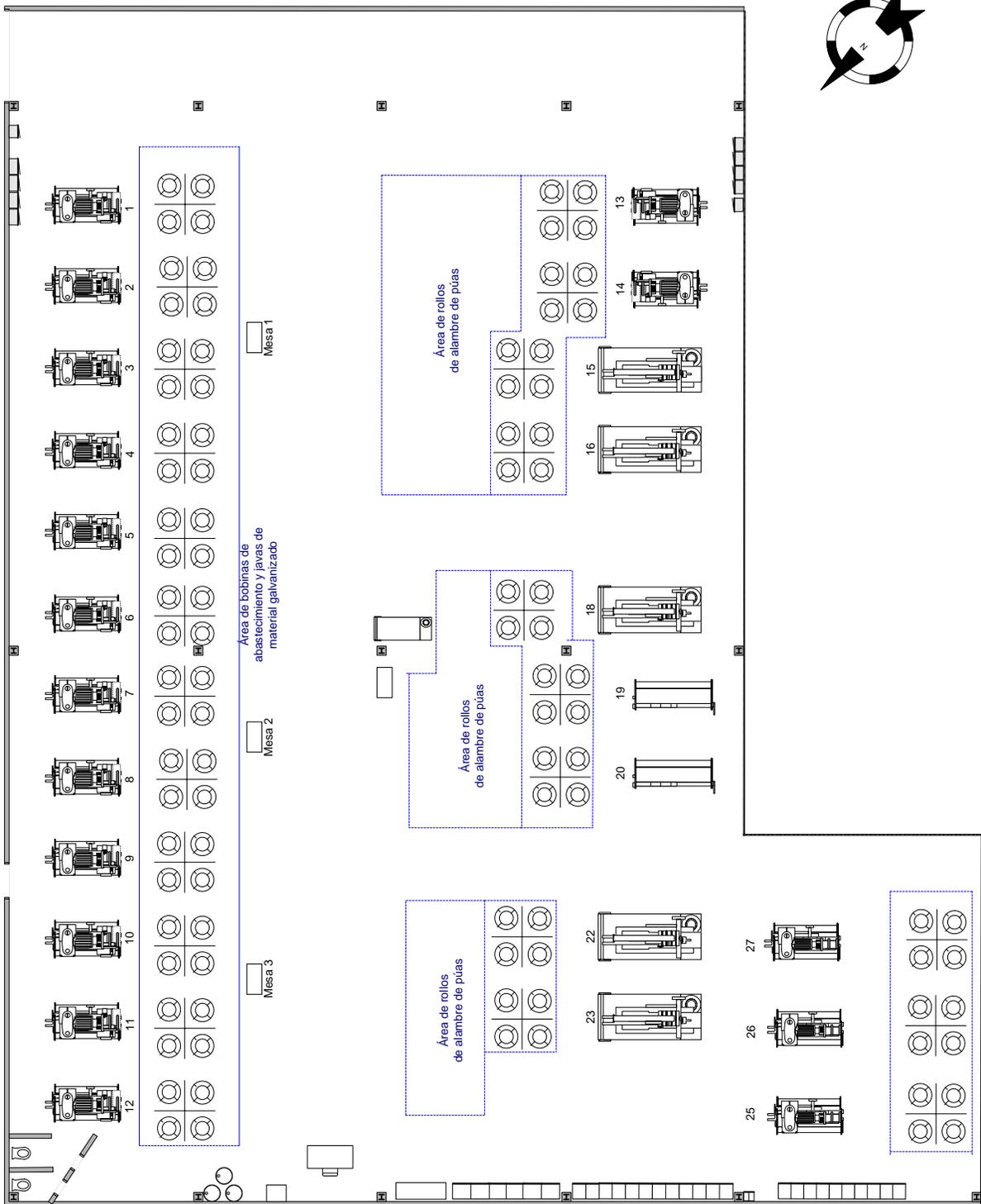
---

## **ANEXO N° 4**

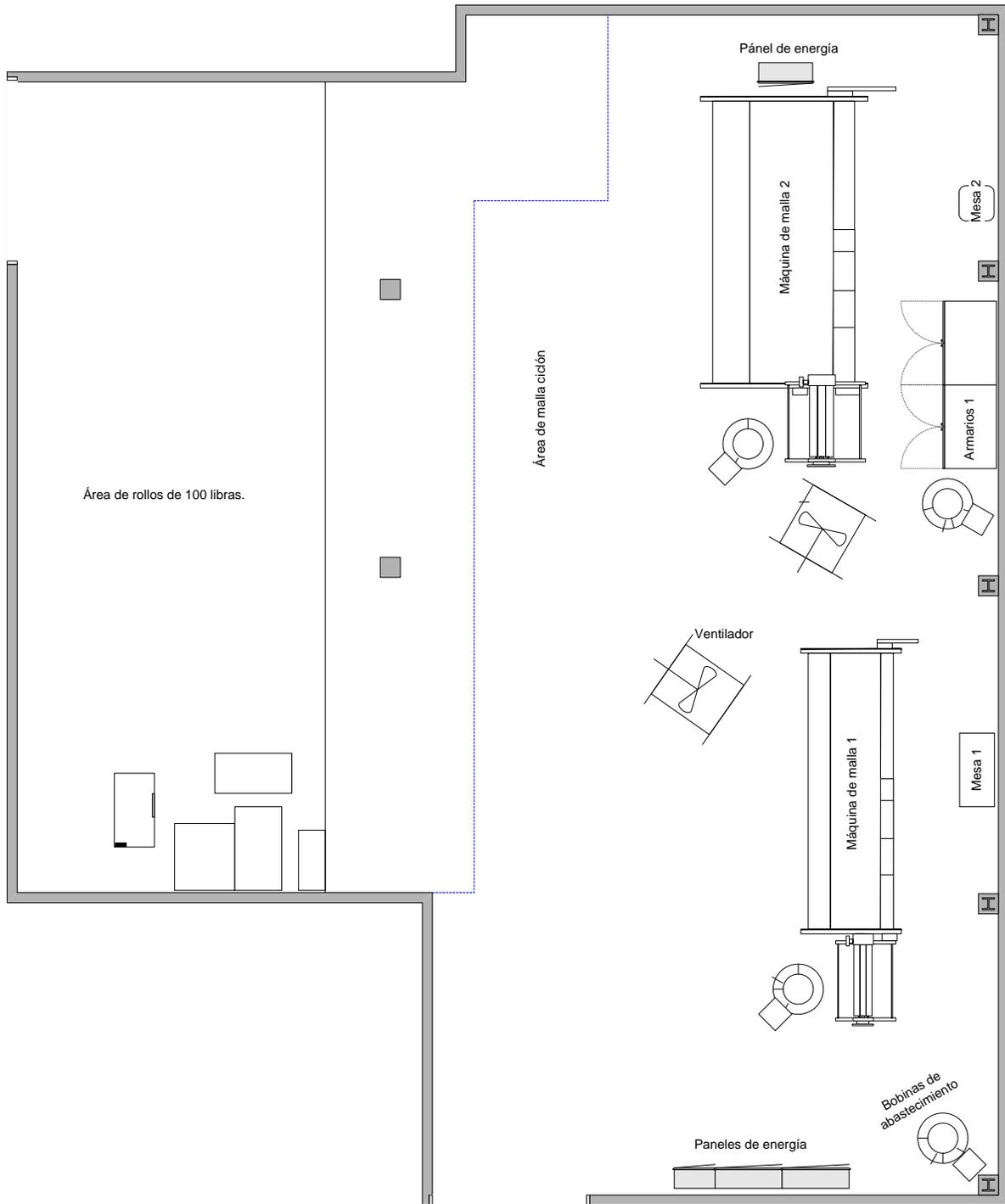
# **DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS PROPUESTA**



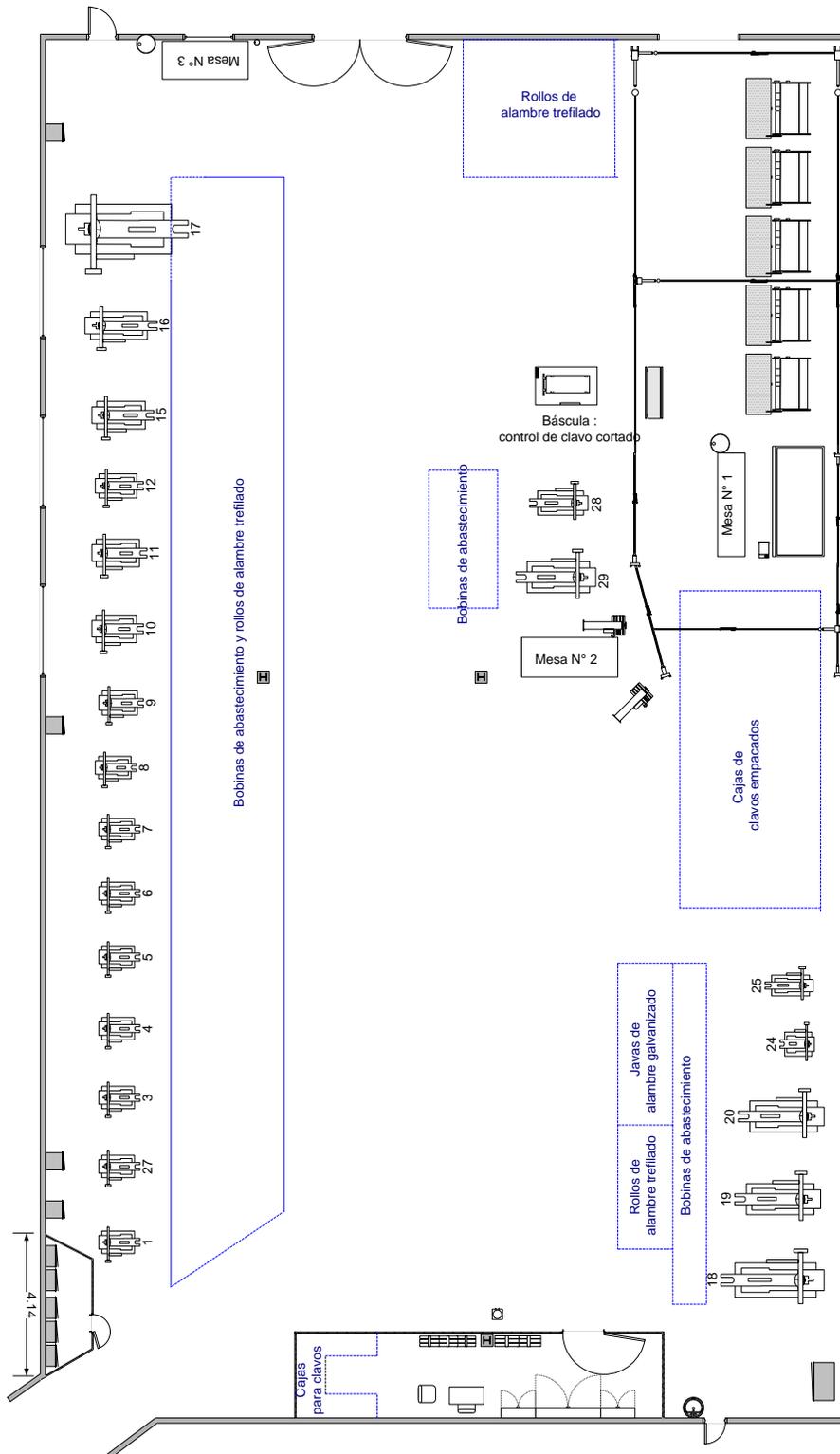
INCASA	<b>PLANTA DE TREFILADO Y GALVANIZADO (propuesta)</b>		Pág. 1 / 5
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	Sin escala
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		



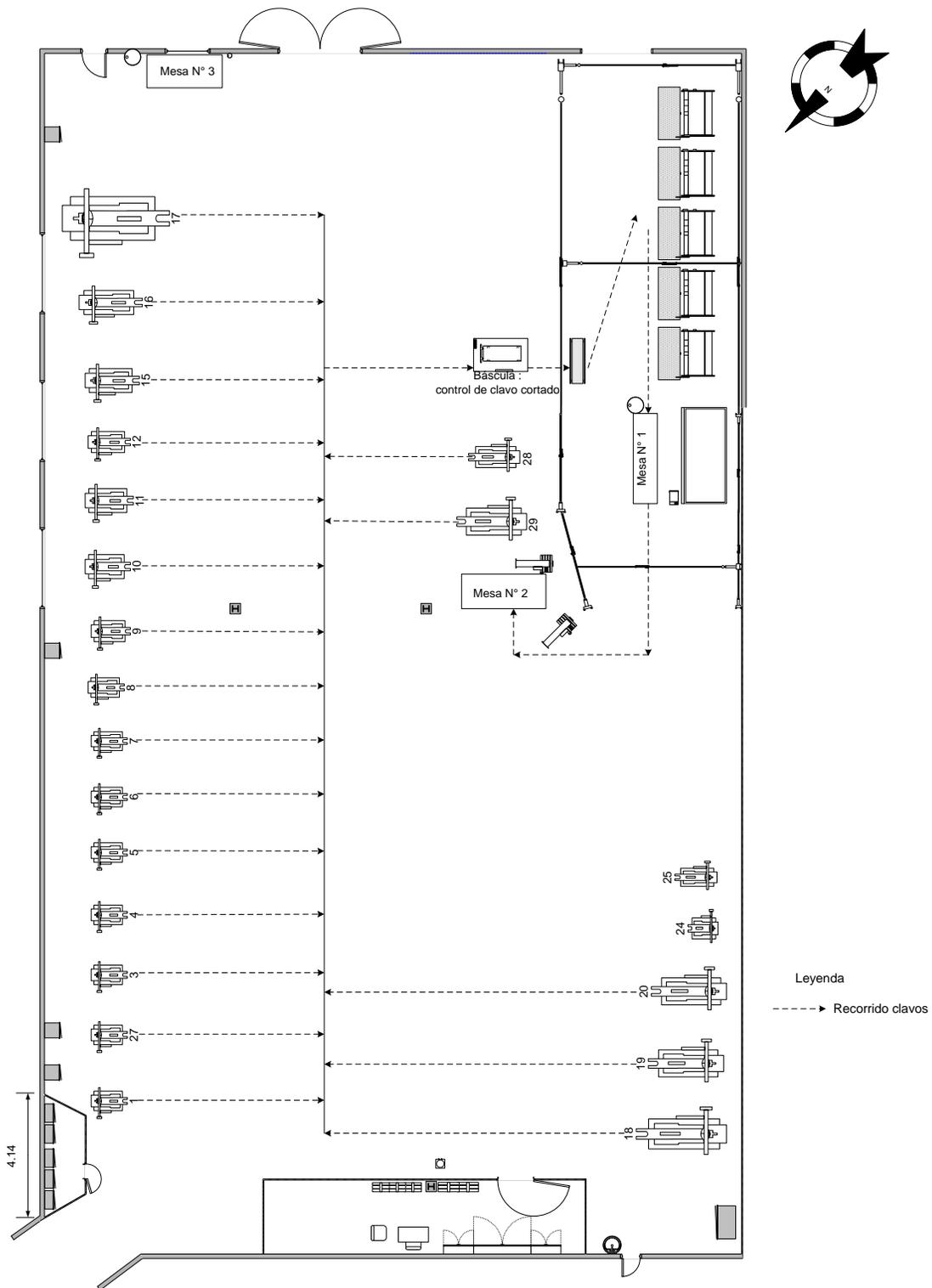
<b>INCASA</b>	<b>PLANTA DE PÚAS (propuesta)</b>		Pág. 2 / 5
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	Sin escala
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		



<b>INCASA</b>	<b>PLANTA DE MALLAS (propuesta)</b>		Pág. 3 / 5
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	Sin escala
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		



<b>INCASA</b>	<b>PLANTA DE CLAVOS (propuesta)</b>		Pág. 4 / 5
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	Sin escala
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		



<b>INCASA</b>	<b>PLANTA DE CLAVOS (recorrido)</b>		Pág. 4 / 5
Elaborado por:	Grupo de trabajo	Junio 2007	Sin escala
Revisado por:	Ing. Juan Agustín Cáceres A.		

---

## ANEXO N° 5

### FORMACIÓN DE LA EMPRESA

### **Visión**

Ser la empresa líder en el mercado de galvanizado electrolítico de productos derivados del alambrión de acero, ser la más productiva, la más eficiente en costos y de mejor calidad en el mercado nacional, con proyección internacional.

### **Misión**

Proporcionar los servicios de galvanizado electrolítico y acabados de la mayor calidad y eficiencia para que el producto final de nuestros clientes adquiera mayor valor, propiciando un crecimiento del mercado.

### **Valores**

**Compromiso:** Capacidad de la persona de identificarse plenamente con los objetivos de la empresa, alineando con ellos sus objetivos personales.

**Ética:** Conjunto de valores morales o buenas costumbres como: honradez, honestidad, respeto, puntualidad, responsabilidad, que se espera de todos los integrantes de la organización.

**Calidad del trabajo:** Capacidad de la persona de buscar siempre la excelencia en la ejecución de su trabajo.

**Orientación a resultados:** Capacidad y calidad de la persona para realizar su trabajo pensando en el logro de las metas fijadas por la organización.

**Iniciativa:** Capacidad de la persona de aportar ideas para lograr la excelencia y la más alta eficiencia en la realización del trabajo.

**Innovación:** Capacidad de la persona de proponer nuevos métodos de trabajo o modificar las cosas en la búsqueda de lograr mejor calidad y mejores resultados.

### **Competencias estratégicas**

**Liderazgo:** Capacidad de las personas miembros de la organización de motivar e incidir con su buen ejemplo en el desempeño individual y colectivo para implementar las mejores prácticas de trabajo y lograr los resultados propuestos por la organización.

**Ética:** Sentir y obrar en todo momento consecuentemente con los valores morales y las buenas costumbres y prácticas profesionales, respetando las políticas organizacionales. Implica sentir y obrar de este modo en todo momento, tanto en la vida profesional y laboral, como en la vida privada, aún en forma contraria a supuestos intereses propios o del sector u organización al que pertenece, ya que las buenas costumbres y los valores morales están por encima de su accionar, y la empresa así lo desea y lo comprende.

**Calidad del trabajo:** Excelencia en el trabajo a realizar. Implica tener amplios conocimientos en los temas del área de la cual se es responsable. Poseer la capacidad la esencia de los aspectos complejos para transformarlos en soluciones prácticas y operables para la organización, tanto en su propio beneficio como en el de los clientes y otros involucrados. Poseer buena capacidad de discernimiento (juicio). Compartir el

conocimiento profesional y la experiencia. Basarse en los hechos y en la razón. Demostrar constantemente el interés de aprender.

**Orientación a resultados:** Es la capacidad de encaminar todos los actos al logro de lo esperado, actuando con velocidad y sentido de urgencia ante decisiones importantes necesarias para cumplir o superar a los competidores, las necesidades del cliente o para mejorar la organización. Es capaz de administrar los procesos establecidos para que no interfieran con la consecución de los resultados esperados. Es la tendencia logro de los resultados, fijando metas desafiantes por encima de los estándares, mejorando y manteniendo altos niveles de rendimiento, en le marco de las estrategias de la organización.

**Compromiso:** Sentir como propios los objetivos dela organización. Apoyar e instrumentar decisiones comprometido por completo con el logro de objetivos comunes. Prevenir y superar obstáculos que interfieren con el logro de los objetivos del negocio. Controlar la puesta en marcha de las acciones acordadas. Cumplir con sus compromisos, tanto los personales como los profesionales.

**Trabajo en equipo:** Capacidad de las personas de combinar y coordinar el esfuerzo individual con el del grupo de trabajo en función de lograr los mejores resultados, con la mejor calidad y el menor costo para la organización. Es reconocer la importancia de juntar los conocimientos, las experiencias, los talentos y las voluntades de todos los miembros del equipo de trabajo y de la organización en el logro de un objetivo común

**Conciencia organizacional:** Reconocer los atributos y las modificaciones de la organización. Es la capacidad para comprender e interpretar las relaciones de poder en la propia empresa o en otras organizaciones, clientes, proveedores, etc. Ello implica la capacidad de identificar tanto aquellas personas que toman las decisiones como las que pueden influir sobre las anteriores; así mismo, significa ser capaz de prever la forma en que los acontecimientos o las situaciones afectarán a las personas y grupos de la organización.

### **Objetivos estratégicos (por áreas claves)**

**Mantenimiento:** Implementar planes de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo para garantizar el funcionamiento continuo, eficiente y sostenible de la maquinaria de INCASA en general para asegurar el 100 % de cumplimiento de los planes de producción

**Desarrollo Humano:** Garantizar la calidad de los procesos de selección y reclutamiento, de capacitación y entrenamiento de los recursos humanos tal que se aseguren las competencias y valores estratégicos requeridos por la empresa con el fin de obtener el logro de las metas productivas, de costos, de calidad, seguridad y rentabilidad propuestas.

**Producción:** Alcanzar altos estándares de productividad, acordes a la capacidad de producción instalada en la planta optimizando costos y con un alto nivel de calidad, seguridad industrial, higiene y protección del medio ambiente en los procesos.

**Finanzas:** Contar con una unidad administrativa financiera altamente calificada, orientada a resultados y muy responsable, disciplinada y ordenada, que garantice el registro y

control apropiados de las operaciones de INCASA y que sirva de soporte técnico efectivo a la gerencia general y a la junta directiva para la toma de decisiones.

### **Políticas**

Para lograr los objetivos estratégicos planteados en la misión y la visión, INCASA impulsa las siguientes políticas fundamentales:

**Política de seguridad e higiene:** Nuestra política consiste en procurar condiciones seguras de trabajo para todos nuestros colaboradores así como para nuestros, clientes, proveedores y visitantes. En el orden de prioridades establecemos que la seguridad es primero, por delante de la calidad y la productividad. En consecuencia, orientaremos nuestras acciones a crear dentro de nuestra empresa una cultura de respeto y cumplimiento total de las normas de seguridad e higiene para evitar accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

**Política de calidad:** La marca INCA está muy bien posicionada en el mercado nacional y regional. Dicha marca constituye uno de los principales activos con los que cuenta nuestra empresa, y está asociado de forma directa con altos estándares de calidad, los cuales nos proponemos garantizar y mantener, para que nuestros productos recuperen el liderazgo de antaño en el mercado. Impulsaremos un plan de trabajo destinado a crear una cultura de calidad total.

**Política de desarrollo humano:** El recurso humano constituye el principal activo de nuestra organización; por tanto, enfocaremos nuestro quehacer a desarrollar las competencias, conocimientos, habilidades y valores de nuestro personal con el fin de formar mejores personas, mejores colaboradores y mejores ciudadanos. Pretendemos que los resultados de nuestra política se reflejen no solo en un mejor desempeño para la empresa sino también en la familia y la sociedad en general.

**Política de productividad y eficiencia:** Como pilar fundamental de nuestra gestión administrativa, realizaremos acciones concretas como: mantenimiento preventivo y correctivo, recuperación de máquinas en mal estado, reducción de desperdicio, gestión de calidad, gestión de seguridad, higiene y medio ambiente, capacitación de personal, organización de la producción; todas dirigidas a lograr altos niveles de productividad, procurando en todo momento minimizar los costos, de tal manera que logremos cumplir nuestras metas de producción garantizando la rentabilidad de la operación.

---

## **ANEXO N° 6**

### **ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**



Diagrama N° 1: Organigrama actual de INCASA (entregado por la organización)

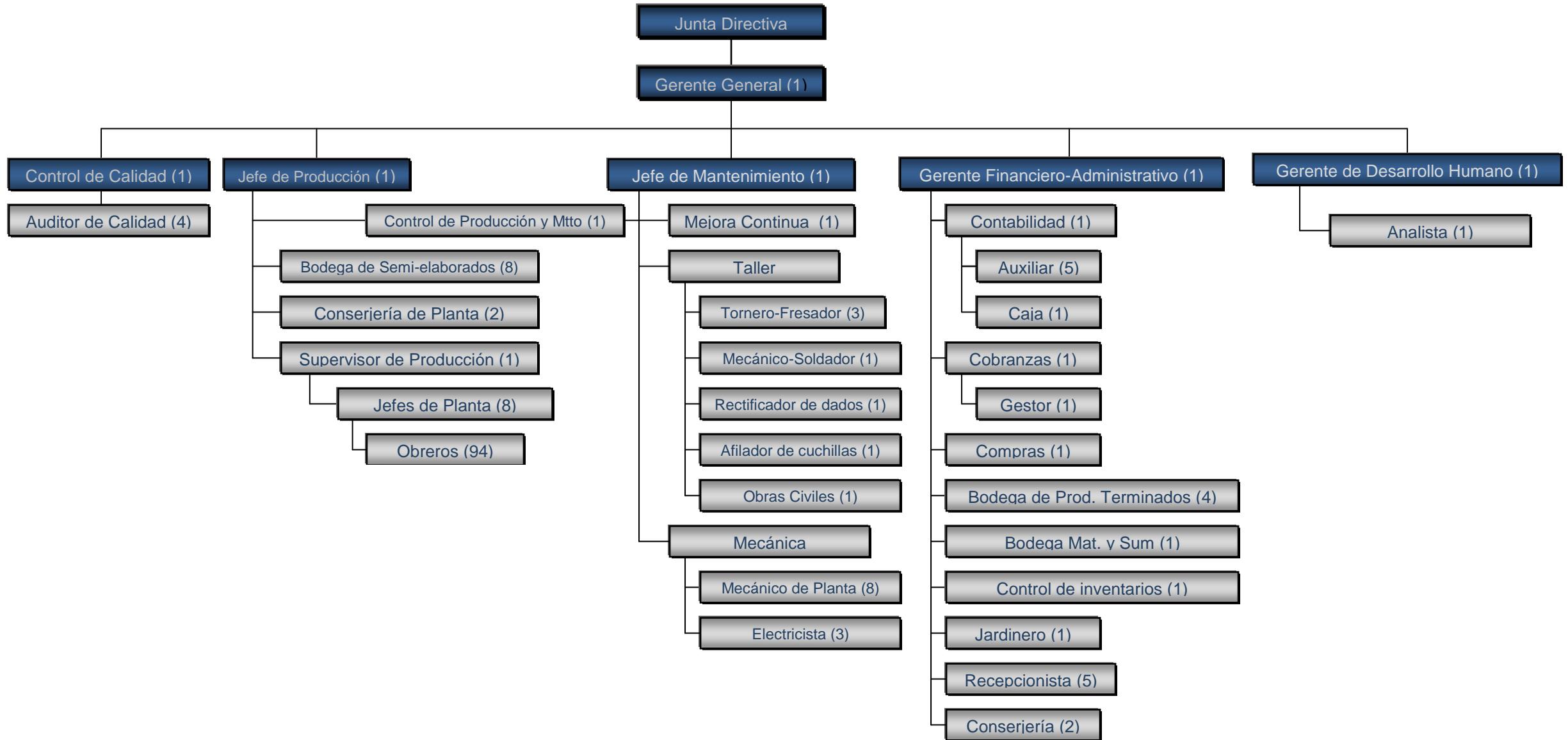


Diagrama N° 2: Distribución del personal de plantas (ambos turnos).

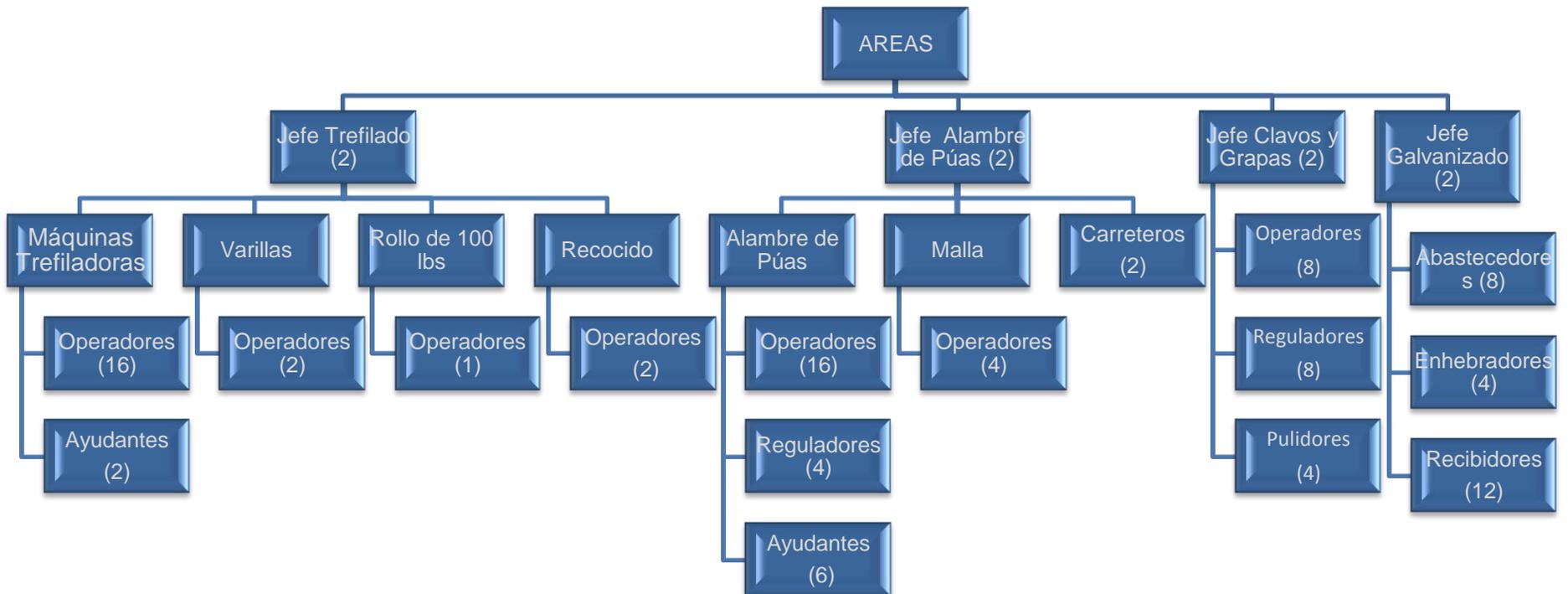
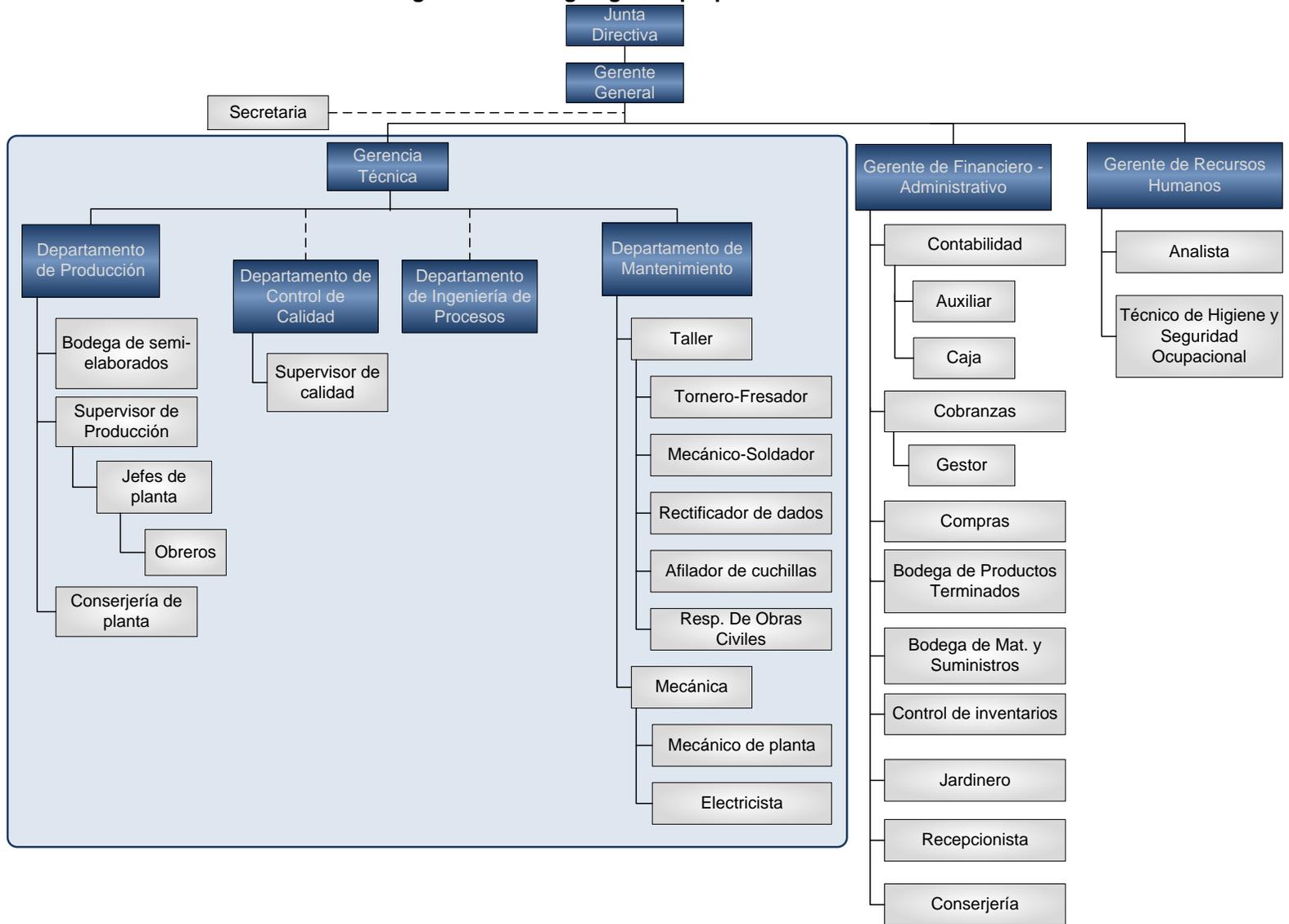


Diagrama N° 3: Organigrama propuesto DE INCASA



---

## ANEXO N° 7

### FICHAS OCUPACIONALES PROPUESTAS

**Encargado de calidad**

<b>Nombre del puesto:</b> Encargado de Control Total de la Calidad	<b>Jefe inmediato:</b> Gerente General
<b>Dirección:</b> Gerencia Técnica	<b>Área:</b> Control de calidad
<b>Contactos permanentes:</b> Internos: Gerente General, Gerente de Desarrollo Humano, Jefe de Producción, Encargado de Compras, Jefe de Mantenimiento, Jefe de Ingeniería de Procesos Externos: Ninguno	<b>Puestos bajo su mando:</b> 1 Supervisor de calidad
	<b>Nº de empleados que laboran en el puesto:</b> 1

**DESCRIPCION GENÉRICA:**

Con instrucciones de su jefe inmediato es responsable de controlar la calidad de la materia prima, insumos, productos semi-elaborados y productos terminados con el fin de satisfacer los parámetros de calidad total establecidos en la empresa.

**DESCRIPCION ESPECÍFICA****Actividades permanentes:**

- Controla la limpieza de los diversos alambres
- Verifica los insumos y lubricantes para garantizar la uniformidad de la Calidad
- Elabora informes y recomendaciones escritas de resultados de control de calidad para Gerencia General y Gerencia Técnica.
- \* Elaborar planes para verificar la adecuación del funcionamiento de operaciones para garantizar que el producto final tenga el funcionamiento para el que fue diseñado<sup>2</sup>
- \* Determinar donde se especificarán inspecciones y pruebas no destructivas durante el proceso de manufactura, así como el tipo de inspección o prueba que se conducirá.
- \* Evaluar las desviaciones y determinar cual será la acción correctiva adecuada
- \* Reportar a la administración si los niveles de calidad mejoran o no.
- \* Establecer las pérdidas de manufactura, presupuesto y políticas de mediciones
- \* Evaluar productos durante el proceso de manufactura
- \* Evaluar los componentes haciendo juicios acertados sobre la adecuación de la base probabilística
- \* Dar instrucciones a los supervisores. Estas instrucciones, que están contenido en el plan de calidad, especifican la frecuencia en que se hará y en qué secuencia de operación, controlando su cumplimiento para el registro y análisis de las desviaciones.
- \* Verificar que la materia prima que se recibe para utilizarse en la manufactura sea de la calidad adecuada, midiendo o verificando el material según la especificación del diseño
- \* Especificar los tipos de pruebas de aceptación que se harán antes de entregarse a manufactura
- \* Trabajar en colaboración estrecha con el Departamento de Compras para calificar a los proveedores; en cuanto a sostener el nivel de abastecimiento requerido mientras dure el contrato
- \* Recopilar datos que fundamenten interpretaciones para lograr mejoras en los productos

**Actividades periódicas:**

- Maneja el manual de normas y procedimientos de calidad de la planta de producción por sección.
- Participa en la actualización de normas de calidad.
- Elabora planes de trabajo e informes de cumplimiento de las auditorías de calidad.

<sup>2</sup> La viñeta (\*) representa la funciones que se le han agregado a cada cargo

- \* Verificar el conocimiento o adecuación de capacitar al operario
- Participa en la capacitación del personal de producción para el manejo de las normas y procedimientos de calidad establecidos.
- \* Diseñar pruebas conforme a las especificaciones de los ingenieros y la otra mitad del tiempo destinarla a supervisar o a realizar estas pruebas
- Procesa pruebas de laboratorio para verificar el cumplimiento de estándares de calidad de diferentes materiales, insumos y productos.
- Elabora informes de resultados de pruebas de laboratorio para la Gerencia General y/o clientes.
- Utiliza adecuadamente los medios, materiales y herramientas asignadas al laboratorio de control de calidad.
- \* Revisar la banda de tolerancia de los materiales especificados en términos de lo que se pueda adquirir dentro de los confines de restricciones técnicas, de costo y de fecha de entrega.

**Actividades eventuales:**

- Participa en equipos con el Jefe de Producción y de Ingeniería de Procesos para proyectos de mejora de la producción.
- Participa en actividades con los operarios de la planta orientadas por la Gerencia General y el Jefe de Producción.
- Participa en la elaboración de planes y presupuestos anuales de la Gerencia General y de Producción.

**ESPECIFICACIONES DEL PUESTO:****Requisitos:**

- Técnico Químico o estudiante de Ingeniería Química o Ingeniería Industrial, con dos años de experiencia en puestos similares, dominio de office.
- \* Debe tener un amplio conocimiento de la estructura de los materiales de manera que pueda interpretar adecuadamente los resultados de las pruebas

**Competencias laborales:**

- Liderazgo
- Creatividad
- Compromiso
- Trabajo en equipo
- Capacidad de análisis
- Orientación hacia la Calidad
- Orientación a resultados
- Proactivo

**Medios del puesto:**

Informes de resultados de control de calidad  
Laboratorio mínimo de control de calidad

**Atribuciones:**

Dictamina sobre el cumplimiento de estándares de calidad de la materia prima, materiales, insumos y productos terminados. Recomienda medidas correctivas para mejorar la calidad de los procesos de trabajo.

**Jefe de mantenimiento industrial**

<b>Nombre del puesto:</b> Jefe de Mantenimiento Industrial	<b>Jefe inmediato:</b> Gerente General
<b>Dirección:</b> Gerencia Técnica	<b>Área:</b> Mantenimiento
<b>Contactos permanentes:</b> <b>Internos:</b> Gerente General, Gerente de Desarrollo Humano, Jefe de Producción, Encargado de Compras, Encargado de Control Total de la Calidad, Jefe de Ingeniería de Procesos, Mecánicos de planta, Taller, Operarios y ayudantes de máquinas.  <b>Externos:</b> Ninguno	<b>Puestos bajo su mando: 7</b> Tornero – Fresador, Rectificador de dados, Responsable de obras civiles, Electricistas, Mecánico-Soldador, Afilador de Cuchillas y Matrices, mecánicos de planta  <b>Nº de empleados que laboran en el puesto: 1</b>

**DESCRIPCION GENÉRICA:**

Con instrucciones de su jefe inmediato es responsable de planificar, organizar, dirigir, controlar y evaluar el correcto funcionamiento de los equipos y maquinaria de la planta de producción y elevar los índices de eficiencia y eficacia de los mismos.

**DESCRIPCION ESPECÍFICA**
**Actividades permanentes:**

- Revisa los programas de mantenimiento diario, verifica la existencia de materiales, herramientas, repuestos y asigna las tareas al personal del área.
- Involucra a los Operadores y Ayudantes en el mantenimiento diario de sus máquinas previa coordinación con el Jefe de Producción.
- Lleva registro diario plantas, equipos y máquinas de los cambios de piezas, reparaciones, y mantenimiento.
- Inspecciona los trabajos de mantenimiento, reparación, cambios de pieza, limpieza de equipos y otras actividades asignadas al personal de mantenimiento.
- Realiza inspecciones diarias y periódicas para detectar averías y otros desperfectos de funcionamiento.
- Atiende las tareas priorizadas que le demanda la Gerencia General en relación con su área de trabajo y garantiza su cumplimiento mediante programas de trabajo.
- \* Mantener operacional el equipo de la fábrica de manera que pueda continuar su paso la producción
- \* Mantener relaciones con una amplia variedad de organizaciones: proveedores de partes y equipo retro-ajustable, la administración de operaciones del taller que requiere coordinación de esfuerzos de mantenimiento y requisitos de producción
- \* Dirigir las actividades de reparación con base en las decisiones de tipo técnico
- \* Dedicar tiempo a la planeación y monitoreo de proyectos de mejoramiento y no tienden a hacer interrupciones.
- \* Obtener información sobre el deterioro en el funcionamiento de las máquinas, a partir de estos registros se calibran los recursos de producción anual y dar solidez a la compra de equipo de reemplazo. Determinar causas de deficiencia y luego hacer que se repare lo antes posible
- \* Coordina actividades y necesidades de su área con las diferentes áreas de la empresa. Garantizar que los sistemas de edificios, como aire acondicionado, sistemas sanitarios e iluminación funcionen óptimamente.
- \* Realizar mantenimiento preventivo de manera que las interrupciones en los servicios no afecten en forma adversa las operaciones primarias de la compañía.
- \* Elaborar partes de reparación, plantillas y sujetadores para todas las operaciones de manufactura, así como de reajustar y afilar todas las herramientas que se utilizan
- \* Asignar personal calificado, con la habilidad y experiencia de oficiales maestros
- \* Crear instrucciones de métodos detalladas

**Actividades periódicas:**

- Elabora el plan de trabajo anual, semestral y mensual del área en base a procedimientos establecidos.
- \* Elaborar un presupuesto para la eliminación de equipo, que contiene costo y el valor que se recibirá de esa operación. El efecto debe ser una ganancia neta para la compañía que compense el costo de las operaciones
- Detecta necesidades de capacitación de su personal y coordinar con Desarrollo Humano planes de entrenamiento y capacitación.
- Entrena al personal subordinado para elevar su capacidad y satisfacer las responsabilidades del trabajo.
- Mantiene actualizado el inventario de repuestos del Taller a su cargo, con su debida clasificación, organización, rotulación y almacenamiento.
- Establece índices mínimos de piezas de recambio, insumos y lubricantes o sus sustitutos.
- Diseña e implementa adaptaciones a las máquinas cuando se paralizan por falta de repuestos o haber finalizado su vida útil.
- Constituye grupos de trabajo para definir metas en relación a la mejora de la efectividad de las maquinas asignadas.
- Participa en el establecimiento y actualización de normas de producción aportando recomendaciones sobre la productividad de las máquinas.
- Elabora informes de cumplimiento de las actividades de mantenimiento Industrial.
- Elabora informes técnicos especiales de estado de máquinas y equipos.
- Asume las funciones de gestión de recursos humanos de su área dictadas por la Gerencia de Desarrollo Humano.

**Actividades eventuales:**

- Define las normas y procedimientos de mantenimiento para que la operación y el mantenimiento de los equipos sea más eficiente y seguro.
- Establece estándares de responsabilidad, de limpieza, de lubricación, de organización y orden en los puestos de trabajo de mantenimiento y de los operadores de máquinas y equipos, observando que estos no entren en contradicción con las Buenas Prácticas de Manufactura y la Seguridad e Higiene Ocupacional.
- Elaborar planes de venta del equipo que ya no se necesita o que ya no puede cumplir con las especificaciones requeridas y la maximización lucrativa de la compañía.
- Presenta propuestas de mejora de la eficiencia global de los equipos eliminando las causas principales de pérdidas.
- Participa en la elaboración y evaluación de planes y presupuestos anuales de la Gerencia Técnica.

**ESPECIFICACIONES DEL PUESTO:****Requisitos:**

Ingeniero Mecánico con base de conocimientos de metalurgia, soldadura, conformado, corte y otras tecnologías asociadas. Con tres años de experiencia en puestos similares en empresas de la rama Dominio de software específico para mantenimiento industrial.

**Competencias laborales:**

- Liderazgo
- Proactivo
- Trabajo en equipo
- Capacidad de análisis
- Orientación a resultados
- Planeamiento
- Visión estratégica
- Compromiso
- Habilidades de comunicación

**Medios del puesto:**

Herramientas, materiales, repuestos, máquinas de mecánica industrial de distinto tipo y de alto valor económico para la empresa.

Informes técnicos especiales de estado de máquinas y equipos

Informes de cumplimiento de las actividades de mantenimiento Industrial

**Atribuciones:**

Este puesto es responsable de establecer un enfoque sistemático y disciplinado de los tipos de mantenimiento en las plantas de producción para reducir y/o eliminar las averías en los equipos, los defectos en los procesos, los reclamos de los clientes, los costos de mantenimiento, los costos de energía, la cantidad excesiva de repuestos y los accidentes logrando una mejora de los índices de eficiencia, eficacia y productividad de los equipos. El titular de este puesto participa activamente en el análisis, la interpretación, la planificación, las opiniones o sugerencias que sirvan para tomar o que otros tomen acciones.

**Jefe de producción**

<b>Nombre del puesto:</b> Jefe de Producción	<b>Jefe inmediato:</b> Gerente General
<b>Dirección:</b> Gerencia Técnica	<b>Área:</b> Producción
<b>Contactos permanentes:</b> <b>Internos:</b> Gerente General, Gerente de Desarrollo Humano, Encargado de Compras, Jefe de Mantenimiento, Encargado de Control Total de la Calidad, Encargado de Ingeniería de procesos, operarios y ayudantes de máquinas. <b>Externos:</b> Ninguno	<b>Puestos bajo su mando:</b> 6 Jefes de planta, supervisores de producción, operadores de máquina y ayudantes, conserjes, personal de bodega de semi-elaborados <b>Nº de empleados que laboran en el puesto:</b> 1

**DESCRIPCION GENÉRICA:**

Con instrucciones de su jefe inmediato es responsable de programar, dirigir, controlar y evaluar la ejecución de los planes de producción, haciendo uso eficiente de los recursos humanos, materiales y equipos de la planta y el cumplimiento de las metas de producción establecidas. Además debe controlar la información de producción necesaria para dar seguimiento al cumplimiento de los programas de producción establecidos y retroalimentar con informes y mediciones, para la toma de decisiones de producción.

**DESCRIPCION ESPECÍFICA****Actividades permanentes:**

- Elabora el programa de producción semanal y diario para cumplir con el plan de producción orientado por la Gerencia General.
- Organiza al personal de la planta, asignando y reasignando tareas de acuerdo a la disponibilidad de personal, máquinas y materia prima para garantizar la producción de los diferentes tipos de productos.
- Gestiona diariamente el abastecimiento de insumos, materiales y materia prima según el programa de producción de la semana.
- Coordinar las afectaciones del área de mantenimiento a la planta con actividades de limpieza, engrase y mantenimiento menor que deben realizar los Operadores de Máquinas y Ayudantes.
- Controla diariamente los indicadores de desempeño de costos, coeficientes técnicos e índices de productividad.
- Orienta y controla el cumplimiento de las normativas y procedimientos en materia de Seguridad e Higiene Ocupacional y Auditoría de calidad total.
- Elabora reportes diarios, semanales, mensuales y anuales de producción.
- Elabora y controlar el presupuesto de su área por programa, por mes y año.
- Realiza evaluaciones de manera sistemática de los procesos y métodos de trabajo aplicados a la producción.
- Detecta necesidades de capacitación de su personal y coordinar con Desarrollo Humano planes de entrenamiento y capacitación.
- \* Observar las operaciones en proceso y evaluar la forma en que progresan.
- Establece estándares de responsabilidad, de limpieza y de organización en los puestos de trabajo observando que estos no entren en contradicción con las Buenas Prácticas de Manufactura y la Seguridad e Higiene Ocupacional
- \* Revisa las actividades del día en el programa de producción a fin de obtener los datos relevantes del día de materias primas e insumos a las secciones, productos semi-elaborados, productos terminados y desperdicios para procesarlos y generar reportes diarios.
- \* Lleva registro de indicadores de productividad (horas/hombres, producción, paros de equipos) con el propósito de proponer ajustes oportunos en los procesos productivos
- \* Realiza y desarrolla control de inventarios de materias primas e insumos que ingresan al proceso de las plantas

- \* Determina con exactitud los niveles de desperdicios, los productos semi-elaborados y terminados
- \* Controla y lleva estadísticas del consumo de insumos por proceso (mano de obra, electricidad, mano de obra, etc.)
- \* Genera requisiciones de insumos y materias primas acorde a los planes y cumplimiento de producción
- Coordinar y controlar la bodega de semi-elaborados con el fin de garantizar el suministro de los recursos a los planes de producción

**Actividades periódicas:**

- Elabora el plan de trabajo anual, semestral y mensual del área en base a procedimientos establecidos.
- Constituye grupos de trabajo para definir metas de producción en relación a la mejora de la operación de máquinas y realización de tareas productivas.
- Elabora informes de cumplimiento de las actividades de producción.
- Participa en la formulación y ejecución de proyectos de ampliación, reingeniería, reactivación o reorganización de la planta de producción.
- Asume las funciones de gestión de recursos humanos de su área dictadas por la Gerencia de Desarrollo Humano.
- \* Participa en el establecimiento y actualización de normas de producción.
- \* Elabora informes de cumplimiento de las actividades de control de la producción.
- \* Elabora informes periódicos de indicadores de productividad.

**Actividades eventuales:**

- Presenta propuestas de mejora de la eficiencia global en los procesos de trabajo eliminando las causas principales de ineficiencia.
- Participa en la elaboración y evaluación de planes y presupuestos anuales de la Gerencia Técnica.
- \* Participa en equipos de trabajo de la Gerencia Técnica para proyectos de mejora de la producción.
- \* Participa en actividades con los operarios de la planta orientadas por la Gerencia General.
- \* Participa en la elaboración de planes y presupuestos anuales de la Gerencia Técnica.

**ESPECIFICACIONES DEL PUESTO:****Requisitos:**

Ingeniero Industrial o Químico con tres años de experiencia en puestos similares en procesos de producción en empresas de la rama, dominio de *office* para manejo de indicadores de producción, dominio técnico para ejecutar los procedimientos o funciones de su área. Habilidades de trabajo con estadísticas y procesamiento de datos de forma automatizada, cursos específicos sobre planificación de la producción.

**Competencias laborales:**

- Liderazgo
- Proactivo
- Trabajo en equipo
- Planeamiento y control
- Compromiso
- Orientación hacia la Calidad
- Capacidad de análisis
- Orientación a resultados
- Planeamiento
- Visión estratégica
- Capacidad de Relaciones
- Habilidades de comunicación

**Medios del puesto:**

- Programa de producción semanal y diario
- Herramientas, materiales, máquinas especializadas de distintos productos industrial y de alto valor económico para la empresa.
- \* Estadísticas del consumo de insumos por proceso
- \* Laboratorio mínimo de control de calidad
- \* Informes de cumplimiento de las actividades de control de la producción
- \* Informes periódicos de indicadores de productividad.

**Atribuciones:**

El titular de este puesto participa activamente en el análisis, interpretación, planificación, opiniones o sugerencias que sirvan para tomar o que otros tomen acciones. es responsable de garantizar el cumplimiento de los programas de producción y establecer un enfoque sistemático de los tipos de programas que se implementen para reducir y/o eliminar los defectos en los procesos, los reclamos de los clientes, los costos de mantenimiento, los costos de energía, la cantidad de mano de obra y otros costos.

Reportes de volumen de producción, utilización de capacidad de las diferentes plantas y productividad de las mismas.

**Encargado de ingeniería de procesos**

<b>Nombre del puesto:</b> Encargado de Ingeniería de Procesos	<b>Jefe inmediato:</b> Gerente General
<b>Dirección:</b> Gerencia General	<b>Área:</b> Ingeniería de Procesos
<b>Contactos permanentes:</b> <b>Internos:</b> Gerente General, Gerente de Desarrollo Humano, Jefe de Producción, Jefe de Mantenimiento, Encargado de Control Total de la Calidad <b>Externos:</b> Asesores de maquinaria y equipo. Contacto con otras empresas de la rama	<b>Puestos bajo su mando:</b> 0 <b>Nº de empleados que laboran en el puesto:</b> 1

**DESCRIPCION GENÉRICA:**

Con instrucciones de su jefe inmediato es responsable de determinar las necesidades de la fábrica para el futuro cercano y medio. Comparan los requisitos con las capacidades actuales e interpretar las necesidades reales para lograr la funcionalidad de los productos que se fabricará. Determina en base a la capacidad instalada los diferentes proyectos de ampliaciones físicas y tecnológicas, a través de la elaboración de estudios que respalden las propuestas.

**DESCRIPCION ESPECÍFICA****Actividades permanentes:**

- \* Igualar los requisitos de producción con los recursos presentes en la fábrica.
- \* Elaborar planes para hacer adiciones y modificaciones al equipo de la fábrica de manera que se puedan cumplir los planes de producción.
- \* Identificación de cuellos de botella donde haya una diferencia demasiado grande entre instalaciones y capacidades
- \* Elaborar estudios detallados de la cantidad de productos actuales y combinaciones que se pueden elaborar en un periodo especificado, lo cual ayuda a la formación del programa de producción y las estrategias de venta, así como evaluar técnicamente productos en perspectiva con el fin de determinar si se pueden fabricar, para desarrollar secuencias óptimas
- \* Transmitir al jefe de producción las capacidades para que sea incluido en el plan maestro del área específica.
- \* Conocer el nivel del funcionamiento del equipo y actualizar en forma periódica la base de datos. Comprender los efectos del deterioro del equipo en su capacidad de producir para tolerancias estrechas
- \* Conservar enlaces cercanos con proveedores de equipos, leer con regularidad publicaciones comerciales y técnicas pertinentes.
- \* Intervenir en evaluaciones tecnológicas nuevas para producir una serie de informes que se convierten en la base de investigación para la planeación a largo plazo y el lanzamiento de productos al mercado
- \* Elaborar planes de inversión y administrar desde el principio hasta la aprobación por lo niveles de administración.
- \* Describir la secuencia de sucesos necesarios para realizar el trabajo requerido.
- \* Utilizar la mejor combinación de avances y velocidades de las máquinas o controles del proceso para lograr los resultados óptimos.
- \* Determinar el posicionamiento del trabajo para hacer la presentación apropiada a la máquina o equipo de proceso (por ejemplo, cómo debe asegurarse y cargarse la pieza de trabajo)
- \* Realizar estudios de movimientos y tiempos, o mediciones de eficiencia, para conocer las maneras más eficientes de utilizar el cuerpo humano, ver asimismo el movimiento de las máquinas y el tiempo que lleva completar un ciclo.

- \* Diseñar estaciones de trabajo que optimice el tiempo de producción y lograr la utilización más efectiva y productiva del espacio y el tiempo.
- \* Codificar y tabular estándares de tiempo de operaciones que utilizarán para las planificaciones en la determinación de cuanto tiempo tardara cualquier operación específica y asignar tiempos planeados a los planes.
- \* Enunciar el estado de las operaciones en cualquier momento y tomar acciones correctivas de inmediato.
- \* Evaluar adecuadamente todas las habilidades técnicas asociadas con todos los trabajos, así como las habilidades mentales y físicas que se necesitan para desempeñar funciones

**Actividades periódicas:**

- \* Elaborar sistemas de recopilación de datos
- \* Obtener información sobre la capacidad analítica de las secciones de análisis de la capacidad y evaluación de los recursos de la ingeniería avanzada de manufactura
- \* Realizar informes sobre índices de velocidad de las máquinas a través de métodos, planeación y mediciones del trabajo.

**Actividades eventuales:**

- \* Determinar alternativas de solución a los cuellos de botella, como la adición de equipo similar o la sustitución por equipo de capacidad mejorada o mayor.
- \* Organizar instalaciones para lograr el flujo de productos deseado.
- \* Presenta propuestas de mejora de la eficiencia global en los procesos de trabajo eliminando las causas principales de ineficiencia.
- \* Traducir objetivos y metas generales en planes técnicos y de maquinaria pesada.

**ESPECIFICACIONES DEL PUESTO:****Requisitos:**

Ingeniero Industrial con una buena base de conocimientos de metalurgia, soldadura, conformado, corte y otras tecnologías asociadas, así como de conocimientos de procesos y programas informáticos para el diseño de equipos. Estar orientados a los sistemas. Entender el uso de herramientas. Suele necesitarse un largo aprendizaje práctico para transformar a un ingeniero con capacitación teórica en un ingeniero de diseño de herramientas.

**Competencias laborales:**

- Liderazgo
- Creatividad
- Orientación hacia la Calidad
- Orientación a resultados
- Proactivo Planeamiento
- Visión estratégica
- Trabajo en equipo
- Capacidad de análisis

**Medios del Puesto:**

Las herramientas de trabajo son los diversos esquemas (planos de la planta) y evaluaciones de la capacidad del equipo y procesos. Además, planes de inversión, estudios de movimientos y tiempos, o mediciones de eficiencia

**Atribuciones:**

Este puesto participa en el análisis, interpretación, planificación, opiniones o sugerencias que sirvan para que otros tomen acciones. Es responsable de planificar mejoras e inversiones que incrementen la eficiencia del uso de la capacidad instalada del equipo y del personal, basado en estudios elaborados por el personal del área y por los datos recopilados de otros departamentos.

---

## **ANEXO N° 8**

### **FUNCIONES GENERALES**



## **Industria Centroamericana S. A.**

# **FUNCIONES GENERALES**

### **OBJETIVO Y FUNCIONES DE LA GERENCIA GENERAL**

La Gerencia General de la empresa tiene el objetivo de dirigir el funcionamiento de la empresa hacia el logro de sus metas y objetivos estratégicos con eficiencia y eficacia, asegurando su rentabilidad financiera y sostenibilidad en el mercado.

### **FUNCIONES DE LA GERENCIA GENERAL**

Planificar, dirigir, controlar y evaluar el funcionamiento integral de la empresa, facilitando el logro de sus objetivos, el desarrollo y crecimiento de la misma, en el cumplimiento de su misión.

Estudiar, analizar y hacer pronósticos sobre los cambios en la política económica del gobierno, en el mercado en general y los sectores económicos específicos, en nuevas regulaciones legales, impositivas o técnicas dirigidas a actividad de la empresa y sobre esa base, preparar condiciones dentro de la empresa para enfrentar las amenazas y aprovechar las oportunidades del entorno.

Proponer a la Junta Directiva los planes y proyectos de carácter estratégico y operativo congruentes con la misión y objetivos de la empresa para su consolidación, crecimiento y desarrollo.

Establece políticas, normas y procedimientos generales con el fin de institucionalizar las decisiones y el comportamiento de las personas en la empresa.

Dirigir el proceso de formulación, ejecución y control de planes de trabajo y presupuestos de la empresa de conformidad con las políticas y disposiciones establecidas, estableciendo objetivos y metas en las diferentes áreas de la empresa.

Presentar informes de cumplimiento de los planes y proyectos aprobados por la Junta Directiva, rendir cuentas de su administración, en los períodos y formalidades establecidas y sobre la base de indicadores cuantitativos y cualitativos del logro de sus objetivos y metas.

Presidir el Consejo de Dirección de la empresa apoyándose con la asesoría y experiencia de éste en la discusión de temas estratégicos y operativos de la empresa para la toma de decisiones.

Desarrolla relaciones positivas con los clientes actuales y potenciales de la empresa, organizar reuniones, entrevistas, visitas, presentación de ofertas en licitaciones, negociaciones y demás actos dirigidos al fortalecimiento de la empresa ante sus clientes.

Desarrollar y promover las relaciones nacionales e internacionales de la empresa, con los proveedores, instituciones públicas y empresas privadas de importancia estratégica para la empresa.



## **Industria Centroamericana S. A.**

Desarrollar y promover en la empresa el desarrollo humano de los colaboradores dentro del marco de valores definidos por la empresa creando un clima de trabajo propicio para el logro de objetivos.

Celebrar todos los actos jurídicos y administrativos necesarios para el funcionamiento apropiado de la empresa, con las limitaciones y condiciones que al efecto señale su poder de administración.

Autorizar y suscribir convenios y contratos de servicios o de otra naturaleza dentro del marco legal y atribuciones otorgadas, para el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

Representar a la empresa como mandatario general en lo referente a juicios litigios y cobranzas.

Cumplir con otras funciones vinculadas a su cargo que le asigne la Junta Directiva.



## **Industria Centroamericana S. A.**

### **OBJETIVO Y FUNCIONES DE LA GERENCIA TECNICA**

La Gerencia Técnica de la empresa tiene el objetivo de garantizar los procesos productivos, de mantenimiento industrial y de control de inventario de materiales, y productos semi-elaborados, con estándares de eficiencia y productividad establecidos coadyuvando al logro de objetivos y metas de corto, mediano y largo plazo, con una visión estratégica.

### **FUNCIONES DE LA GERENCIA TECNICA**

Planificar, organizar, dirigir y controlar la producción de las distintas secciones de la planta de producción, logrando el máximo de productividad de la capacidad instalada.

Planificar, organizar, dirigir y controlar el mantenimiento industrial de equipos, máquinas y otros medios que lo requieran, relacionados con el proceso de producción de la empresa, cumpliendo con estándares de calidad, costo y tiempo.

Planificar, organizar, dirigir y controlar la implementación del Taller de Mecánica para brindar los servicios de mantenimiento y reparaciones de la planta, así como, a clientes externos a la empresa con criterio de rentabilidad.

Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de manejo de los inventarios de materiales, insumos y productos semielaborados cumpliendo con normal de control interno.

Mantener el sistema de registro y control de indicadores de producción y de programación de producción para que apoyen el sistema de toma de decisiones.

Formular y ejecutar los proyectos de ampliación, mejora, reconversión y reactivación tecnológica de la planta de producción de la empresa.

Garantizar el cumplimiento de las normas y procedimientos de Higiene y Seguridad Ocupacional y el sistemas de buenas prácticas de manufactura, en la prevención de riesgo laboral y la promoción de adecuadas condiciones de trabajo para el personal.

Planificar, dirigir, controlar y evaluar el desarrollo del personal a su cargo y desempeña las función propias de gestión del talento humano.

Brindar soporte técnico a la Gerencia General en los procesos de planeación estratégica y operativa en lo concerniente a la especialidad del área.



## **Industria Centroamericana S. A.**

### **OBJETIVO Y FUNCIONES DE LA GERENCIA DE DESARROLLO HUMANO**

La Gerencia de Desarrollo Humano tiene el objetivo de garantizar la captación, aplicación, mantenimiento y desarrollo del talento humano adecuado a las necesidades y expectativas de la empresa y de proporcionar control e información de desarrollo humano de forma sistemática para la toma de decisiones.

### **FUNCIONES DE LA GERENCIA DE DESARROLLO HUMANO**

Planificar, organizar, dirigir y controlar el proceso de reclutamiento y selección de personal con las competencias adecuadas para llenar vacantes de la empresa siguiendo los procedimientos establecidos.

Planificar, organizar, dirigir y controlar la aplicación del personal en los puestos de trabajo por medio de la actualización de fichas ocupacionales, plan de inducción, plan de carrera y evaluación al desempeño siguiendo los instrumentos metodológicos establecidos.

Planificar, organizar, dirigir y controlar el mantenimiento de los recursos humanos dentro de la empresa, evaluando periódicamente la tabla salarial, los beneficios sociales y condiciones de higiene y seguridad adecuadas para retener a los empleados adecuados en la empresa.

Planificar, organizar, dirigir y controlar el desarrollo de los recursos humanos proponiendo y gestionando planes de capacitación adecuados a las necesidades de la empresa e identificando oportunidades de desarrollo humano.

Evaluar y proponer actualización de la estructura orgánica de la empresa para ajustarla a los cambios y exigencias del entorno de la empresa.

Mantener el sistema de registro y control de indicadores de recursos humanos y análisis de su comportamiento para que apoyen el sistema de toma de decisiones.

Formular y ejecutar los proyectos de ampliación, mejora, reconversión y reactivación tecnológica de la planta de producción de la empresa.

Garantizar el cumplimiento de las normas y procedimientos de Higiene y Seguridad Ocupacional y el sistemas de buenas prácticas de manufactura, en la prevención de riesgo laboral y la promoción de adecuadas condiciones de trabajo para el personal.

Planificar, dirigir, controlar y evaluar el desarrollo del personal a su cargo y desempeña las función propias de gestión del talento humano.

Brindar soporte técnico a la Gerencia General en los procesos de planeación estratégica y operativa en lo concerniente a la especialidad del área.

---

## ANEXO N° 9

### FLUJO DE INFORMACIÓN



Tabla N° 1: Flujo actual

		Información recibida por:									
		Gerencia General	Producción	Mantenimiento	Calidad	Mejora continua	Compras	Desarrollo Humano	Ventas		
Información brindada por:	Gerencia General	--	Plan de Negocios Anual								
	Producción	Presupuesto de operaciones	Informes diarios y mensuales de cumplimiento de metas de programas	--	Informes de los problemas ocasionados por la máquinas y las intervenciones hechas durante una jornada	--	--	Informe sobre los inventarios de materiales de operación	Órdenes de compra	Organización del personal, absentismo, rotación , sugerencias sobre los temas de capacitaciones, informes productivos por persona, turno, máquina y planta	Informes de cumplimiento de programa, facturación de producción
	Mantenimiento		Informes diarios y mensuales sobre el estado de las máquinas	Cantidad de máquinas disponible para la elaboración de programas	--	--	--	Inventario de repuestos		Organización del personal, absentismo, rotación y sugerencias sobre los temas de capacitaciones	--
	Calidad		Informes mensuales de los parámetros de calidad	Informes de control de calidad	Sugerencias de intervención en máquinas que causen variaciones en el proceso productivo	--	--	--	--	--	



		Información recibida por:								
		Gerencia General	Producción	Mantenimiento	Calidad	Mejora continua	Compras	Desarrollo Humano	Ventas	
Información brindada por:	Mejora continua	Presupuesto de operaciones	Evaluaciones de proceso productivo, propuestas de mejora (especialmente para control de desperdicios)		Planificación, basándose en la hoja de vida de las máquinas para llevar el control sobre cambios de repuestos, la fecha de los cambios y monitoreo; Información técnica sobre evaluaciones que se pueden hacer a las máquinas	Definición de parámetros a tomar en cuenta en las evaluaciones y controles	--	--	Organización del personal, absentismo, rotación y sugerencias sobre los temas de capacitaciones	--
	Compras		Costos de materiales utilizados	Informes de pedido y recepción de suministros		--	--	--	--	
	Desarrollo Humano		Planillas,	informes de contratación de personal	--	--	--	--	--	
	Ventas		Proyecciones de ventas,	Pedidos pendientes, clientes potenciales	--	--	--	--	Organización del personal, absentismo, rotación y sugerencias sobre los temas de capacitaciones	--

**Tabla N° 2: Flujo propuesto**

Indicador	Usuario de información	Suministrador de información	Requisitos de los reportes
Plan de negocios anual	Gerencia Técnica, Compras, Desarrollo Humano, Ventas y Finanzas	Gerencia General	Metas, objetivos a mediano plazo para el funcionamiento de la empresa. Plan de inversiones, adquisición y reposición de maquinaria. Mantenimiento de la planta física Evaluación estratégica de mercado Mejora de condiciones para la mano de obra
Presupuesto de operaciones	Gerencia General	Gerencia Técnica, Compras y Desarrollo Humano	Información detallada de gastos e ingresos planificados Destino de los recursos Presupuesto por área Planes de reducción costos Comparación de ingresos y costos entre períodos
Informes diarios y mensuales de cumplimiento de programas de producción	Gerencia General, Mantenimiento, Desarrollo Humano, Calidad, Ingeniería de Procesos	Producción	Metas propuestas y logro real de la producción Maquinaria activa e inactiva Mano de obra que laboró en el período analizado
Informes periódicos de cumplimiento de programas de producción	Ventas		Facturación de Producción
Informes diarios y mensuales del estado diario de la maquinaria	Producción, Ingeniería de Procesos, Gerencia General	Mantenimiento	Cantidad de máquinas disponibles Fallas encontradas en las máquinas y sus causas Tiempo de paro por falla y por reparación
Inventario de	Compras,		Existencia de repuestos en bodegas y almacenes



Indicador	Usuario de información	Suministrador de información	Requisitos de los reportes	
repuestos	Producción		Máquinas en las que fue utilizado el repuesto	
Órdenes de compras	Compras, Gerencia General	Gerencia Técnica	Cantidad de pedidos Especificaciones de materiales	
Organización del personal	Desarrollo Humano	Producción	Informes productivos por persona, turno, máquina y planta	Absentismo, rotación Requerimientos de personal Sugerencias sobre temas de capacitaciones
		Ventas	Informes de ventas Porcentaje de comisión	
		Mantenimiento		
		Calidad		
		Ingeniería de Procesos		
Compras				
Informe de cumplimiento de parámetros de calidad	Gerencia General, Producción, Mantenimiento, Ingeniería de procesos	Calidad	No conformidades detectadas y sus causas Porcentaje de producción dentro de especificaciones Sugerencias de acción rápida y prevención de errores Porcentaje de material de segunda y desperdicio	
Programa de producción	Mantenimiento, Calidad	Producción	Productos a fabricar en período analizado Requerimientos de mano de obra y maquinaria que intervienen en el proceso	
Evaluaciones del proceso productivo	Gerencia Técnica, Gerencia General	Ingeniería de Procesos	<b>Una o más de:</b> Estudios de capacidad real utilizada Definición de parámetros de calidad para evaluaciones Evaluación de causas de producción de desperdicio y	



Indicador	Usuario de información	Suministrador de información	Requisitos de los reportes
			material de segunda Evaluación de causa de aumento de tiempo improductivo Evaluaciones directas a la maquinaria  <b>Para aplicar uno o más de:</b> Planes de intervención para mejora de maquinaria Planes de acción para mejoras del método Planes de prevención de surgimiento de causas de disminución de la productividad Sugerencias de inversiones de equipo y maquinaria Sugerencias de utilización de nuevos materiales, evaluados en el proceso productivo de la empresa
Informes de compra y recepción de materiales	Gerencia General, Gerencia Técnica, Finanzas	Compras	Costos de los materiales Tiempo de demora de los pedidos Proveedor utilizado
Planilla	Gerencia General, Finanzas	Desarrollo Humano	Datos generales de trabajador Salario por trabajador Turno en el que labora
Informe de contratación de personal	Gerencia General, Gerencia General, Finanzas, Ventas		Área y puesto asignado Asignación de funciones Salario a ser devengado
Proyecciones de ventas	Producción, Gerencia General	Ventas	Especificaciones de productos Cantidades a fabricar Tiempo estimado de producción
Pedidos pendientes	Producción, Mantenimiento		Especificaciones de productos Cantidades pendientes a fabricar

---

**ANEXO N° 10**

**GACETA, 06-05-03**

**LEY N° 453, DE EQUIDAD FISCAL**

**ARTÍCULO 126**



## Normas Jurídicas de Nicaragua

Leyes  
No. 453

LEY DE EQUIDAD FISCAL

Gaceta No. 82  
06/05/2003

### LEY DE EQUIDAD FISCAL

**LEY No. 453.** Aprobada el 29 de Abril del 2003.

Publicada en La Gaceta No. 82 del 6 de Mayo del 2003.

**EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE NICARAGUA,**

Hace saber al pueblo nicaragüense que:

**LA ASAMBLEA NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE NICARAGUA,**

### TÍTULO XII

### DISPOSICIONES TRANSITORIAS

**Artículo 126.- Exoneraciones a sectores productivos.** Se exonera de los derechos e impuestos, hasta el treinta de Junio del año dos mil cinco, las importaciones y enajenaciones de materias primas, bienes intermedios y bienes de capital destinados al uso del sector agropecuario, pequeña industria artesanal y pesca artesanal. También estarán exentos durante ese mismo período los repuestos, partes y accesorios para la maquinaria y equipos de estos sectores productivos.

El Poder Ejecutivo en los ramos de Fomento, Industria y Comercio, Hacienda y Crédito Público, elaborará de acuerdo con el Sistema Arancelario Centroamericano (SAC), las listas de bienes que integrarán las diferentes categorías de bienes de éste artículo, las que deberán ser publicadas en La Gaceta, Diario Oficial. En caso de que los bienes exonerados conforme el primer párrafo de este artículo sean producidos localmente, los fabricantes serán exonerados del DAI e IVA, en las materias primas y bienes intermedios incorporados físicamente en los productos terminados, mediante los procedimientos que se determinen en el Reglamento de esta Ley.

Mientras se publique el listado de bienes a que hace referencia el artículo anterior, continúa vigente el listado publicado en La Gaceta N<sup>o</sup> 99 del 25 de Mayo de 1998, en lo referente a los sectores agropecuario, pequeña industria artesanal y pesca artesanal.



**Artículo 144.-** La presente ley entrará en vigencia a partir de su publicación en La Gaceta, Diario Oficial.

Dada en la Ciudad de Managua, en la Sala de Sesiones de la Asamblea Nacional, a los veintinueve días del mes de Abril del dos mil tres. **JAIME CUADRA SOMARRIBA.-** Presidente de la Asamblea Nacional.- **MIGUEL LÓPEZ BALDIZÓN.-** Secretario de la Asamblea Nacional.

**Por Tanto:** Téngase como Ley de la República. Publíquese y Ejecútese. Managua, cinco de Mayo del año dos mil tres.- **ENRIQUE BOLAÑOS GEYER.-** Presidente de la República de Nicaragua.

---

---

**Asamblea Nacional de la República de Nicaragua**

Avenida Bolívar, Apto. Postal 4659, Managua - Nicaragua 2007.

Enviar sus comentarios a: [División de Información Legislativa](#)

**Nota:** Cualquier Diferencia existente entre el Texto de la Ley impreso y el publicado aquí, solicitamos sea comunicado a la División de Información Legislativa de la Asamblea Nacional de Nicaragua.

---

---

---

## **ANEXO N° 11**

### **DIRECTORIO DE PROVEEDORES NACIONALES; PROVEEDORES EXTRANJEROS**



Energ. S. A.	248 6272	Barriles Petroleros 20 Vts. Antillas, Camatera & Fronte al parque central, Masaya	Materiales eléctricos	30 días
Ensal	522 6555		Ferros	15 días
Emerson Unico		Barrio El Estero, Managua	Puentes de madera	contacto
Envas	268 6263	C. a la Bahuana, Managua	Cajas y limosnas de cartón	30 días
Envasa jls René Larguierista V	802 6911	Carigajo Progrefo, Managua	Barreras, letreros y plomos	15 días
El Impuls. S. A.	344 6260	Km. 3 c. norte, Managua	Materiales de construcción	contacto
Empesa	222 2730	Delicias del virgo 2 1/2 c. antilla, Managua	Requisitos industriales	15 días
Elj Unsa	246 6446	Municipio Tacarcuna 1 1/2 c. altito, Managua	Acero doblado	30 días
El Azar Trading	882 2637	Ignacio D. Carpio 2 1/2. W. lago 2 1/2 c. antilla, Mga	Elcs Electrónicos	Crédito
Ferria	248 1875	Petroleros 800 Mts. al norte, Managua	Ferros	30 días
Ferros Ultra Morales	244 4420	Km. 2 1/2 c. Norte, Managua	Ferros	contacto
Ferros María Ayl	288 7724	Carigajo a Hotel España, Managua	Materiales de construcción	contacto
Ferros Miro - Leyda García de López	522 6342	Fronte a petronic, Masaya	Ferros	Credito
Ferros Ricardo, S. A.	248 3721	C. norte Pta. A la Abadía Central, Managua	Ferros	contacto
Francisco Cardillo Ruiz		Barrio San Fernando, Masaya	carripiña de otros estilos	contacto
Francisco Vialto Trujillo			carripiña de otros estilos	contacto
Ferros S. A.	233 6630	Camatera y Sacaca Grande, Managua	Cajas industrial	30 días
Grand Paper Industrial, S. A.	268 2099	Km. 15 - Camatera Nueva a León, Managua	Cajas y limosnas de cartón	30 días
Grupo Auser y Perfiles de Nc. S. A.	233 4212	Edificio Capa, S. A. Managua	Materiales de construcción	contacto
IBW	278 2329	Unión Vta Fontana, 805 Mts. al lago, Managua	Elctronic	Credito
Isabel García Oro	522 2324	Estación de servicio Petronic, Masaya	Combustibles	Credito
Jorge Fuentes Robles	522 2621	Fronte a Dasa, Masaya	Tallajes de Fundición	Credito
Jorge E. Fuentes Anasta	522 2621	Fronte a Dasa, Masaya	Tratados de Fundidos	Credito
José A. Ruata S. Tip. Escalzar	522 2089	al tes 7 Encarnas 1 c. al norte, Masaya	Impresión de pliegos	Credito
José Mijangómez, S. A.	244 1921	Km. 3 camatera norte, Managua	Barreras y barbas	Contacto
Kufco de Nicaragua, S. A.	263 1583	Rodolfo El Guapuzal 400 Vts. Acaso, Mga	Printers	Contacto
La Casa del Pecho, S. A.	248 3613	Carigajo a Buena, Managua	Puentes, otros materiales	30 días
Lidera Sarmat & Cia Ltda	251 4420	Rut. Bel Norte 1 c. antilla, 1 c. al sur, managua	Papelaria	30 días
Marmonta	2498 7784	Rut. Bel Norte 1/2 al norte 2 c. antilla, Managua	Repeticiones y Primer	30 días
Megastora Compañía de Seguros, S. A.	278 4327	Plaza El Sol, 4 c. al lago, Reparto Barrios	Segura	Credito
Mercos Industriales de Nc. S. A.	232 4281	Fronte a Hotel Wengler, Managua	Agentes especiales	30 días
Meta Ochoa Hernández W	522 2460	Calle a Estadio, Masaya	Muebles	Contacto
Microscopos	262 6004	Barrios Altos 2 c. antilla, Managua	Computadores	Contacto
Menas	277 1224	Mercado RH, Norte al centro de salud Mga	Soldadura	15 días
Mico Hernández Ruiz	552 8026	Fronte al estadio Por de Cofa, Granada	Máquinas de aguililla	30 días
Proyeta	278 6654	Petronic Vta Fontana 1 c. al lago 2 c. al N	Cruza Especial	30 días

Pedro Hernández Velázquez	632 2723	Fuente 4 Cuernavaca de Bustos, Av. Insurgencia	Procesos para fines	Contrato
Procesos	270 0137	Ruiz de Alarcón 15 Vrs. Abasco	Seguridad y vigilancia	Importe de Cx
Proyunda	266 1123	Tecno Mox, Llave 20 V. Amate	Cable industrial	contrato
Reedificación Food King		San, Linda Vista 2 c arriba, 1 1/2 al sur	Reparaciones	crédito
Rivets Clutch y Cia Ltda	264 0272	Mercedes Estadio Nac, 1/2 c abajo	Jantes	15 días
Repositoria Zentell - Craftman Benelli	262 2644	Murillo 4 c al lago	Repuestas electromecánicas	Contrato
Repositoria	278 4211	Conventillo Alas 2, 1/2 c al este No. 102	Representantes de casas Ext.	contrato
Rogio Bariano S	632 3016	Alejandro Gu. Rojas 2 c al N. Masaya	Procesos para fines	Contrato
Rosendo Mora Bermudez	614 2274	Ctra. Servicio 4 c abajo 20 V al S.	Placa	15 días
Santa Ana Comercial S. A.	662 2913	Dolores del Valle 2 C al lago, 1/2 abajo	Maquinaria y equipos de hogar	30 días
Sol Industrial S. A.	266 4927	Murillo 2 c al sur	Repuestos especiales	Contrato
Sovicos S. A.	262 2248	Estadua Mora, Llave 1, 1/2 al lago	Control de acceso, etc.	30 días
Sonax	270 7717	Calle principal Alameda Oeste	Ferrajería	Contrato
Soriana	661 6247		Borrar	15 días
Transmision de Nicaragua S. A.	269 0261	Cuenta del Puerto, Managua	Productos químicos	30 días
Targa Industrial S. A.	222 2222	CST 1 al sur 20 Vrs. Alas Managua	Repuestos especiales	Contrato
Tecno Industrial S. A.	264 1138	Reperto San Martín No. 1	Ferrajería	30 días
Terna S. A.	278 2951	Colonia Mauney, Jinet F 108	Agencia asesora	Contrato
Terebinca S. A.	277 6724	Camarena a Masaya	Tarifa celular	
Ultaris	278 4701	Camarena a Masaya, Km. 4 1/2	Seguridad y vigilancia	
Vocal Tronaz Bodan				
<b>PROVEEDORES EXTRANJEROS</b>				
Carlus Fyrmal S. A. de C. V.	6262 8586	Ciudad de México, D. F.	Datos de perfil y Durante	Contrato
Carlum y acoria	6266 6123	Ciudad de México, D. F.	Datos de perfil y Durante	Contrato
Fred Miller Sohn GmbH		República Federal de Alemania	Repuestos industriales	Contrato
Peritronics S. A.	150 4283	República de Argentina	Productos químicos	Contrato
Presatronics S. A. de C. V.	6666 6517	Ciudad de México, D. F.	Productos químicos	Contrato
Refacciones la Cruz S. A.	222 3236	San José, Costa Rica	Productos refacciones	Contrato
TVT Kraft GmbH	49 421 321 263	República Federal de Alemania	Repuestos industriales	Contrato
Wulfes AG	49 2321 87321-1	República Federal de Alemania	Repuestos industriales	Contrato

---

## **ANEXO N° 12**

### **REQUISITOS DEL AMBIENTE**



## Requisitos del Ambiente

Clasificación del desperdicio por planta.

Emisión de gases en el horno de galvanizado, acordes a las leyes medioambientales.

Controles en el vertido de aguas residuales e industriales

**Tabla N° 1: Requisitos ambientales, plantas de trefilado y galvanizado**

Fase del Proceso	Elemento ambiental	Indicadores de Control		
		Indicador	Valor / Rango	Unidad
Trefilado	Clasificación del material generado e el proceso	% desperdicio	2	%
Galvanizado	Emisiones de gases que pudiesen originar Contaminación al medio ambiente que ocasione efecto invernadero.	Nivel de gases de acuerdo a “Ley de control de emisiones de gases”	Medición periódica de gases de combustión	
	Derrame de aceite, contaminando el manto acuífero.			

---

## **ANEXO N° 13**

### **PROPIEDADES DEL ZINC.**

## **Zinc**

### **Estado físico; aspecto:**

Polvo inodoro entre gris y azul.

### **Peligros físicos:**

Es posible la explosión del polvo si se encuentra mezclado con el aire en forma pulverulenta o granular. Si está seca, puede cargarse electrostáticamente por turbulencia, transporte neumático, vertido, etc.

### **Peligros químicos**

Por calentamiento intenso se producen humos tóxicos. La sustancia es un agente reductor fuerte y reacciona violentamente con oxidantes. Reacciona con agua y reacciona violentamente con ácidos y bases, produciendo gas inflamable de hidrógeno. Reacciona violentamente con azufre, hidrocarburos halogenados y otras muchas sustancias, originando peligro de incendio y explosión.

### **Limites de exposición**

No establecido.

### **Vías de exposición**

La sustancia se puede absorber por inhalación y por ingestión.

### **Riesgo de inhalación**

La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire cuando se dispersa.

### **Efectos de exposición de corta duración**

La inhalación del humo puede originar fiebre de los humos metálicos. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata.

### **Efectos de exposición prolongada o repetida**

El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis

### **Síntomas extremos de exposición prolongada al vapor de zinc**

#### ❖ En todo el cuerpo:

- sensación de quemadura
- sabor a metal
- dolor
- shock
- no hay salida de orina
- sangre en la orina
- dolor después de orinar
- colapso
- convulsiones
- fiebre
- escalofríos

#### ❖ En el sistema respiratorio:

- tos

- ❖ En los ojos, oídos, nariz y garganta:
  - ojos amarillos
  
- ❖ En la piel:
  - piel amarilla
  - salpullido
  
- ❖ En el sistema gastrointestinal:
  - vómito
  - diarrea acuosa y con sangre
  - dolor después de la deposición
  
- ❖ En los vasos sanguíneos y el corazón:
  - baja presión arterial

**Tabla N° 1: Medidas preventivas por exposición al zinc**

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICIÓN	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS/LUCHA CONTRA INCENDIOS
<b>INCENDIO</b>	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar. NO poner en contacto con ácidos, bases y sustancias incompatibles (véanse Peligros químicos).	Agentes especiales, arena seca, NO utilizar otros agentes. NO utilizar agua.
<b>EXPLOSIÓN</b>	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. Evitar la generación de cargas electrostáticas (por ejemplo, mediante conexión a tierra). Evitar la acumulación de polvo.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua pero NO en contacto directo con agua.
<b>EXPOSICIÓN</b>	Evitar la dispersión del polvo -higiene estricta	
<b>INHALACIÓN</b>	Extracción localizada.	Aire limpio, reposo y proporcionar asistencia médica.
<b>PIEL</b>	Guantes protectores.	Aclarar y lavar la piel con agua y jabón.
<b>OJOS</b>	Gafas de protección de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
<b>INGESTIÓN</b>	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagar la boca y proporcionar asistencia médica.

---

## **ANEXO N° 14**

# **LISTA DE ESPECIFICACIONES DE PRODUCTOS**



Tabla N° 1: Especificaciones de clavos y grapas

Producto	Calibre (BWG)	Tamaño (pulg)	Peso (lb/caja)	Empaque
Con cabeza	18	1/2	50	C-160
	18	3/4	50	C-160
	17	1	50	C-160
	14	1 1/2	50	B-175
	12	2	50	B-175
	10	2 1/2	50	B-175
	9	3	50	B-175
	9	3 1/2	50	A-195
	6	4	50	A-195
	5	5	50	A-195
	4	6	50	A-195
Sin cabeza	18	3/4	50	C-160
	17	1	50	C-160
Grapas	15	1/2	50	C-160
	14	3/4	50	C-160
	9	1	50	C-160
	9	1 1/4	50	C-160

Tabla N° 2: Especificaciones de alambres de púas

Calibre (BWG)	Longitud (vrs)	Alambre		Peso (lbs)	Empaque
		Guía	Púa		
12 1/2	330	12 1/2	2 mm	66	Plaquetas
13	350	13	2 mm	60	Plaquetas
13 1/2	350	13 1/2	14 1/2	52	Plaquetas
14	365	14	2 mm	50	Plaquetas
14 1/2	365	14 1/2	15 1/2	42	Plaquetas
15	400	15	16	37	Plaquetas
15 1/2	400	15 1/2	16 1/2	32	Plaquetas
16	200	16	17	16	Plaq-Lam 1m
16	400	16	17	34	Plaq-Lam 1.25m
16 1/2	400	16 1/2	17	30	Plaq-Lam 1.25m



**Tabla N° 3: Especificaciones de mallas**

<b>Calibre (BWG)</b>	<b>Altura (pies)</b>	<b>Longitud (pies)</b>	<b>Rombo (pulg)</b>	<b>Peso (lbs)</b>
13 1/2	4	100	2 * 2	90
13 1/2	6	100	2 1/2 * 2 1/2	133
13 1/2	8	100	2 * 2	178

**Tabla N° 4: Especificaciones de varillas**

<b>Díámetro (mm)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Peso (lb)</b>
4.8	5.6	52.72
5	5.6	56.5
5.3	6	69
5.5	6	75
5.8	6	82
6	6	88

**Tabla N° 5: Diámetros de alambres**

<b>Calibre BWG</b>	<b>Valor nominal (mm)</b>	<b>Tolerancia (±)</b>
1	7.62	0.08
2	7.21	0.08
3	6.58	0.08
4	6.04	0.06
5	5.59	0.06
6	5.16	0.06
7	4.57	0.06
8	4.19	0.06
9	3.76	0.05
10	3.40	0.05
11	3.05	0.05
12	2.77	0.05
12 1/2	2.59	0.05
13	2.41	0.05
13 1/2	2.26	0.05
14	2.11	0.05
14 1/2	1.95	0.05
15	1.83	0.05
15 1/2	1.73	0.05
16	1.65	0.05
16 1/2	1.55	0.05
17	1.47	0.05
18	1.24	0.05
19	1.07	0.02
20	0.89	0.02
21	0.81	0.02
21 1/2	0.75	0.02
22	0.71	0.02
23	0.63	0.02
24	0.56	0.02
25	0.51	0.02
2.8 mm	2.80	0.03
2 mm	2.00	0.06
9 CUD	3.40	0.05

---

## **ANEXO N° 15**

### **REQUISITOS DE CALIDAD**



**Tabla N° 1: Requisitos de Calidad**

Fase del Proceso	Requisitos de Calidad	Indicador de Gestión			
		Valor			Unidad
		Mínimo	Esperado	Máximo	
Trefilado	% Reducción del alambre	90	100	100	%
	Resistencia a la tensión del alambre				
	Diámetro del alambre				
	% de Elongación				
Galvanizado	Eficiencia en el recubrimiento de Zinc según normas ASTM	90	100	100	%
	Diámetro del alambre	90	100	100	%
	% de Elongación	90	100	100	%
	Resistencia a la tensión	90	100	100	%
Púas	Masa unitaria	90	100	100	%
	Números de entorches	90	100	100	%
	Espaciamiento uniformes entre púas	90	100	100	%
	Resistencia a la tensión	90	100	100	%
Clavos y Grapas	Características físicas del producto acordes a las normas ASTM	90	100	100	%
	Masa unitaria	90	100	100	%
	Dimensionamiento longitudinal	90	100	100	%
Varillas	Cumplimiento de las normas de calidad ACI y ASTM	90	100	100	%

---

## **ANEXO N° 16**

### **INFORME DE CONTROL DE CALIDAD, DICIEMBRE DE 2006, INCASA**

***Informe de Control de Calidad  
Diciembre 2006.***

Para:

**Ing. Marco Carballo.**  
Gerente General INCASA.

De:

**Francisco Armando Pérez García.**  
Encargado de la Calidad.

*INCASA, 05 de Enero del 2007.*

### ***Planta de Trefilado:***

En la planta de Trefilado actualmente se están controlando las variables siguientes:  
Diámetro final; según los límites de control establecidos está en un porcentaje del **98.16 %** de cumplimiento.

Presentando un aumento en el cumplimiento en relación al mes de Noviembre del **9.7 %**, en términos globales.

### ***Recomendaciones:***

Limpiar, ordenar la planta y clasificar los desechos generados.  
Controlar el porcentaje de reducción en cada uno de los pases y maximizar el uso de la maquinaria por cada diámetro a trefilar (trefilar un diámetro hasta que se termine el programa de producción de dicha medida).

### ***Planta de Galvanizado:***

Diámetro del alambre a procesar; este se encuentra en un margen del **99.19 %** dentro de los parámetros establecidos, en los diferentes diámetros.

Capa de Zinc; se cumple en un **53.65 %**, en los cuales tenemos valores por debajo del límite de control inferior en un porcentaje del **13.6 %** y encima de los límites de control superior en un **32.74 %**, lo que indica que los parámetros dentro de los límites de control han aumentado en un **3.12 %**. Pero también se observa un aumento en el porcentaje de valores por encima del límite de control superior del orden del **2.82%**; por lo que se observa claramente que se está usando más Zn de lo permitido en todo el proceso.

Resistencia; el **65.5 %** esta dentro de los límites de control, con un aumento porcentual en comparación con el mes anterior del **18.34 %** y el **6.82 %** está por encima del límite de control superior, disminuyendo en un **18.38 %** en comparación al mes anterior y un **28.59 %** esta por debajo del límite de control inferior, con un aumento del **1.55 %** en comparación al mes de Noviembre.

Porcentaje de elongación; el porcentaje de elongación se cumple en un **64.1 %**, de los cuales el **19.96 %** está por debajo del límite de control inferior y el **15.92 %** está por encima del límite superior de control.

El cumplimiento global de los parámetros de la calidad en la planta de Galvanizado es del orden del **70.6 %**, aumentando el **7.6 %** en relación al mes de noviembre y que el **29.4 %** de los productos semi-elaborados en esta planta no cumplen con los parámetros de control establecidos.

### ***Recomendaciones para la planta de Galvanizado:***

Cumplir con los parámetros de trabajo establecido mediante estudio realizado en el mes de noviembre del 2006.

Diseñar sproker, para las máquinas 1 y 2 de la planta de galvanizado y poder trabajar los diámetros de alambre por familia de a cuerdo a hoja de trabajo diseñada siguiendo la formula, **DV = 50**.

Utilizar como combustible, DIESEL en el horno de recocido continuo.

### ***Planta de Alambre de Púas.***

En la planta de Alambres de Púas se están controlando las siguientes variables:

Diámetro de Guía; los valores recolectados demuestran que los parámetros se cumplen en un **97.06 %**.

Diámetro de la Púas; el porcentaje de cumplimiento es del **96.36 %**, con un **2.85 %** por encima del límite de control superior y un **0.57 %** por debajo del límite de control inferior.

Longitud de la Púas; este parámetro se cumple en un **82.64 %**, con **11.43 %** por encima del límite de control superior y un **5.91 %** por debajo del límite de control inferior.

Distancia entre Púas; se cumple en un **92.58 %**, con **1.49 %** por encima del límite de control superior y un **6.01 %** por debajo del límite de control inferior.

El porcentaje de cumplimiento global de los parámetros de la calidad es del **76.65 %**, en la planta de púas.

#### ***Recomendaciones para la planta de púa:***

Rectificar las ruedas guías en la maquina de púas.

Tener suficiente uñas para el tornillo sin fin del carrete y que estas sean del material adecuado para evitar el número de paros en los procesos.

### ***Planta de Clavos.***

En los clavos se analizan las siguientes variables:

Diámetro; el cumplimiento del diámetro de los clavos es del **97.9 %**.

Diámetro de la Cabeza; el cumplimiento es del **34.9 %**.

Longitud del Clavo; es del **23.7 %**.

El cumplimiento global de los parámetros de la calidad en la planta de clavos es del **56.57 %**.

#### ***Recomendaciones para la planta de Clavo:***

Reparar la caja de presión de todas las máquinas.

Rectificar el brazo y la base del carro de abastecimiento.

### ***Máquina de Varillas:***

En las varillas se controlan los siguientes parámetros.

Diámetro; se cumple en un **100%**

Longitud; se cumple en un **100%**.

El porcentaje del cumplimiento de la máquina de Varillas es del **100 %**.

Se recomienda hacer mayor cantidad de dados para las enderezadoras de los diferentes diámetros de trabajo.

### ***Planta de Mallas:***

En la planta de mallas se controlan las siguientes variables:

Diámetro; se cumple en un **100 %**.

Tamaño del rombo; se cumple en un **100%**.

Nota; se observo disminución del material de segunda y los tiempos de paros debido a que la resistencia del material importado de Honduras es estable. Por lo que se recomienda valorar la generación de segunda, deterioro de la maquinaria y tiempos de paro debido al material.

Se recomienda utilizar **DIESEL**, como combustible en el horno de recocido continuo para alcanzar estabilidad en las temperaturas y la resistencia del material.

### ***Alambre Recocido:***

En la planta de alambre recocido se controlan los siguientes parámetros:

Diámetro con porcentaje de **84.13** de cumplimiento.

Resistencia, con un porcentaje del **98.6**.

Elongación, con un porcentaje de cumplimiento de **57.81**.

Con un cumplimiento global del **80 %**, con una tendencia del **15.8 %**, por encima del límite superior.

***El promedio global de cumplimientos de los parámetros de la calidad en toda la planta es del 83.14 %.***

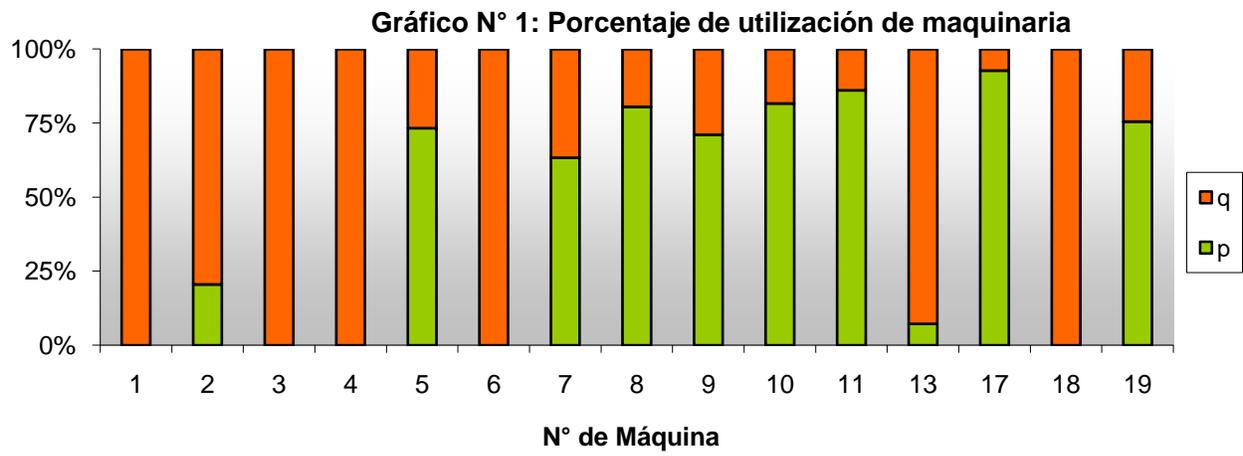
Cc. Ing. Agüero  
Ing. Pineda.  
Ing. Gámez.

---

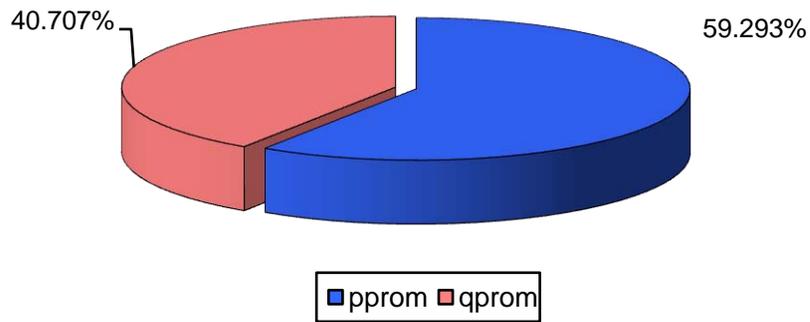
## **ANEXO N° 17**

### **MUESTREO PILOTO**

### Planta de trefilado

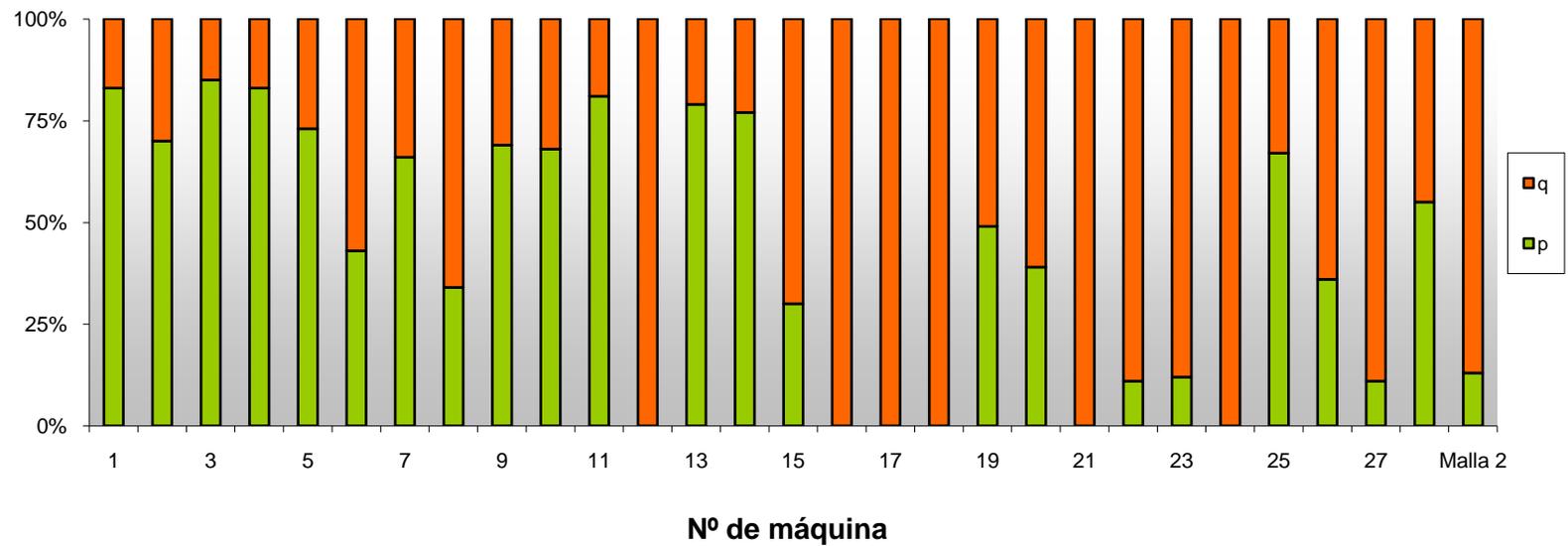


**Gráfico N°2: Porcentaje promedio de utilización de la maquinaria**

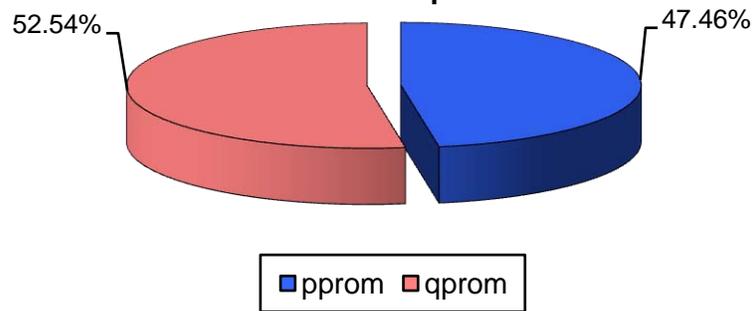


Planta de púas

Gráfico N° 3: Porcentaje de utilización de maquinaria

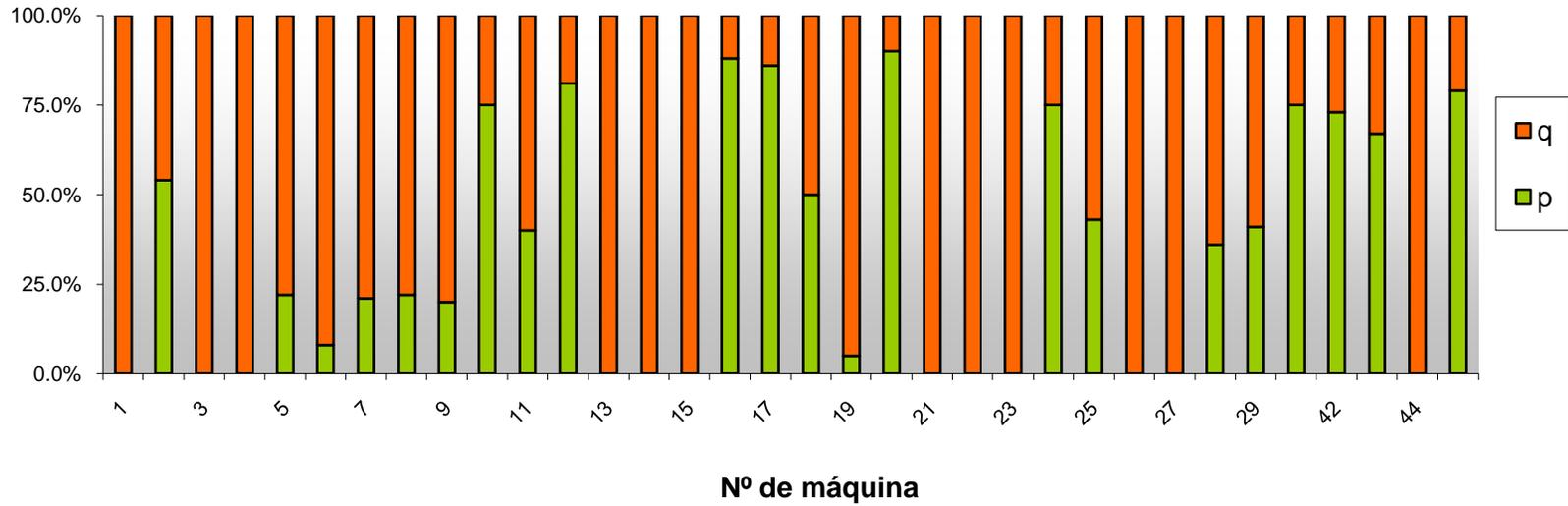


**Gráfico N° 4: Porcentaje promedio de utilización de la maquinaria  
Planta de púas**

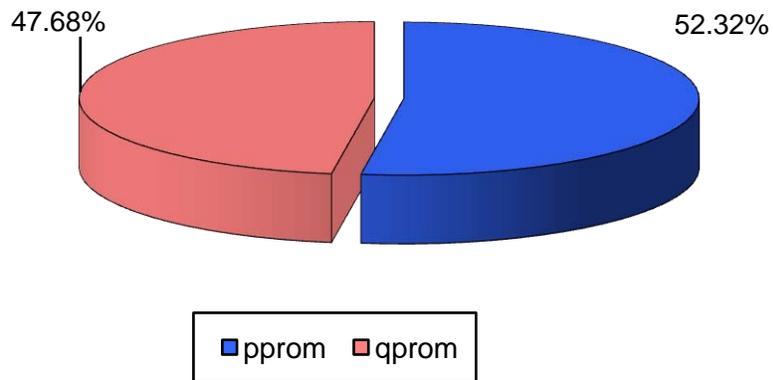


Planta de clavos

Gráfico N° 5: Porcentaje de utilización de maquinaria



**Gráfico N° 6: Porcentaje promedio de utilización de la maquinaria  
Planta de clavos**



---

## **ANEXO N° 18**

### **MAQUINARIA ACTIVA**

**Tabla N° 1: Maquinaria activa en las plantas**

Maquinaria	Total de maquinaria	Activas	Inactivas	% de Actividad
Trefiladoras	14	8	5	57.14
Enderezadoras	1	1	0	100
Clavos	27	15	12	55.56
Grapas	2	2	0	100
Pulidores	5	3	2	60
Entorchadoras de púas	27	21	6	77.78
Tejedoras de mallas	2	2	0	100
Enrolladora de percha	1	0	1	0
Bobinas de salida de alambre galvanizado	4	4	0	100

**Tabla N° 2: Máquinas de planta de trefilado**

Proceso	N° de máquina	Calibre de entrada	Calibre de salida
<b>Trefilado</b>	<b>2</b>	5.5, 6.0 mm	5, 6
	<b>3</b>	-	-
	<b>4</b>	5.5, 6.0 mm	9, 10, 12
	<b>5</b>	5.5, 6.0 mm	9, 10, 12
	<b>6</b>	5.5, 6.0 mm	12, 13, 14, 15
	<b>7</b>	5.5, 6.0 mm	12, 13, 14, 15
	<b>8</b>	5.5, 6.0 mm	12, 13, 14, 15
	<b>9</b>	5.5, 6.0 mm	14, 14 ½, 15, 15 ½, 16, 16 ½
	<b>13</b>	5.5, 6.0 mm	14, 14 ½, 15, 15 ½, 16, 16 ½
<b>Retrefilado</b>	<b>1</b>	18	22
	<b>10</b>	12	18, 17, 16 ½
	<b>11</b>	12	18, 17, 16 ½
	<b>18</b>	16 ½, 18	20, 22
	<b>19</b>	14 ½, 15	16 ½, 17, 18
<b>Enderezadora</b>	<b>17</b>	5.5, 6.0 mm	5, 6 mm

Fuente: Jefe de planta de Trefilado

**Tabla N° 3: Máquinas de planta de clavos**

Tipo de maquina	Nº de maquina	Longitud * Calibre	
<b>Clavos</b>	1	1/2 * 18, 3/4 * 18, 1*17	
	2	1/2 * 18, 3/4 * 18, 1*17	
	3	1/2 * 18, 3/4 * 18, 1*17	
	4	1/2 * 18, 3/4 * 18, 1*17	
	5	1/2 * 18, 3/4 * 18, 1*17	
	6	1/2 * 18, 3/4 * 18, 1*17	
	7	1/2 * 18, 3/4 * 18, 1*17	
	8	1/2 * 18, 3/4 * 18, 1*17	
	9	1 1/2 * 14	
	10	1 1/2 * 14	
	11	2 * 12, 2 1/2 * 10	
	12	2 * 12, 2 1/2 * 10	
	13	2 * 12, 2 1/2 * 10	
	14	2 * 12, 2 1/2 * 10	
	15	2 * 12, 2 1/2 * 10	
	16	2 1/2 * 10, 3 * 9, 3 1/2 * 9	
	17	4 * 6, 5 * 5, 6 * 4	
	18	3 1/2 * 10, 3 * 9, 3 1/2 * 9	
	19	2 * 2	
	20	3 1/2 * 10, 3 * 9, 3 1/2 * 9	
	21	1/2 * 18, 3/4 * 18, 1*17	
	22	1/2 * 18, 3/4 * 18, 1*17	
	23	1/2 * 18, 3/4 * 18, 1*17	
	26	1/2 * 18, 3/4 * 18, 1*17	
	27	1/2 * 18, 3/4 * 18, 1*17	
	28	1 1/2 * 14	
	29	2 1/2 * 10, 3 * 9	
	<b>Grapas</b>	24	1/2 * 15, 3/4 * 14
		25	1/2 * 15, 3/4 * 14
<b>Pulidores</b>	41	-	
	42	-	
	43	-	
	44	-	
	45	-	

Fuente: Jefe de planta de Clavos

**Tabla N° 4: Máquinas de planta de púas**

N° de máquina	Calibre	N° de máquina	Calibre
1	14 ½	17	-
2	14 ½	18	16 ½
3	14 ½	19	16
4	14	20	16
5	14	21	-
6	14	22	16
7	14 ½	23	16 ½
8	14 ½	24	-
9	14	25	13
10	14	26	13
11	15 ½	27	13
12	15 ½	<b>Área de malla</b>	
13	13 ½	<b>Malla1</b>	13 ½
14	13 ½	<b>Malla2</b>	13 ½
15	16 ½	<b>Percha</b>	-
16	16 ½		

Fuente: Jefe de planta de Púas

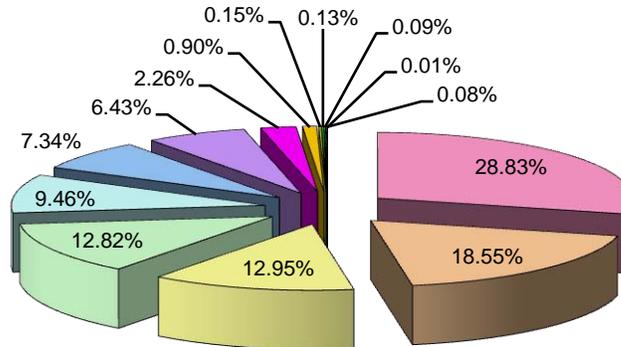
---

## **ANEXO N° 19**

### **CAUSAS DE PARO EN LAS PLANTAS**

Planta de trefilado

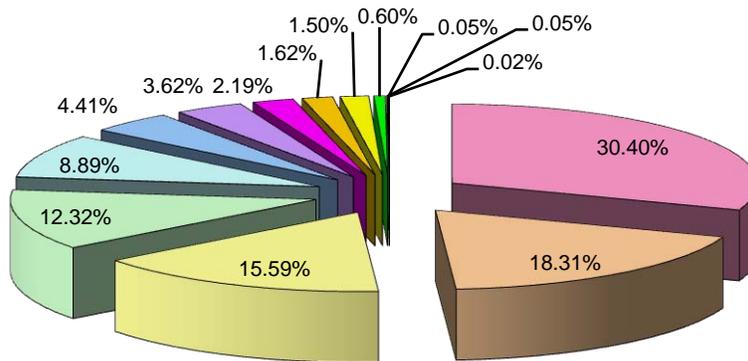
Gráfico N° 1: Porcentaje de tiempo inactivo



Falta de personal	Almuerzo	Descarga	Soldadura de alambre
Ajuste de rolo	Carga	Falla mecanica	Material enredado
Cambio de dado	Falla de sistema electrico	Material atorado	Revision de medida
Revision de maquina	Lubricacion		

Planta de alambre de púas

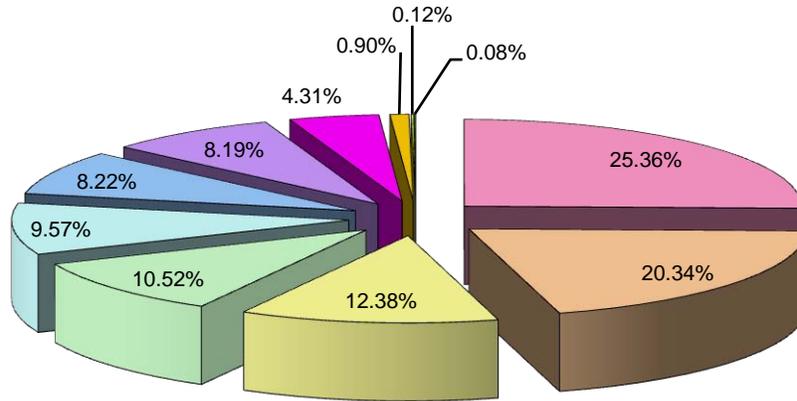
Gráfico N° 2: Porcentaje de tiempo inactivo



Regulacion	Falta de personal	Falla mecanica	Descarga	Material reventado
Carga de guía	Material atorado	Carga de púa	Ajuste de alambre	Afilar cuchillas
Descarga de carrete	Lubricacion	Material enredado	Limpieza	

Planta de mallas

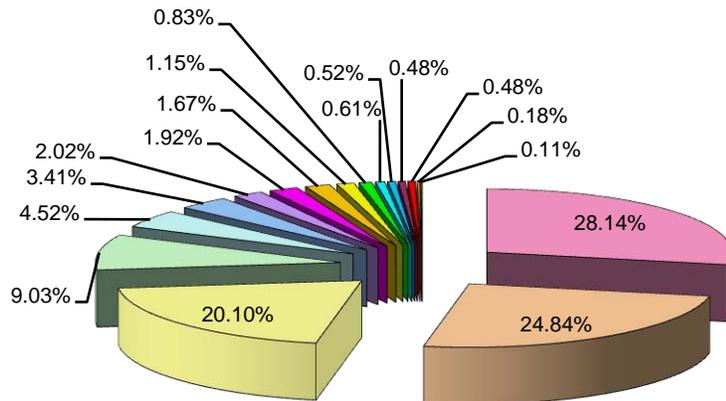
Gráfico N° 3: Porcentaje de tiempo inactivo



■ falta de material	■ mal estado mecanico	■ almuerzo	■ ajuste alambre
■ descarga	■ material atorado	■ carga	■ alambre enredado
■ fuera lugar de trabajo	■ regulacion	■ limpieza	

Planta de clavos

Gráfico N° 4: Porcentaje de tiempo inactivo



■ Falta de material	■ Regulacion	■ Falta de repuestos
■ Falta mecanica	■ Cambio de cuchillas	■ Carga
■ Almuerzo	■ Falta de cuchillas	■ Material reventado / atorado
■ Material enredado	■ Lavado de caja de presion	■ Falta de tina
■ Limpieza	■ Afilar cuchilla	■ Cumplimiento de programa
■ Lubricacion	■ Falta de personal	

---

## **ANEXO N° 20**

### **EVALUACIÓN DE MICROCLIMA**

**Mediciones de iluminación en las plantas**
**Cuadro N° 1: Tipos de iluminación**

Áreas	Natural	Artificial	Mixta
Trefilado	Día	Noche	
Púas	Día	Noche	
Elaboración de carretes	Día		
Malla		Noche	Día
Clavos		Noche	Día
Galvanizado	Día	Noche	
Taller			Día

**Tabla N° 1: Resultados de iluminación, planta de trefilado.**

Planta de trefilado	Hora					Valor permisible	Lux
	07:20 am	10:45 am	02:11 pm	10:45 pm	04:50 am		
Máquina Varillas	150	1060	2552	43	45	750	
Máquina 19	153	1249	1047	107	100		
Máquina 18	178	1320	1110	224	212		
Máquina 5	184	907	877	70	74		
Máquina 7	109	602	618	94	90		
Máquina 8	206	548	821	117	111		
Máquina 9	214	1808	635	200	195		
Máquina 10	313	1865	636	118	118		
Máquina 11	289	1395	427	107	114		
Máquina 13	275	2445	600	108	128		
Oficina	90	1380	325	90	89		

**Tabla N° 2: Resultados de iluminación, planta de púas.**

Planta de púas	Hora					Valor permisible	Lux
	08:05 am	10:35 am	02:03 pm	11:40 pm	05:40 am		
Máquina 2 - 3	448	784	700	48	50	750	
Máquina 6 - 7	191	395	329	49	51		
Máquina 10 - 11	375	1474	1881	53	51		
Máquina 14 - 15	477	885	701	47	51		
Máquina 18 - 19	240	382	368	45	42		
Máquina 22 - 23	211	565	743	53	56		
Máquina rojas	229	751	416	21	15		
Escritorio	321	1288	847	169	170	500	
Pesa	123	205	121	18	22	750	
Mesa empaque 9	234	357	440	15	17	500	
Mesa empaque 6	154	235	199	24	24		

Planta de púas (sección mallas)	Hora					Valor permisible	Lux
	07:55 am	10:15 am	01:43 pm	11:30 pm	05:30 am		
<b>Carga Malla 2</b>	168	380	288	50	37	750	
<b>Malla 2</b>	248	450	461	188	188		
<b>Centro</b>	175	527	1209	15	8	100 <sup>3</sup>	
<b>Malla 1</b>	340	385	295	155	157	1500 <sup>4</sup>	
<b>Soldar Malla 2</b>	174	386	1665	100	89		
<b>Rollo 100lbs</b>	50	784	227	28	30		

**Tabla N° 2.1: Resultados de iluminación, planta de púas (sección exterior).**

Planta de púas (elaboración de carretes)	Hora			Valor permisible	Lux
	08:00 am	10:25 am	02:00 pm		
<b>Soldadura</b>	208	351	598	1500	
<b>Enderezar</b>	648	1755	1044		

**Tabla N° 3: Resultados de iluminación, planta de clavos.**

Planta de Clavos	Horas de medición					Valor permisible	Lux
	07:10 am	10:00 am	01:30 pm	10:30 pm	04:40 am		
<b>Oficina</b>	139	407	183	101	126	500	
<b>Máquina 1</b>	306	2600	1462	127	130	750 <sup>5</sup>	
<b>Máquina 12</b>	234	880	1531	157	155		
<b>Máquina 17</b>	167	531	562	64	61		
<b>Máquina 18</b>	238	440	260	191	143		
<b>Grapas</b>	140	214	219	90	85		
<b>Mesa de empaque</b>	80	1679	479			500	
<b>Esmeril</b>	266	1563	379	131	120	600 <sup>6</sup>	
<b>Pulidores</b>	166	952	1668				
<b>Mesa central</b>	27	166	392	4	4		

**Tabla N° 4: Resultados de iluminación, planta de galvanizado.**

Planta de galvanizado	Hora						Valor permisible	Lux
	07:45 am	11:05 am	02:25 pm	07:20 pm	11:00 pm	05:15 am		
<b>1 Rollo</b>	430	411	492	59	66	72	300 <sup>7</sup>	
<b>2 Rollo</b>	375	4850	588	55	77	86		
<b>3 Rollo</b>	263	275	390	71	84	66		
<b>Control Horno</b>	226	101	63	50	49	50	750	
<b>Pila Enfriamiento</b>	85	228	97	29	30	29	500 <sup>8</sup>	
<b>Horno Zinc 1L</b>	108	109	123	42	42	48		
<b>Horno Zinc 2L</b>	82	135	107	29	24	30		

<sup>3</sup>Zonas de circulación, pasillos

<sup>4</sup>Trabajos con requerimientos visuales especiales

<sup>5</sup>Trabajos con requerimientos visuales normales

<sup>6</sup>Encolado, cepillado, lijado

<sup>7</sup>Trabajos con requerimientos visuales limitados

<sup>8</sup>Hornos

Planta de galvanizado	Hora						Valor permisible
	07:45 am	11:05 am	02:25 pm	07:20 pm	11:00 pm	05:15 am	
Bobina (Horno)	251	711	714	55	62	57	300
Bobina (Puerta)	425	861	389	75	73	71	
Báscula	191	181	88		109	95	500 <sup>9</sup>

**Tabla N° 5: Resultados de iluminación, taller de mantenimiento.**

Taller de Mantenimiento	Hora		Valor permisible
	11:25 am	02:45 pm	
Elaboración de dados	355	315	1500
Afilado de cuchillas	299	322	
Taladro	400	321	
Torno 1	1159	747	750
Torno 2	929	740	
Torno 3	973	865	
Esmeril	408	435	600
Prensa de banca	253	237	
Rectificadora y verificadora	942	859	
Cepilladora	732	704	
Rectificadora	560	531	

**Tabla N° 6: Resultados de iluminación, oficinas de supervisores de producción.**

OFICINA 1	Hora		Valor permisible
	09:30 am	01:10 pm	
Centro	190	190	250 <sup>10</sup>
Mesa Trab 1	125	120	500
Mesa Trab 2	220	235	
Mesa Trab 3	230	240	

**Tabla N° 7: Resultados de iluminación, oficina de producción y mantenimiento.**

OFICINA 2	Hora		Valor permisible
	09:35 am	01:15 pm	
Mesa GP	200	178	500
Mesa GM	125	130	
Centro	130	125	250
Mesa Asistente	210	218	500
Mesa de Reunión	243	245	

<sup>9</sup>Correspondiente a Oficinas

<sup>10</sup> Centro de reunión

Mediciones de ruido en las plantas

Tabla N° 8: Nivel de ruido, planta de trefilado.

Planta de trefilado	Hora					Valor ponderado	Valor permisible (tiempo de exposición ≥ 8h/d) <sup>11</sup>
	6:30 am	10:30 am	2:00 pm	10:30 pm	2:00 am		
Máquina 1	83.3	85.7	-	83.6	84.3	97	90 <sup>12</sup>
Máquina 2	82.3	84.6	81.4	83.5	83.7		
Máquina 4	82.7	85.8	80	84.5	84.6		
Máquina 5	83.4	89.4	89.2	85.3	86.4		
Máquina 6	83.6	85.8	85.7	85.5	85.2		
Máquina 7	84.6	86.9	87.2	88.7	86		
Máquina 8	86	86.9	86.7	88.5	86.6		
Máquina 9	89	88.2	88.2	90.5	91		
Máquina 10	88.7	88.3	88.1	87	85.8		
Máquina 11	87.7	88.1	88	88.1	87.1		
Máquina 13	83.6	85.1	84	85.9	84.1		
Máquina 17	95.9	96.6	-	95.4	96.8	97.5	
17"	88.9	89.2	-	86.9	90.1		
Máquina 18	84.8	85.7	-	83.6	85.9		
Máquina 19	83.3	86.7	-	83.6	84.3		
Recocido	-	82.6	82.7	-	-	83	
Pasillo	83.4	-	-	84.6	82.5	93.4	
	85.2	-	-	85.6	84.1		
	84.9	-	-	88.1	85.9		
	82.9	-	-	86.1	84.8		
	83.1	-	-	84.4	83.7		
	84.1	-	-	83.3	82.9		
	83.8	-	-	84.4	85.2		

**Valor:** La máquina estaba en paro o no se estaba trabajando en ella

**-:** No se trabaja en ese puesto durante el turno

<sup>11</sup> Criterio OSHA

<sup>12</sup> Criterio OSHA

Tabla N° 9: Nivel de ruido, planta de puas.

Planta de puas	Hora					Valor ponderado	Valor permisible (tiempo de exposición ≥ 8h/d)
	8:10 am	11:25 am	3:25 pm	12:35 am	3:30 am		
Máquina 1	91.5	93.9	94.5	90.3	92.1	107	90
Máquina 2	102.4	99.9	102.4	99.8	99.1		
Máquina 3	100.2	99.1	100.1	100.1	100.7		
Máquina 4	93	98	102.1	100.8	98.6		
Máquina 5	91.6	92.8	101.2	92.2	92.6		
Máquina 6	91.7	92	99.8	97.6	99.8		
Máquina 7	103.4	99.8	92.7	99.6	99.3	106	
Máquina 8	101.1	98.9	100.7	101	101		
Máquina 9	96.6	97.2	99.3	91.5	91.4		
Máquina 10	99.3	93.3	100.8	98.8	98.4		
Máquina 11	97.6	96.3	98.9	98.8	97.2		
Máquina 12	98.4	98.9	99.3	99.3	93.6		
Máquina 13	94.5	90	92.8	92	94.2	106	
Máquina 14	100.8	91.3	91	100.3	100.2		
Máquina 15	100.4	98.9	99.1	98.9	98.9		
Máquina 16	100.7	100.7	100.7	100.4	93.9		
Máquina 17	104.1	102.4	102	101.9	103.4		
Máquina 18	90.6	94.8	91.2	92.1	97		
Máquina 19	100.8	103.7	93.6	97.8	103.5	108	
Máquina 20	107.8	101.2	107.2	107.8	107.7		
Máquina 21	93.3	111.5	94.5	94.5	91.5		
Máquina 22	96.8	98.2	96.3	98.4	92.2		
Máquina 23	105.3	106.8	105.2	106.4	89.5		
Máquina 24	93.3	94.5	93.6	92.6	93.3		
Máquina 25	92.4	94.5	92.6	92.4	100.1	98	
Máquina 26	97.2	92.2	99.1	90	87.7		
Máquina 27	91.2	91.9	101.4	91	88.4		
Pasillo	89.9	91.8	91.6	91	90.6	99	
	90.5	91.6	91.6	90.9	91.5		
	90.1	91.8	91.3	91.5	91.2		
	90.7	93	91.4	91.7	91.6		
	91.2	93	91.7	90.3	90.5		

**Valor:** La máquina estaba en paro o no se estaba trabajando en ella

Tabla N° 10: Nivel de ruido, planta de malla ciclón.

Planta de púas (sección de malla)	Hora					Valor ponderado	Valor permisible (tiempo de exposición ≥ 8h/d)	Db
	8:30 am	11:40 am	3:35 pm	1:05 am	3:50 am			
Malla 1	99.9	100.3	100.1	98.9	99.5	102	90	Db
Malla 2	98.9	99.7	99.3	97.6	98.3			
Pasillo	85	86.8	86.5	84.3	85.7			

Tabla N° 11: Nivel de ruido, planta de clavos.

Planta de Clavos	Hora					Valor ponderado	Valor permisible (tiempo de exposición ≥ 8h/d)	Db						
	7:10 am	10:50 am	2:30 pm	11:00 pm	2:30 am									
Máquina 1	95.6	102.6	103.9	95.4	96.8	114	90	Db						
Máquina 2	96.3	99.5	99.5	96.1	102.9									
Máquina 3	96.8	101.8	101.8	97.4	97.8									
Máquina 4	97.4	109.2	111	99.5	99.8									
Máquina 5	99.8	107.7	108.5	107.4	108									
Máquina 6	108.8	107.2	107.9	108.3	108.9									
Máquina 7	99.6	98.4	105.3	106.4	99.8									
Máquina 8	107.4	99.5	100.4	99.5	106.3									
Máquina 9	99.5	103.4	103.2	104.9	99.1									
Máquina 10	106.4	105.1	104.9	105.8	106.4									
Máquina 11	96.8	101.2	99.6	98.2	98.8	111			90	Db				
Máquina 12	97.8	99.1	97.8	97	97.8									
Máquina 13	100.2	101.1	101	99.8	100.5									
Máquina 14	108.2	106.8	106.8	107.1	108.1									
Máquina 15	100.8	100.5	100.7	101	101.5									
Máquina 16	105.3	103.3	104.3	104.3	104.9									
Máquina 17	97.8	97.2	97.4	96.6	97.4									
Máquina 18	94.2	102.7	102.7	102.6	103.7	110					90	Db		
Máquina 19	96.3	104.7	103.8	103.3	105.6									
Máquina 20	105.8	105.2	104.8	93.9	106.4									
Máquina 21	99.3	99.8	99.5	93.3	99.8									
Máquina 22	97	96.8	97.6	93.3	96.1									
Máquina 23	94.5	95.9	97.4	94.8	96.1									
Máquina 24	93.9	95.6	107.7	108.5	107.8									
Máquina 25	97	95.6	96.6	100.1	99.3									
Máquina 26	93.9	98.4	99.1	92.8	93.9									
Máquina 27	93.6	107.1	108.1	92.3	93.3									
Máquina 28	104	102	97	102.9	103.4	107							90	Db
Máquina 29	106.9	95.9	95.9	106	106.8									
Mesa 1	96.6	94.8	96.8	-	-									
Mesa 2	96.8	95.4	96.8	-	-	109	90	Db						
Pulidor 1	104.4	103.8	105.6	-	-									
Pulidor 2	101.1	102.3	99.5	-	-									
Pulidor 3	103.3	101	105.4	-	-									
Pulidor 4	100.5	98	99.8	-	-									

Planta de Clavos	Hora					Valor ponderado	Valor permisible (tiempo de exposición ≥ 8h/d)
	7:10 am	10:50 am	2:30 pm	11:00 pm	2:30 am		
Pulidor 5	104.9	101.1	98.4	-	-		
Pasillo	95.6	97	96.8	94.8	95.9	103	
	96.1	97.6	97.8	96.1	96.3		
	96.3	97	97.2	96.3	96.3		
	97	95.9	97	96.1	95.9		
	96.8	95.4	96.1	95.9	95.1		

**Valor:** La máquina estaba en paro o no se estaba trabajando en ella

**-:** No se trabaja en ese puesto durante el turno

**Tabla N° 12: Nivel de ruido, planta de galvanizado.**

Planta de galvanizado	Psición	Hora				Valor ponderado	Valor permisible (tiempo de exposición ≥ 8h/d)
		7:30 pm	1:00 am	4:00 am	8:40 am		
Bobinas de salida	1	81.5	85.2	84.3	82.9	90	90
	2	83.7	84.8	84.5	84.6		
	3	84	84.7	81.9	84.1		
	4	85.1	87.3	84	85.7		
	5	81.6	84.9	85.2	84.5		
	6	83.5	85	84.3	84.1		
Horno de galvanizado	1	89.6	91.9	91.3	92.2	94	
	2	85.8	87.7	86.3	87.4		
	3	84.6	88.6	85.8	85.2		
Planchas	1	85	84.2	84.7	84.4	88	
	2	83.3	85.7	83.7	83.8		
Pilas de ácido	1	85.4	86.2	85.7	85.4	89	
	2	85.5	87.2	85	84.8		
Horno de recocido	1	92.9	90.7	88.3	89.5	96	
	2	94.8	94.5	89.8	90.1		
	3	88.6	89	87	87.1		
	4	89.8	91.2	87.8	88.1		
Bobinas de abastecimiento	1	86.9	87.3	85.6	85.7	92	
	2	83.1	85.2	83.3	82.8		
	3	82.3	84.1	82.3	82.6		
	4	86.4	87.1	86	86.1		
	5	83.2	84	82.7	85.1		
	6	83.1	85.9	81.5	85.2		

**Valor:** La planta de trefilado (contigua) no estaba trabajando

**Tabla N° 13: Nivel de ruido, taller de mantenimiento.**

Taller de Mantenimiento	Hora		Valor ponderado	Valor permisible (tiempo de exposición ≥ 8h/d)
	11:05 am	03:45 pm		
Elaboración de dados	88.4	84.7	86.6	90
Afilado de cuchillas	78.5	72.5	75.5	
Centro del taller	71.7	69.6	70.7	

Tabla N° 14: Nivel de ruido, oficina de supervisores de producción.

OFICINA 1	Hora			Valor ponderado	Valor permisible (tiempo de exposición ≥ 8h/d)	Db
	9:30 am	1:10 pm	10:15 pm			
Centro	73.5	77.2	69.8	80	45 <sup>13</sup>	Db
Mesa Trab 1	74.6	77.9	68.7			
Mesa Trab 2	72.9	76.8	67.9			
Mesa Trab 3	72.7	77.1	67.3			

Tabla N° 15: Nivel de ruido, oficina de producción y mantenimiento

OFICINA 2	Hora			Valor ponderado	Valor permisible (tiempo de exposición ≥ 8h/d)	Db
	9:35 am	1:15 pm	10:20 pm			
Mesa GP	68.3	73.5	63.6	76	45	Db
Mesa GM	68.7	74.3	63.8			
Centro	67.9	73.9	64.1			
Mesa Asistente	67.7	72.8	62.9			
Mesa de Reunión	68.1	73.4	63.3			

<sup>13</sup> <http://waste.ideal.es/acustica.htm>

**Mediciones de temperatura en las plantas**
**Tabla N° 16: Tipos de ventilación**

Áreas	Natural	Artificial	Mixta
Trefilado	X		
Púas			X
Elaboración de carretes	X		
Malla		X	
Clavos			X
Galvanizado	X		
Taller			X

**Tabla N° 17: Nivel de temperatura, planta de trefilado.**

Planta de trefilado	Hora					°C
	07:20 am	10:45 am	02:11 pm	10:45 pm	04:50 am	
Máquina Varillas	26.2	32.7	32.9	27.1	25.2	
Máquina 19	25.8	32.2	33.1	25.6	25.1	
Máquina 18	26	32.1	32.8	26	25	
Máquina 5	29.1	33.3	34.1	29	33.1	
Máquina 7	31.4	33.4	35.2	28.5	30.2	
Máquina 8	29.9	32.9	35.6	28.4	29.2	
Máquina 9	28.4	33.8	34.8	27.5	29.2	
Máquina 10	28.4	33.2	34.5	27.7	27.2	
Máquina 11	27.5	32.9	33.6	26.8	26.7	
Máquina 13	26.6	32.3	33.4	26.1	26.3	
Oficina	25.2	32.5	34	24.8	23.1	

**Tabla N° 18: Nivel de temperatura, planta de púas.**

Planta de púas	Hora					°C
	08:05 am	10:35 am	02:03 pm	11:40 pm	05:40 am	
Máquina 2 - 3	26.7	31.8	32.4	26.5	24.7	
Máquina 6 - 7	27.3	31.6	32.6	25.7	24.9	
Máquina 10 - 11	27	31.3	32.4	25.4	24.9	
Máquina 14 - 15	26.6	30.6	31.8	25.6	24.8	
Máquina 18 - 19	26.9	30.8	32.4	24.3	24.2	
Máquina 22 - 23	26.2	31.5	32.3	24.5	24.3	
Máquina 25 - 27	27	31.1	32.4	24.4	24.2	
Escritorio	27.2	31.8	32.3	24.8	24.6	
Pesa	26.9	30.8	32.3	25	24.5	
Mesa empaque 9	26.7	31	32.4	24.6	24.1	
Mesa empaque 6	27.1	30.9	32.3	24.7	24.2	

**Tabla N° 19: Nivel de temperatura, planta de malla ciclón.**

Planta de púas (sección mallas)	Hora				
	07:55 am	10:15 am	01:43 pm	11:30 pm	05:30 am
Carga Malla 2	26.7	30.5	31.3	24.8	26.4
Malla 2	26.8	30.8	32	26	26.2
Centro	26.2	30.5	31.5	25.2	25.5
Malla 1	26.3	31.3	32.2	24.9	25.8
Soldar Malla 2	27.1	31.3	32.3	26.4	26.2
Rollo 100lbs	26.1	31.9	32.4	25.6	25.2

**Tabla N° 19.1: Nivel de temperatura, planta de púas (exterior).**

Planta de púas (elaboración de carretes)	Hora		
	08:00 am	10:25 am	02:00 pm
Soldadura	25.6	30.5	31.4
Enderezar	25.4	30.8	32.1

**Tabla N° 20: Nivel de temperatura, planta de clavos.**

Planta de Clavos	Hora				
	07:10 am	10:00 am	01:30 pm	10:30 pm	04:40 am
Oficina	26	28.2	30.5	25.1	24.8
Máquina 1	27	29.7	31.8	25.5	25.6
Máquina 12	23.9	28.7	30.6	23.8	23.3
Máquina 17	23.9	28.5	30.5	24	23.2
Máquina 18	25.6	29.8	31.2	24.7	23.5
Grapas	24.2	28.8	30.9	24.6	22.9
Mesa de empaque	24.2	28.9	31.5		
Esmeril	23.9	29.1	30.6	24.2	23.1
Pulidores	24.1	29.2	31.4		
Mesa central	24.1	28.9	30.8	24.1	23.1

**Tabla N° 21 Nivel de temperatura, planta de galvanizado.**

Planta de galvanizado	Hora					
	07:45 am	11:05 am	02:25 pm	07:20 pm	11:00 pm	05:15 am
1 Rollo	25.1			24.3	24.7	24.8
2 Rollo	24.7			25	24.2	23.7
3 Rollo	24.5			24.7	24.3	23.9
Control Horno	24.8			26	24.7	24.4
Pila de Enfriamiento	26.1			29	26	25.8
Horno Zinc 1L	44.1	51.8	52.3	44.5	39	42.8
Horno Zinc 2L	43.4	53.8	63.5	41	44.1	40.3
Bobina (Horno)	31			27.8	28.2	28.7
Bobina (Puerta)	29.7			27	27.5	27.5
Bascula	28.2	32.6			26	26.3

**Tabla N° 22: Nivel de temperatura, taller de mantenimiento.**

Taller de Mantenimiento	Hora		°C
	11:25 am	02:45 pm	
Elaboración de dados	31.1	32.1	
Afilado de cuchillas	31.2	31.4	
Taladro	31	31.6	
Torno 1	32.1	31.9	
Torno 2	32.3	31.8	
Torno 3	30.5	31.4	
Esmeril	31.5	33	
Prensa de banca	31.5	31.7	
Rectificadora y verificadora	32	31.6	
Cepilladora	31	32.6	
Rectificadora	30.6	31.5	

**Tabla N° 23: Nivel de temperatura, oficina de supervisores de producción.**

OFICINA 1	Hora		°C
	09:30 am	01:10 pm	
Centro	29.3	30.2	
Mesa Trab 1			
Mesa Trab 2			
Mesa Trab 3			

**Tabla N° 24: Nivel de temperatura, oficina de producción y mantenimiento.**

OFICINA 2	Hora		°C
	09:35 am	01:15 pm	
Mesa GP	24	24.5	
Mesa GM			
Centro			
Mesa Asist			
Mesa de Reunion			

**Tabla N° 25: Nivel de temperatura, exterior de las plantas.**

Ambiente externo	Hora					
	07:50 am	11:40 am	02:50 pm	07:50 pm	11:20 pm	05:50 am
°C	24.9	29.6	35.9	24.1	23.5	23.1

**Medición de humedad en las plantas**
**Tabla N° 26: Nivel de humedad, planta de trefilado.**

Planta de trefilado	Hora				
	07:20 am	10:45 am	02:11 pm	10:45 pm	04:50 am
Máquina Varillas	87	57.3	48.9	72.1	83.4
Máquina 19	82.6	56.9	48.3	73.8	80.3
Máquina 18	82.9	57	49.2	72.8	82.4
Máquina 5	71.3	52.8	44.5	63.2	47.3
Máquina 7	72.9	51.1	41.9	64.5	53.5
Máquina 8	68.3	51.8	40.5	64.3	59.2
Máquina 9	67.5	50.9	42.1	65.4	62.8
Máquina 10	65.9	50.9	43.6	65.6	66
Máquina 11	67.5	52	44.9	70.7	69.8
Máquina 13	72.1	53.5	47.4	72.1	75.2
Oficina	81.8	48.4	39.6	74.7	84.2

**Tabla N° 27: Nivel de humedad, planta de púas.**

Planta de púas	Hora				
	08:05 am	10:35 am	02:03 pm	11:40 pm	05:40 am
Máquina 2 - 3	74.1	57.7	48.3	70.6	73.6
Máquina 6 - 7	70.9	56.6	46.7	73.3	73.9
Máquina 10 - 11	71.7	56.5	47.2	76.1	73.7
Máquina 14 - 15	74.9	60.5	50	77.5	81
Máquina 18 - 19	78.9	59.3	47.6	80.9	75.1
Máquina 22 - 23	74.9	55.9	47.8	80.5	74.9
Máquina rojas	79.8	57	46.3	80.7	74.8
Escritorio	81.6	56.5	47.3	78	73.3
Pesa	77	58.7	47.8	77.8	84.1
Mesa empaque 9	78.2	58.3	48.1	80.1	87.3
Mesa empaque 6	76.5	58.2	47.3	80.1	81.3

**Tabla N° 28: Nivel de humedad, planta de malla ciclón.**

Planta de púas (sección mallas)	Hora				
	07:55 am	10:15 am	01:43 pm	11:30 pm	05:30 am
Carga Malla 2	84.4	60.6	52.8	79.8	71.3
Malla 2	75.1	58.3	49	74.9	69.7
Centro	76.3	59.8	53.7	78.3	64.9
Malla 1	77.2	61.6	48.5	77.7	69.4
Soldar Malla 2	82.2	60.9	47.1	72.1	70.4
Rollo 100lbs	77.8	55.3	56.4	77.5	72.7

**Tabla N° 28.1: Nivel de humedad, planta de púas (exterior).**

Planta de púas (elaboración de carretes)	Hora			%
	08:00 am	10:25 am	02:00 pm	
Soldadura	83.8	57.1	47.6	
Enderezar	81.3	57.9	46.7	

**Tabla N° 29: Nivel de humedad, planta de clavos.**

Planta de Clavos	Hora					%
	07:10 am	10:00 am	01:30 pm	10:30 pm	04:40 am	
Oficina	76.6	64	66.5	75	77.5	
Máquina 1	78.2	63.2	56	74.1	73.5	
Máquina 12	86.1	65.2	56	83.9	85.8	
Máquina 17	85.2	65.3	57.4	82.8	82.5	
Máquina 18	77.5	63.4	54.6	77.6	83.2	
Grapas	83.4	64.4	55.3	78.3	87.8	
Mesa de empaque	84.7	63.5	55.4			
Esmeril	86.1	65.4	54.4	80.7	87.6	
Pulidores	85	64.1	56.8			
Mesa central	84.7	66.5	56.6	82.5	87.5	

**Tabla N° 30: Nivel de humedad, planta de galvanizado.**

Planta de galvanizado	Hora						%
	07:45 am	11:05 am	02:25 pm	07:20 pm	11:00 pm	05:15 am	
1 Rollo	77.5			71.6	76.1	80.2	
2 Rollo	80.9			66.5	79.9	85.4	
3 Rollo	81.6			64.8	80.5	85.5	
Control Horno	80.9			58.8	77.7	83	
Pila de Enfriamiento	79.4			47.2	77.7	80.6	
Horno Zinc 1L	29.7	22	20.7	26.4	40.1	30	
Horno Zinc 2L	37.6	23.2	13.7	25.1	35.8	37.6	
Bobina (Horno)	55			58.3	53.6	59.5	
Bobina (Puerta)	59.6			65.5	64.8	66.3	
Bascula	62.8	51.2			71.3	70.3	

**Tabla N° 31: Nivel de humedad, taller de mantenimiento.**

Taller de Mantenimiento	Hora		%
	11:25 am	02:45 pm	
Elaboración de dados	54.4	45.8	
Afilado de cuchillas	55.8	48.1	
Taladro	57.7	47	
Torno 1	64.5	47	
Torno 2	56	47.7	
Torno 3	57	48.2	
Esmeril	57.8	43	
Prensa de banca	55.8	47.6	

Taller de Mantenimiento	Hora	
	11:25 am	02:45 pm
Rectificadora y verificadora	57.2	47.3
Cepilladora	56.7	43.4
Rectificadora	56.3	47.1

**Tabla N° 32: Nivel de humedad, oficina de supervisores de producción.**

OFICINA 1	Hora		
	09:30 am	01:10 pm	
Centro	74.5	70.3	%
Mesa Trab 1			
Mesa Trab 2			
Mesa Trab 3			

**Tabla N° 33: Nivel de temperatura, oficina de producción y mantenimiento.**

OFICINA 2	Hora		
	09:35 am	01:15 pm	
Mesa GP	71	70.3	%
Mesa GM			
Centro			
Mesa Asist			
Mesa de Reunion			

**Tabla N° 34: Nivel de humedad, exterior de las plantas.**

Ambiente externo	Hora					
	07:50 am	11:40 am	02:50 pm	07:50 pm	11:20 pm	05:50 am
%	79.1	59	40.7	71.8	86.2	91.3

---

## **ANEXO N° 21**

### **RIESGOS LABORALES**

Evaluación de riesgos laborales.

Cuadro N° 1: Riesgos mecánicos

Áreas	Partes mecánicas en movimiento		Sistema de mando o activación de Máq. adecuado		Mantenimiento de maquinas	
	SI	NO	SI	NO	Preventiv o	Correctiv o
Trefilado	X			X		X
Púas	X		X			X
Elaboración de carretes		X	X			X
Malla	X			X		X
Clavos	X		X			X
Galvanizado	X		X			X
Taller	X		X		X	X

Continuación de cuadro N° 1.

Áreas	Herramientas manuales en buen estado		Maquina sobre plataforma fija	
	SI	NO	SI	NO
Trefilado		X	X	
Púas	X		X	
Elaboración de carretes		X		X
Malla	X		X	
Clavos	X		X	
Galvanizado	X		X	
Taller	X		X	

Cuadro N° 2: Riesgos eléctricos

Áreas	Instalación eléctrica por aislamiento		Trabajos realizados por personal calificado		Utilizan equipos de protección especial	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Trefilado	X		X		X	
Púas		X	X		X	
Elaboración de carretes						
Malla		X	X		X	
Clavos	X		X		X	
Galvanizado		X	X		X	
Taller		X	X		X	

Cuadro N° 3: Riesgos ergonómicos

Áreas	Postura inadecuada		Esfuerzo físico		Movimiento brusco	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Trefilado	X		X			X
Púas	X		X		X	
Elaboración de carretes		X		X		X
Malla	X		X			X
Clavos	X		X			X
Galvanizado	X		X		X	
Taller		X		X		X

Continuación de cuadro N° 3

Áreas	Motivación		Monotonía de trabajo		Relaciones interpersonales	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Trefilado		X	X		X	
Púas		X	X		X	
Elaboración de carretes		X	X			X
Malla		X	X			X
Clavos		X	X		X	
Galvanizado		X	X		X	
Taller		X		X	X	

**Cuadro N° 4: Situaciones de peligro en la planta.**

AREA	RIESGO PRESENTE	PROBABLE DAÑO	MEDIDAS CORRECTIVAS
<b>Recepción de materia prima.</b>	Aprisionamiento Golpes por caída de objetos Caída al mismo y destino nivel. Laceraciones al cuerpo	Heridas traumatismo. Fracturas de miembros inferiores o superiores.	Apegarse a la capacidad de trabajo del taller. Aplicar métodos seguros de manipulación. Usar guantes de cuero Implementar permanentemente el orden y limpieza.
<b>Trefilado</b>	Caída al mismo nivel. Proyección de partículas sólidas (óxido y polvo). Aprisionamiento en máquina Golpes por objetos en movimiento. Golpes contra maquinas, equipos y/o instrumentos. Contactos eléctricos Fraccionamiento de alambre. Concentración de polvos irritantes. Esfuerzo. Ruido. Alta temperatura. Atropellamiento por montacargas. Bacterias, parásitos.	Golpes, heridas traumáticas. Heridas cortantes Penetración de partículas en los ojos. Quemaduras por fraccionamiento directo del alambre; quemaduras por fricción o roce. Afecciones en las vías respiratorias Torceduras Pinchazos y/o cortes por reventadura de alambre.	Mantener libre de objetos alrededor de las máquinas. Uso de guantes de cuero, gafas de protección ocular, ropa ajustada. No ajustar o reparar maquina estando en movimiento no usar reloj o prendas Mantener conductores eléctricos asegurados y con adecuada protección aislante.
<b><u>Galvanizado</u> Abastecimiento</b>	Aprisionamiento por bobina. Golpes por bobinas. Atrapamiento de ropa	Fracturas Luxaciones Traumatismos	No usar reloj prendas en las manos. Aplicar métodos seguros de manipulación de bobinas. Uso seguro de delantales Uso de guantes de cuero.



AREA	RIESGO PRESENTE	PROBABLE DAÑO	MEDIDAS CORRECTIVAS
<b><u>Galvanizado</u> Horno de recorrido continuo</b>	Caída al mismo y distinto nivel. Radiaciones, temperaturas extremas. Derrames de bunker Incendios	Quemaduras I y II Grado Deshidratación. Dolencias osteomusculares. Deficiencia visual	Mantener despojados la superficie de tránsito y trabajo. Usar chaquetas de cuero largo, pantalla de protección facial. Control de fugas y derrames, ubicación permanente de extinguidores de P.Q. “ABC” artritis. Evitar cambios bruscos de temperatura, exámenes médicos preventivos periódicos. Exámenes oftalmológico y cataratas optométrico anuales.
<b><u>Galvanizado</u> Pila de ácido</b>	Contacto directo con sustancias corrosiva (ácido clorhídrico) Inhalación de vapores de ácido	Quemaduras severas. Irritación de mocosas.	Uso permanente de pantalla de protección facial, máscaras con filtros p/vapores de ácidos, delantal impermeable, guantes de hule largos, botas de hule durante el trabajo de acido de los bidones a la pila.
<b><u>Galvanizado</u> Pila de Flux (sal)</b>	Irritación por sales corrosivas. Aprisionamiento	Irritación o alergia en las vías respiratorias. Golpes	Uso de mascarillas desechable para polvos. Guantes de cuero.
<b><u>Galvanizado</u> Horno de galvanizado.</b>	Excesivas concentraciones de contaminantes químicos, hornos gases y vapores de zinc Radiaciones Temperaturas extremas Quemaduras Sobrecarga física	Alergias Irritaciones o enfermedades crónicas vías, respiratorias Pigmentación de la piel Cataratas Quemaduras	Examen medico pre-empleo, solución adecuada del personal, para estos puestos de trabajo. Uso de mascara file FACE con doble filtro para vapores mixtos. Uso de chaqueta de DRYL manga larga, guantes de cuero largo dental



AREA	RIESGO PRESENTE	PROBABLE DAÑO	MEDIDAS CORRECTIVAS
		Enfermedades digestivas Dolencias osteomusculares.	de cuero. Evitar cambios bruscos de temperatura. Protección del personal Exámenes médicos preventivos periódicos. Extracción forzada mediante ventilación mecánica de los gases y vapores producto de la fundición de zinc. No comer o beber en este local
<b>Colectoras bodega de material semi – elaborado.</b>	Aprisionamiento Caída de objetos al mismo nivel. Sobreesfuerzo. Bacterias, parásitos. Atropellamiento de montacargas. Proyección de partículas. Postura, esfuerzo y movimientos	Traumatismo Heridas y pinchazos. Golpes por caída de objetos, contra equipos o instrumentos. Fracturas.	Métodos seguros de manipulación Uso de guantes de cuero Evitar derrames de aceite en el piso.
<b>Clavos</b>	Contactos con objetos cortantes, aprisionamiento Golpes por objetos en movimiento. Cortar y pegar. Alta intensidad de ruido.. Equipos eléctricos. Contacto con objetos cortantes. Atrapamiento de ropa. Caídas al mismo y distinto nivel. Golpes por objetos en movimientos. Esfuerzo. Proyección de partículas sólidas	Incrustación de partículas metálicas en los ojos y pies. Golpes o heridas traumáticas. Pinchazos con materiales corto punzantes. Sordera temporal o permanente.	Uso de golpes y guantes de cuero cortante. Garantizar orden y limpieza alrededor de la maquina No realizar ajustes con la máquina en movimiento Evitar derrames de aceite en el piso.



AREA	RIESGO PRESENTE	PROBABLE DAÑO	MEDIDAS CORRECTIVAS
	(oxido, aserrín). Atropellamiento de montacargas. Bacterias, parásitos.		
<b>Malla ciclón</b>	Proyección de partículas Cortar y pegar. Contacto con objetos cortantes. Aprisionamiento. Caídas al mismo nivel. Golpes por objetos en movimientos. Atrapamiento de ropa. Contacto con equipos eléctricos. Bacterias y parásitos. Atropellamiento por montacargas.	Incrustación de partículas metálicas en los ojos. Golpes o heridas traumáticas. Traumatismo. Electrocución.	Uso de golpes y guantes de cuero cortante. Garantizar orden y limpieza alrededor de la maquina No realizar ajustes con la máquina en movimiento Evitar derrames de aceite en el piso. No usar reloj, anillo, pulseras o prendas en las manos.
<b>Alambre de púas</b>	Proyección de partículas metálicas. Contacto con objetos cortantes. Aprisionamiento. Postura y esfuerzo. Caídas al mismo nivel. Golpes por objetos en movimientos. Atropellamiento por montacargas. Atrapamiento de ropa. Cortar y pegar Alta intensidad del ruido. Contacto con equipos eléctricos. Bacterias y parásitos.	Golpes Heridas y pinchazos. Heridas traumáticas Traumatismos Electrocución	Mantenimiento preventivo y correctivo en Push-botón y tapones contactores, tómelos mientras paneles y accesorios eléctricos.
<b>Varilla enderezadas</b>	Caída al mismo y distinto nivel Aprisionamiento Golpe por objetos en movimiento. Proyección de partículas metálicas. Postura y esfuerzo.	Heridas y pinchazos. Golpes en manos y cara. Traumatismo. Electrocución.	Garantizar orden y limpieza permanente del puesto de trabajo. No realizar ajustes con la maquinaria en marcha. Uso de guantes de cuero, no usar



AREA	RIESGO PRESENTE	PROBABLE DAÑO	MEDIDAS CORRECTIVAS
	Atropellamiento de montacargas. Atrapamiento de ropa. Contacto con equipos eléctricos. Bacterias y parásitos.		ropa suelta, relojes anillos o prendas en las manos. Uso de gafas de protección ocular.
<b>Tanque de recocido</b>	Heridas Altas temperaturas. Estrés térmico. Riesgos eléctricos. Caída de objetos al mismo nivel. Sobreesfuerzo. Bacterias, parásitos.	Fracturas Heridas traumatismo Quemaduras Golpes por caída de objetos, contra equipos o instrumentos	Verificar funcionamiento correcto del sistema hidráulico. Uso de guantes de cuero corto.
<b>Bodega de productos terminadas</b>	Aprisionamiento Golpes por desplomes estibas	Fractura Heridas traumatismo	Realizar operaciones de estibado y destibado de producto aplicando las medidas preventivas.
<b>Mantenimiento máquinas-herramientas.</b>	Proyección de partículas Contacto con objetos cortantes Aprisionamientos Caídas al mismo y distinto nivel. Fatiga visual	Penetración de partículas en los ojos. golpes, heridas traumáticas.	Uso de gafas de trabajo con proyección de partículas. Uso de guantes de cuero cortó. Manipulación adecuada de materiales y herramientas. No usar ropa suelta, reloj, anillos o prendas de manos. Mantener orden y limpieza alrededor de los tornos, taladros y demás maquinas herramientas. Exámenes oftalmológicos.
<b>Subestación eléctrica y paneles</b>	Incendios y explosiones	Detección total o parcial de las instalaciones. Interrupción de las labores productivas.	Mantenimiento preventivo para evitar recalentamiento o presencia de residuales metálicos. Ubicar extintor de cargas carbónicos de 55 lbs. en paneles principales de



AREA	RIESGO PRESENTE	PROBABLE DAÑO	MEDIDAS CORRECTIVAS
			la planta. Garantizar paneles eléctricos cerrados, libres de residuales. Señalizar y resguardar con mala los paneles principales.
<b>Mantenimiento eléctrico</b>	Accidentes por contactos eléctricos con corriente de baja y mediana tensión.	Muerte Electrocución Contactos eléctricos.	Desartillar circuitos en los que se va a trabajar previo al inciso de los mismos. Prohibir realizar trabajos a personal no calificado como electricista industrial Utilizar protección aislante de acuerdo al voltaje. Suplir de verificadores de ausencia de tensión, alfombras aislantes, mangas protectoras y escaleras de fibra de vidrio.
<b>Soldaduras eléctricas y oxicorte</b>	Quemaduras Contactos eléctricos Radiaciones	Caratas Pigmentación de la piel Afecciones oteo musculares	Uso permanente de cobre cabeza mascara protectora de radiaciones de soldaduras eléctricas, guantes de cuero largo, chaquetas de dril mangas largas, botas de cuero. Mantener cables que van de la maquina al porta eléctrica debidamente aislante al igual que el conductor de polaridad Examen optometrico oftalmológico Examen de suficiencia respiratoria periódica Operar con los parámetros



AREA	RIESGO PRESENTE	PROBABLE DAÑO	MEDIDAS CORRECTIVAS
			establecidos las presiones de oxigeno y acetileno Mantener en buenas condiciones válvulas de cilindros, manómetros mangueras, antorchas, boquillas. Garantizar orden y limpieza
<b>Rollos de 100 lbs.</b>	Postura, esfuerzo y movimiento. Proyección de partículas metálicas Contacto con objetos cortantes. Caídas al mismo nivel. Golpes por objetos en movimientos. Contacto con equipos eléctricos. Atropellamiento por montacargas	Golpes, heridas y pinchazos. Traumatismo. Electrocutación	Garantizar orden y limpieza permanente del puesto de trabajo Métodos seguros de manipulación Protección del personal

---

## **ANEXO Nº 22**

# **VALORACIÓN DE CONDICIONES LABORALES**

**Seguridad estructural**

Es un factor a tomar en cuenta debido a la antigüedad de la empresa, los múltiples acontecimientos en los que se ha visto involucrada (guerra, tornados y principalmente el abandono)

**Cuadro N° 1: Valoración seguridad estructural**

Áreas	Construcción según reglamento		Piso en buen estado		Paredes de color claro		Techos en buen estado	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Trefilado		X		X		X		X
Púas		X		X		X		X
Elaboración de carretes		X		X		X		X
Malla		X		X		X		X
Clavos		X		X		X		X
Galvanizado		X		X		X		X
Taller	X		X			X		X

**Continuación del cuadro N° 1**

Áreas	Pasillos adecuados a necesidades		Salidas de emergencia cumplen con normas de Seguridad e Higiene	
	SI	NO	SI	NO
Trefilado		X		X
Púas		X		X
Elaboración de carretes		X		X
Malla		X		X
Clavos		X		X
Galvanizado		X		X
Taller		X		X

### Señalizaciones

Es uno de los pocos medios que se utilizan para la prevención de accidentes. Sin embargo estos no se encuestan en las condiciones óptimas para la finalidad estimada.

**Cuadro N° 2: Valoración de la señalización.**

Áreas	Mensajes sobre prevención de riesgos		Señales de advertencia		Señales de prohibición		Señales de obligación	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Trefilado	X			X	X		X	
Púas		X		X	X		X	
Elaboración de carretes		X		X	X		X	
Malla		X		X		X	X	
Clavos		X		X		X	X	
Galvanizado		X		X	X		X	
Taller		X		X		X		X

**Continuación del cuadro N° 2**

Áreas	Señales de salvamento		El trabajador tiene acceso visible a señalizaciones		Sistemas de señales cumplen con requerimientos	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Trefilado		X	X			X
Púas		X	X			X
Elaboración de carretes		X	X			X
Malla		X		X		X
Clavos		X	X			X
Galvanizado		X	X			X
Taller		X		X		X

**Higiene General**

**Cuadro N° 3: Valoración de la higiene general**

<b>Limpieza del local (interior y exterior)</b>	Sí se realiza limpieza en las plantas, ésta es efectuada por cada trabajador en su puesto. En el exterior existen áreas en total abandono (terrenos baldíos, construcciones verticales)
<b>Instalaciones sanitarias según norma</b>	Las instalaciones no cumplen con normas, su estado es deplorable
<b>Abastecimiento de agua potable suficiente</b>	Existe un solo grifo para cinco plantas, ubicado en la planta de clavos. Esto conlleva largos recorridos a los trabajadores.
<b>Buen estado de tuberías</b>	Las tuberías no se cambian desde inicios de operación de la planta (años 60's), tampoco existe un mantenimiento para ellas.
<b>Comedor según norma</b>	No existe un comedor para los obreros. Estos recurren a las afueras de las plantas para ingerir sus alimentos. En algunos casos comen en sus puestos de trabajo (sin detener las máquinas)
<b>Cuartos de vestimenta y aseo</b>	No existe una sala para tal finalidad. Se han adaptado, dentro de cada planta, pequeños espacios para cambio de ropa y resguardo de las pertenencias de cada obrero.

**Prevención de incendios**

Este es un apartado de fundamental interés debido a las condiciones en que se encuentran las instalaciones y al tipo de trabajo que se lleva a cabo en plantas como la de galvanizado (trabajos a alta temperatura, hornos de funcionamiento continuo, manipulación de materiales incandescentes)

**Cuadro N° 4: Valoración de las actividades de prevención de incendios.**

<b>Cantidad de extintores</b>	Uno en cada planta
<b>Red hídrica</b>	No existe
<b>Brigada contra incendios</b>	Esta planificada pero no se ha ejecutado
<b>Planes de evacuación</b>	Están planificados pero no se han ejecutado
<b>Inspección de bomberos</b>	No existen inspecciones, pero se planea mantener personal capacitado para esa actividad
<b>Salidas de emergencia</b>	No hay destinadas
<b>Iluminación de emergencia</b>	En la parte administrativas existe un dispositivo, pero en las plantas de producción no existen. La empresa ha creado un contrato con la planta de distribución regional de Unión FENOSA para evitar apagones.

---

## **ANEXO N° 23**

### **FUNDAMENTOS DE SEGURIDAD**

## **1. Fundamentos de la seguridad ocupacional**

La prevención de accidentes en la empresa tiene que afrontar toda clase de riesgos que pueden poner en peligro la calidad de vida laboral, del proceso productivo, y del producto acabado. Tiene que partir del convencimiento de la dirección y de su integración en el conjunto de sus actividades y decisiones en procesos, organización de trabajo y línea jurídica.

Los accidentes son una manifestación inequívoca de que existen fallos en los sistemas y en los procesos. *Los accidentes advierten de que hay cosas fuera de control.*

Se define como accidente, *“todo suceso inesperado que interrumpa o entorpezca el proceso de una actividad determinada y que pueda acarrear daño al empleado”*. La filosofía de prevención de accidentes, sostiene que los accidentes pueden ser evitados evitando las causas que los provocan. Esas causas principales son los actos inseguros, las condiciones físicas y mecánicas inseguras o una combinación de ambas que pueden estar presentes en todos los lugares.

Un ambiente seguro es el resultado del conocimiento y la prevención de los riesgos que forman parte del área de trabajo. La prevención de accidentes es un plan para enfrentarse a situaciones que conllevan riesgos y que por lo tanto puedan provocar accidentes. Por tal razón la seguridad dentro de Industria Centroamericana S.A (INCASA) es una meta, que lleva como estrategia para su alcance la presentación de algunos fundamentos básicos que debe de conocerse para asegurar el bienestar de los empleados.

### **1.2. Objetivos principales que debe buscar el programa de seguridad laboral**

Los objetivos de la seguridad laboral, definidos en 1959 por la Confederación Internacional del Trabajo (CIT) son:

1. Proteger al trabajador contra todo daño que pueda originarse con motivo de su trabajo o de las condiciones en que lo realiza.
2. Hacer posible la adaptación física y mental de los trabajadores, y en particular su colocación en puesto de trabajos compatibles con sus aptitudes.
3. Promover y mantener el más elevado nivel de bienestar (físico, mental y social) de los trabajadores.

Pero, además, los programas de seguridad laboral deben tener estos otros objetivos:

- Asegurar la participación de la Gerencia General
- Organizar hechos y recursos para obtener logros
- Detallar el plan de operación
- Inspeccionar las operaciones
- Considerar revisiones de ingeniería
- Utilizar protección y dispositivos de protección
- Ofrecer educación y capacitación

La acción sinérgica de estos objetivos dentro un programa de seguridad laboral, hacen posible la realización de la ambiciosa meta que todo programa de productividad debe perseguir: la obtención de una producción mayor, a menor costo, con el menor esfuerzo humano posible, con los salarios más altos y beneficiando al mayor número de personas.

### **1.3. Los programas de seguridad laboral**

Para establecer un programa de seguridad, la Dirección debe tomar en cuenta el mayor número posible de factores y parámetros que influyen en el desarrollo del programa. Debe estudiar los problemas de seguridad de la empresa y así poder emitir criterios válidos que colaboren en la elaboración de los programas de seguridad.

Gran parte del programa de seguridad se debe dedicar a educar al empleado para actuar y trabajar de acuerdo con normas de seguridad. Existen muchos medios para proveer tal educación:

- La inducción de los nuevos empleados.
- Sesiones especiales de entrenamiento sobre medidas de seguridad, especialmente, entrenamiento en el ejercicio del cargo.
- Los esfuerzos específicos del supervisor d planta.
- Establecimiento de comités de seguridad compuestos por empleados
- Reuniones específicas de los empleados con el propósito de vigilar que estén cumpliendo la medida de seguridad.
- Gráficos, anuncios, carteles, afiches, calcomanías que llamen la atención sobre la necesidad de actuar con seguridad.

Ciertamente, todo entrenamiento debe acompañarse de medidas preventivas concernientes a los puntos peligrosos en las operaciones de trabajo. Los líderes, particularmente, los supervisores del primer nivel, deben ocuparse de que el trabajador actúe de acuerdo con medidas de seguridad, tanto con palabras como con hechos.

### **1.4. Responsabilidades**

- El Gerente General nombrará un Comité de Seguridad y un Comité de Emergencias.
- El encargado de Desarrollo Humano es responsable ante el Gerente General de mantener un ambiente que promueva el bienestar de todo el personal en las instalaciones.
- El encargado de Desarrollo Humano articula todos los esfuerzos realizados en esta área y deberá dar seguimiento a la implantación del plan de seguridad con la ayuda del Comité de Seguridad y el coordinador de Emergencia.
- El encargado de Desarrollo Humano promoverá e implantará los procedimientos detallados para ayudar a la prevención y eliminación de situaciones que atenten contra la seguridad de los trabajadores.

### **1.5. Comité de Seguridad**

- El Comité de Seguridad asesora a gerente general en asuntos relacionados con la seguridad, detecta situaciones relacionadas a este aspecto que ameritan atención y hace recomendaciones preventivas y correctivas al respecto.
- Estos comités diseñarán un Plan de adiestramiento para capacitar a trabajadores de la empresa sobre temas relacionados con la seguridad, tales como: terremotos, incendios, plan de desalojo, incidencia de accidentes laborales y otros.
- Los miembros del Comité de Seguridad estarán atentos a cualquier situación de seguridad que amerite atención para poder hacer recomendaciones preventivas o tomar acción correctiva.

### **1.6. Mecanismo de información**

La información necesaria para el mantenimiento de la seguridad en las instalaciones proviene de diferentes fuentes, dependiendo de la naturaleza de esta.

- Por medio de informes de los miembros de la compañía
- Correspondencia de agencias de seguridad externas (instituciones del gobierno, asesorías externas, etc.).

Los trabajadores se mantendrán informados sobre asuntos de importancia para la seguridad. La canalización de la información de seguridad recibida dependerá de la situación, según se identifica a continuación:

- Toda información que indique alto riesgo se canalizará a través del encargado de Desarrollo Humano.
- La información educativa sobre seguridad que se reciba en las instalaciones se circulará inmediatamente a los trabajadores por conducto del encargado de Desarrollo Humano.
- El encargado de seguridad preparará informes mensuales que indique los actos que atentan contra la seguridad física y que ocurrieron durante ese período. Estos informes se divulgarán a los trabajadores, ubicándolos en los murales de las planta.

### **1.7. Normas generales de seguridad y salud ocupacional**

#### **1.7.1. Documentación requerida por el Ministerio del Trabajo**

- Resumen de lesiones y enfermedades en un formulario00 y se colocarse en un lugar visible para los compañeros.
- Se mantendrá un expediente médico de los trabajadores que estén expuestos a sustancias peligrosas.
- Se mantendrá un expediente de los adiestramientos requeridos por la Oficina de Seguridad y Salud Ocupacional y Recursos Humanos.

**1.7.2. Montacargas y equipos auxiliares**

- Sólo el personal adiestrado y autorizado por la Gerencia Técnica podrá utilizar estos equipos.
- Antes de operar los equipos, el trabajador autorizado se cerciorará de que los mismos estén en buen estado mecánico.

**1.7.3. Herramientas de mano**

- Las herramientas de mano sólo se utilizarán si están en buenas condiciones y se almacenarán en un lugar apropiado.
- Sólo las utilizarán aquellos trabajadores que sepan cómo usarlas y conozcan los riesgos que existen por su uso indebido.
- Si un equipo está defectuoso no se debe utilizar. Se notificará al supervisor o al jefe de planta para su evaluación, reparación o sustracción.
- Se usará el equipo de protección personal requerido.
- Las herramientas se inspeccionarán periódicamente para asegurarse de que están en buen estado.

**1.7.4. Pasillos**

- Deben mantenerse despejados y limpios.
- Informar inmediatamente al supervisor o al jefe de planta si en los pasillos hay huecos, o equipo o material almacenado o maquinaria o actividad que constituya un peligro potencial.
- Limpiar inmediatamente cualquier derrame que ocurra.
- Identificar cualquier cambio de dirección o elevación en los pasillos.
- Todo pasillo debe estar libre o aislado cuando hay maquinaria en movimiento o se están llevando a cabo actividades que puedan crear peligros potenciales.

**1.7.5. Pisos y paredes abiertas, escalones, escaleras y superficies elevadas.**

- Los pisos abiertos deben tener protectores de baranda.
- Todas las escaleras de cuatro o más escalones deben tener sus barandas o pasamanos.
- Habilitar barandas apropiadas en las superficies elevadas de más de 30 pulgadas (67 cm) del piso.
- Pintar borde en las superficies elevadas tengan por lo menos 4 pulgadas.
- Las superficies elevadas deben poseer la rotulación apropiada.

**1.7.6. Áreas de trabajos en general**

- Las áreas de trabajo deben de mantenerse limpias y ordenadas.
- Cualquier derrame de líquido o de cualquier otro material debe de limpiarse inmediatamente.
- Las salidas y pasillos deben de mantenerse libres y sin obstrucciones.
- Se debe informar inmediatamente al supervisor o al jefe de planta si la iluminación no es adecuada.
- Se debe informar inmediatamente al supervisor o al jefe de planta sobre cualquier rótulo o diagrama de emergencia que haya desaparecido.
- Los trabajadores encargados en las plantas se asegurarán de que:

- ✓ Se tomen las medidas de precaución necesarias cuando se realizan construcciones o reparaciones.
- ✓ Las salidas estén debidamente rotuladas e iluminadas.
- ✓ Los diagramas de desalojo estén correctamente ubicados.
- ✓ Las salidas estén abiertas y sin obstrucciones.
- ✓ No se deben almacenar objetos encima de los archivos ni colocar papeles, catálogos y revistas en el piso.

### **1.8. Programa de adiestramientos e información de seguridad**

La empresa, se asegurará que todos los empleados en riesgo o que lleven a cabo tareas peligrosas, estén informados sobre estos riesgos, que reciban adiestramiento de como evitar esos riesgos y que hacer en caso de que ocurra un accidente. Se ofrecerán los siguientes adiestramientos:

- Equipo de protección personal.
- Respiradores
- Patógenos en sangre.
- Manejo de desperdicios peligrosos.
- Manejo de desperdicios biomédicos.
- Uso de extintores.
- Primeros auxilios.
- Otros
- Comunicación de riesgos que incluya:
  - ✓ riesgos químicos y otros riesgos a la salud y la seguridad que hay en su área de trabajo.
  - ✓ disposiciones de la *norma de exposiciones ocupacionales a sustancias químicas*.
  - ✓ localización y contenido del plan de higiene, deberá conocer cuáles son sus responsabilidades.
  - ✓ límites de exposición permisibles (PEL) de las sustancias de trabajo, junto con su toxicología.
  - ✓ localización de las hojas de datos de seguridad de las sustancias y de otras fuentes de referencia.
  - ✓ resultados de las evaluaciones ambientales realizadas en su área de trabajo.

### **1.9. Programa de emergencias**

#### **Propósito**

Establecer un plan de emergencia para movilizar o desalojar al personal siempre que ocurra un evento de emergencia como fuego, explosión, terremoto, etc.

#### **Alcance**

Este procedimiento aplica a todas las instalaciones de la empresa

## **Responsabilidades**

### **Encargados de áreas, supervisores y jefes de planta**

- Implementar y/o poner en ejecución este procedimiento en sus respectivas áreas.
- Llevar a cabo simulacros por lo menos dos veces al año.
- Evaluar periódicamente los puntos de reunión
- Nombrar un coordinador de emergencia para que se haga cargo de todo lo relacionado con el manejo de emergencias en la unidad.
- Asegurarse de que se asigne una persona para llevar a cabo todas las inspecciones del equipo de emergencias a través de los supervisores de cada unidad.
- Discutir el plan de desalojo de su área de trabajo con los empleados por lo menos una vez al año y documentar la reunión.
- Seleccionar un coordinador de desalojo que tendrá la responsabilidad de asegurarse de que todo el personal de su área desalojó el lugar. Tener una lista de cotejo al día con los nombres de sus empleados para corroborarlo.

### **Empleado**

- Seguir el procedimiento de desalojo una vez se active la alarma.
- Llevar a cabo las inspecciones del equipo de emergencia de acuerdo con las guías establecidas.
- Notificar al encargado de recursos humanos anomalías mayores en los equipos de emergencia que estén fuera del alcance de sus responsabilidades, de surgir alguna.
- Mantener al día toda la documentación de las inspecciones realizadas a los equipos de emergencia. Esto incluye las tarjetas de los equipos y la documentación de los suplidores.

## **1.10. Equipo de protección personal (EPP)**

### **Propósito**

Establecer un procedimiento de selección, uso y mantenimiento del Equipo de Protección Personal (EPP)

### **Alcance**

Este programa aplica a todos los empleados de la empresa, donde se determine que se requiere el uso de equipo de protección personal (EPP). Este equipo se utilizará sólo cuando no sea factible la instalación de controles de ingeniería para minimizar o eliminar exposición a riesgos.

Cada responsable de área recibirá el equipo para su uso personal e intransferible. Será su responsabilidad mantener el equipo en buenas condiciones y guardarlo en el lugar indicado por su supervisor. Así mismo, los colaboradores deberán informar al supervisor o al ingeniero en planta cualquier desperfecto del equipo de protección personal.

Este equipo se utilizará solo cuando no sea factible la instalación de controles de ingeniería para minimizar o eliminar exposición a riesgos.

Toda persona que entre a un área donde se necesite equipo de protección o donde haya ocurrido un derrame químico, debe ser protegida de los riesgos actuales y potenciales presentes.

## **Responsabilidad**

### **Gerente general**

Asegurarse de que este procedimiento se implante donde sea necesario y se mantenga adecuadamente.

### **Encargado de Desarrollo Humano y supervisor de seguridad ocupacional**

- Asegurarse de que los empleados de la unidad identificados como que requieren el uso de EPP, reciban el adiestramiento sobre el uso, selección mantenimiento y limitaciones del EPP.
- Proveer EPP a los empleados libre de costo.
- Requerir el uso adecuado del EPP a contratistas externos que realizan trabajos dentro de la unidad.

### **Supervisores y personal designado**

- Seleccionar el EPP basado en la evaluación de riesgo del área y de las actividades o tareas que realizan sus empleados.
- Asegurar el uso y mantenimiento adecuado del EPP de parte de los empleados bajo su responsabilidad.
- Mantener un inventario de piezas de reemplazo y equipo seleccionados en cantidades adecuadas.
- Realizar inspecciones periódicas del EPP de los empleados para detectar roturas, desgaste, mantenimiento adecuado o cualquier otra condición que reduzca el grado de protección o seguridad del diseño del equipo.

### **Empleados**

- Utilizar el EPP requerido en su área de trabajo.
- Mantener el equipo en buenas condiciones para asegurar el funcionamiento adecuado.
- Inspeccionar visualmente antes de su uso lo siguiente:
  - ✓ Limpieza
  - ✓ Roturas
  - ✓ Desgaste
  - ✓ Grietas
- Informar a su supervisor inmediato si tiene duda en cuanto a la protección del equipo y solicitar una nueva evaluación del mismo si lo considera necesario.

### **1.11. Evaluación de riesgos**

El elemento básico para el programa EPP es su evaluación adecuada. Ésta es necesaria para proteger a los empleados contra riesgos identificables en el área

de trabajo. Las siguientes categorías de riesgos básicos y posibles causas de lesiones o enfermedades deben considerarse al realizar esta evaluación:

**Riesgos básicos**

- Impacto
- Penetración
- Compresión
- Calor

**Origen de riesgo**

**Movimiento:** cuando el empleado está cerca de equipos o maquinaria que tenga piezas en movimiento expuestas a éste.

**Químico:** gases, vapores, gotereo, salpicadura, derrame, etc. de materiales químico que puedan causar una lesión o enfermedad aguda o crónica.

Figura N° 1: Rombo de seguridad



**Altas temperaturas:** pueden resultar en quemaduras o lesiones en los ojos.

**Radiación:** en forma de luz generada por tareas como soldar, cortar, tratamiento de calor en las superficies y luces de alta intensidad.

**Impacto:** objetos que pueden caer o ser lanzados como resultados de su operación.

**Laceraciones:** objetos con bordes o filos que puedan cortar.

**Peligros eléctricos:** cuando pueda estar expuesto a partes con cargas eléctricas vivas.

**1.12. Tipos de protección**

**1.12.1. Protección a los ojos y cara**



Los ojos son una de las partes más vulnerables del cuerpo. Durante una emergencia química están expuestos a lesiones causadas por: impactos; contacto con sustancias químicas en diferentes formas, sólidos, líquidos, vapores y gases; y golpes contra objetos fijos, entre otros. La cara está también expuesta a esos mismos riesgos. Es importante, pues, que protejamos la visión.

**Requisitos mínimos para la protección de los ojos son los siguientes:**

- Proveer protección adecuada contra aquellos peligros para los que fueron diseñados.
- Que queden cómodos y se puedan utilizar con prescripción médica.
- Que queden ajustados, pero sin interferir con el movimiento o campo visual del que lo usa.
- Que sea duradero
- Que se puedan desinfectar fácilmente.
- Que se puedan limpiar con facilidad.
- Que se puedan mantener en buenas condiciones.

**Tipos de protectores de ojos y cara**

- Espejuelos de seguridad: pueden tener o no protectores laterales. Su función principal es proteger los ojos de impacto y de partículas de gran tamaño
- “Face shields”: su propósito es proteger la cara contra el contacto de sustancias químicas que salpiquen. No provee protección adecuada para los ojos.
- Goggles sin ventilación: si la sustancia química está en forma de vapor, gas, humos, líquido o niebla, y tiene la capacidad de irritar los ojos, es recomendable para minimizar el contacto.
- Careta: Existen caretas de cara completa con cristales oscuros para soldadura o cortes con arcos eléctricos.



Estos protectores servirían en las diferentes plantas ya sea para cubrir del polvo del ambiente o el creado por el trabajo de las máquinas, o en el caso de galvanizado por el zinc)

**1.12.2. Protección de la cabeza**

El riesgo principal para la cabeza es el impacto de objetos, fijos o en movimiento. El equipo utilizado es el casco de seguridad. Es importante que el casco esté bien ajustado para evitar que se caiga o esté moviéndose de modo que interfiera con la visión.

- El equipo para la protección de la cabeza debe resistir penetración y amortiguar el impacto de un golpe.
- Los cascos protectores pueden proteger contra descarga eléctrica.
- Hay tres (3) clases de protección de uso industrial para la cabeza:
  - ✓ Clase A - Servicios generales, diseñados para proteger contra impactos.
  - ✓ Clase B - Servicios de empresas de servicios públicos, contra alto voltaje.
  - ✓ Clase C - Servicios especiales, sin protección contra electricidad.
- Para determinar si una gorra o casco ha sido probado, su interior debe mostrar el sello de la autoridad que ejerza jurisdicción sobre esta materia y debe incluir denominación y clase.
- Es muy importante asegurarse de que la banda de suspensión del casco esté correctamente instalada y ajustada.



### 1.12.3 Protección de los pies

Los zapatos de seguridad proveen protección por medio de

- Puntas de acero
- Suela resistente a perforaciones.
- Protección del área del metatarso.
- Cubierta protectora externa

Las botas de seguridad pueden ser con protectores de seguridad en el área de los dedos del pie, o sin esa protección. Es altamente recomendable que tenga esa protección.

Si se trabaja alrededor de cables eléctricos expuestos a conexiones, se necesitará usar zapatos o botas aisladoras, sin metal.

### 1.12.4. Protección del cuerpo y las manos

Durante el manejo de operaciones de emergencias químicas una de las preocupaciones principales tiene que ver con la exposición del personal al material peligroso involucrado en el incidente.

El seleccionar la ropa protectora y guantes adecuados puede ser una tarea compleja, y debe ser realizada por personal adiestrado y con experiencia en esta área. El material más apropiado va a depender de las sustancias involucradas en el incidente, del estado físico de la misma y las tareas que se van a realizar. Bajo toda circunstancia, la ropa protectora y guantes deben ser seleccionados después de evaluar sus características, los requerimientos de la operación, y las limitaciones y condiciones específicas en las cuales podrían ocurrir las emergencias.

El material del equipo de protección seleccionado debe ser resistente a la permeación, la degradación y la penetración.



Existe una gran variedad de ropa protectora como:

- mamelucos
- delantales
- batas

La selección de la ropa protectora y guantes adecuados debe ser realizada por personal adiestrado y con experiencia en esta área, evaluando sus características, los requerimientos de la operación, y las limitaciones y condiciones específicas en las cuales podrían ocurrir las emergencias.



El material del equipo de protección seleccionado debe ser resistente a la degradación y la penetración.

- Degradación: destrucción física o la descomposición del material de la ropa protectora debido a la exposición a sustancias químicas, uso, condiciones ambientales (exposición a luz solar) y método de almacenaje.
- Penetración: movimiento de las sustancias químicas a través de los *zippers*, las costuras, imperfecciones del material o huecos imperceptibles (pin holes) en el equipo, válvulas y otras.

Es necesario considerar las condiciones físicas a las que van a estar sometidos. Los guantes seleccionados también deben ofrecer cierta resistencia y fortaleza a los abrasivos y filos.

Asegurarse de que se selecciona el tipo de guantes apropiado cuando en el trabajo que se esté realizado existe el riesgo de quemaduras, cortaduras, riesgos eléctricos, absorción de químicos, materiales infecciosos, raspaduras y cualquier otra condición que pueda lesionar las manos.

#### **1.12.5. Protección de los oídos**

La naturaleza de la operación, puede causar ruidos que, aunque no representen un riesgo de salud para la persona, interfieren con la comunicación y pueden causar molestias y distracción. Esto podría evitar que las personas trabajando en el área de peligro puedan recibir instrucciones y/o advertencias sobre condiciones inseguras que surjan en el lugar del incidente



Combatir el ruido en su fuente es la mejor manera de controlar el ruido y, además, a menudo puede ser más barato que cualquier otro método. Para aplicar este método puede ser necesario sustituir alguna máquina ruidosa.

También se puede organizar el control del ruido en la fuente en una máquina haciendo ajustes en piezas de ella o en toda la máquina que disminuyan el ruido.

Otros métodos mecánicos para disminuir el ruido son:

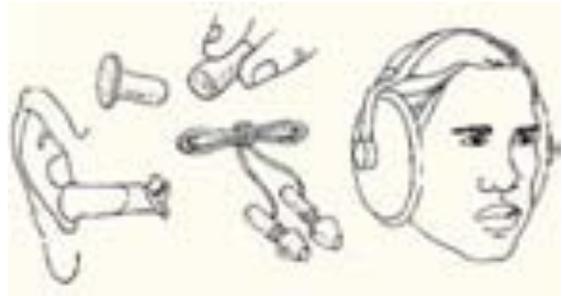
- Impedir o disminuir el choque entre piezas de la máquina
- Sustituir piezas de metal por piezas de plástico más silenciosas
- Aislar las piezas de la máquina que sean particularmente ruidosas

Si no se puede controlar el ruido en la fuente, puede ser necesario aislar la máquina, alzar barreras que disminuyan el sonido entre la fuente y el trabajador o aumentar la distancia entre el trabajador y la fuente. (Aunque esto puede ser difícil hacerlo en muchos casos).

Estos son algunos puntos que hay que recordar si se pretende controlar el sonido poniendo barreras:

- Si se pone una cerca, debe estar en contacto con ninguna pieza de la máquina
- Número mínimo posible de orificios en la cerca

- Los paneles de las cercas aislantes deben ir forrados por dentro con material que absorba el sonido
- La fuente de ruido debe estar separada de las otras zonas de trabajo
- Se debe desviar el ruido de la zona de trabajo mediante un obstáculo que aisle del sonido o lo rechace
- De ser posible, utilizar materiales que absorban el sonido en las paredes, los suelos y los techos.



El control del ruido en el propio trabajador, utilizando protección de los oídos es, la forma más habitual; hay dos tipos de protección de los oídos: tapones de oídos y orejeras. Ambos tienen por objeto evitar que un ruido excesivo llegue al oído interno.

Los tapones para los oídos pueden ser de materias muy distintas, entre ellas caucho, plástico o cualquier otra que se ajuste bien dentro del oído. No protegen en realidad con gran eficacia del ruido y pueden infectar los oídos si queda dentro de ellos algún pedazo del tapón o si se utiliza un tapón sucio. No se debe utilizar algodón en rama para proteger los oídos. Las orejeras protegen más que los tapones de oídos si se utilizan correctamente. Cubren toda la zona del oído y lo protegen del ruido.

#### **1.12.6. Señalización de la planta**

Según estudios realizados muchos accidentes de trabajo pueden evitarse solamente mediante una correcta señalización, la claridad de los mensajes más simples optimiza y agiliza la producción en cualquier empresa. El departamento de seguridad asesora sobre la utilización y ubicación de estos elementos y provee las señales correspondientes en cada caso. Cartelera Standard y especiales, señalización industrial, marcadores de protección, etc.

#### **1.12.7. Programa seguridad con electricidad**

##### **Propósito**

Establecer los requisitos mínimos para todo el personal que tenga que realizar trabajos eléctricos en la empresa

##### **Alcance**

Aplicará a todas las instalaciones de la empresa

##### **Responsabilidades**

##### **Gerente general**

Implantar este procedimiento en las unidades de la empresa.

**Encargado de Desarrollo Humano**

Distribuir las responsabilidades bajo este procedimiento y asegurarse de que se establezcan en las diferentes áreas que lo requieran.

**Ingenieros de mantenimiento y supervisor seguridad**

- Asegurarse de que todo el personal afectado bajo este procedimiento esté debidamente adiestrado.
- Proveer adiestramiento y readiestramiento a los empleados bajo su responsabilidad, según establecido en este procedimiento.
- Asignar el personal que está autorizado a hacer trabajo eléctrico y asegurarse de que solo las personas autorizadas y calificadas hagan este tipo de trabajo.

**Los encargados de la seguridad se asegurarán de que:**

- Los interruptores y tomacorrientes estén identificados.
- Los tomacorrientes tengan sus tapas.
- Las cajas eléctricas estén firmemente aseguradas a la pared.
- No haya agua acumulada frente a los paneles eléctricos.
- En los lugares donde existan instalaciones eléctricas haya rótulos que impidan la entrada de personal no autorizado.
- En las subestaciones haya letreros de advertencia
- No existan cables sin enchufes conectados a los tomacorrientes.
- En las cajas eléctricas no haya huecos que expongan las barras energizadas.
- No existan instalaciones eléctricas, motores, generadores, armazones y maquinarias sin conexión a tierra.
- No existan partes vivas de equipo expuestas a personal no autorizado.
- No existan cables eléctricos por pasillos y lugares similares que creen riesgos de caída y de choques eléctricos.
- Las herramientas eléctricas tengan mantenimiento preventivo.
- Los cuartos eléctricos no se utilicen para almacenamiento.
- Toda caja eléctrica tenga el voltaje identificado.
- Exista iluminación adecuada cuando se realicen trabajos eléctricos.
- Se tengan extintores de fuego disponibles cuando se realicen trabajos eléctricos.
- Los colaboradores que realicen trabajos eléctricos no tengan prendas en las manos o en los dedos.

## Seguridad y salud en oficinas

### 1.1. Riesgos generales

- Caídas al mismo y a distinto nivel al transitar por escaleras y zonas de paso.
- Cortes y pinchazos con tijeras, abrecartas, chinchas y demás pequeño material de oficina.
- Golpes contra objetos inmóviles, (cajones abiertos, objetos en zona de paso, pasillos de anchura insuficiente...).
- Fatiga por adoptar posturas y gestos inadecuados.
- Contactos eléctricos durante el uso de equipos e instalaciones.



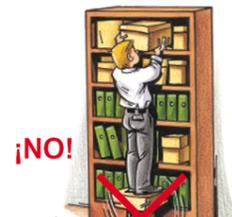
### 1.2. Medidas preventivas

#### 1.2.1. Generales

- Se deben de mantener las zonas de tránsito libres de obstáculos (cajas, papeleras, cables).
- Las mesas de trabajo y muebles accesorios deberán quedar ordenadas y recogidas al finalizar la jornada.
- Respetar las señales de advertencia de suelo mojado.
- Guardar los objetos cortantes o punzantes (chinchas, tijeras, abrecartas) tan pronto como termines de utilizarlos.
- Se deben mantener los cajones cerrados.
- Evitar almacenar objetos, especialmente los pesados, donde sea difícil alcanzarlos o donde se puedan caer.

#### 1.2.2. Estantes, armarios y archivadores.

- Si un armario comienza a volcarse, no intentar pararlo. Apártate, lo más rápidamente posible, de su línea de caída.
- Si se ve que un armario se tambalea, se debe avisar al personal de mantenimiento.
- Los cajones deben de llenarse de abajo a arriba, y de atrás hacia delante. Los elementos más pesados se colocarán siempre en los cajones inferiores.
- Evitar colocar sobre los armarios objetos susceptibles de caerse.
- Se debe de cerrar cada cajón después de utilizarlo, y siempre antes de abrir el siguiente, para evitar entorpecer la circulación.



#### 1.2.3. Electricidad

- Utilizar siempre bases de enchufe con toma de tierra. No usar conexiones intermedias ("ladrones"), que no garanticen la continuidad de la toma de tierra.
- Nunca desconectar los aparatos tirando del cable.
- Nunca manipular o intentar reparar objetos o instalaciones eléctricas.
- Sólo deberá hacerlo personal especializado.



### 1.2.4. Otros

- No retirar las protecciones ni anules los dispositivos de seguridad de las máquinas. En caso de avería comunicar la incidencia y no efectuar reparaciones salvo que estés autorizado.
- Guardar los productos químicos (alcohol, jabones...) en recipientes claramente etiquetados; no utilizar recipientes que puedan inducir a error (botellas de refrescos, agua,...).
- Nunca se deberá tirar a la papelera vidrios rotos o materiales cortantes.



### 1.3. No adoptar posturas incorrectas tales como:

- Sentarse sobre una pierna o sentarse con las piernas cruzadas.
- Sujetar el auricular con el hombro.



### 1.4. No efectuar movimientos inadecuados como:

- Girar sobre la silla mediante movimientos bruscos del tronco, en lugar de hacer el giro con ayuda de los pies.
- Forzar la posición para alcanzar objetos distantes, en lugar de levantarse para cogerlos.



### 1.5. Trabajo con pantallas de visualización

#### 1.5.1. Riesgos

- Micro-traumatismos en dedos y/o muñecas, por la incorrecta colocación de la mano combinada con la frecuencia de pulsación.
- Fatiga visual: picor ocular, aumento del parpadeo, lagrimeo, pesadez en párpados u ojos.
- Fatiga física: dolor habitual en región cervical, dorsal o lumbar, tensión en hombros, cuello o espalda, molestias en las piernas (adormecimiento, calambres,...).
- Fatiga mental: Relacionada con las características de las tareas y el cansancio.



## 1.5.2. Medidas preventivas

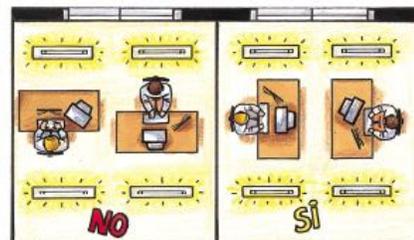
### 1.5.2.1. Generales

- El espacio destinado al puesto de trabajo deberá tener dimensiones adecuadas y facilitar la movilidad del usuario.
- El ambiente físico (temperatura, ruido e iluminación), no debe generar situaciones de discomfort.
- Las sillas tendrán base estable y regulación en altura. El respaldo lumbar será ajustable en inclinación y, si la utilización de la pantalla es prolongada, también en altura.
- La pantalla, el teclado y los documentos escritos deben encontrarse a una distancia similar de los ojos (entre 45 y 55 cm.), para evitar la fatiga visual.
- La pantalla debe estar entre 10° y 60° por debajo de la horizontal de los ojos del operador.
- De utilizar portacopias, éstos no deben ocasionar posturas incorrectas. Su ubicación a la altura de la pantalla evita movimientos perjudiciales del cuello en sentido vertical.



### 1.5.2.2. Deslumbramientos

- El entorno situado detrás de la pantalla debe tener la menor intensidad lumínica posible (evitar colocar la pantalla delante de las ventanas).
- La colocación de la pantalla debe evitar reflejos de focos luminosos.
- En la figura se dan orientaciones sobre la mejor ubicación de las pantallas con objeto de reducir deslumbramientos.



## 1.6. Normas específicas

### 1.6.1. Al iniciar el trabajo

- Adecuar el puesto a las características personales (silla, mesa, teclado, etc.). Si es necesario utilizar reposapiés.
- Ajustar el apoyo lumbar y la inclinación del respaldo que deberá ser inferior a 115°.
- Ubicar, orientar y graduar correctamente la pantalla.
- Evitar el contraste entre la luz de la ventana y de la pantalla.
- Eliminar cualquier tipo de reflejo sobre la pantalla.
- Situar el borde superior de la pantalla ligeramente por debajo de la línea horizontal de visión.
- Para introducir datos, colocar la pantalla ligeramente hacia un lado.
- Evitar oscilaciones de las letras, los caracteres y/o el fondo de pantalla.
- Controlar el contraste y brillo de la pantalla.

**1.6.2. Durante el trabajo.**

- Distribuir racionalmente los medios a emplear.
- Disponer de espacio para el "ratón", el teclado y los documentos.
- Mantener ordenados los documentos, planos, etc., evitando que se acumulen en la mesa de trabajo.
- Retirar de la mesa todo aquello que no sea necesario.
- Evitar los giros bruscos del tronco y de la cabeza.
- Evitar los giros mantenidos y forzados del tronco y de la cabeza.
- El antebrazo y la mano deben permanecer alineados.
- Mantener el ángulo del brazo y antebrazo por encima de 90°.
- No copiar documentos introducidos en fundas de plástico.
- Para reducir ruido, mantener colocadas las carcassas de las impresoras.
- Limpiar periódicamente la superficie de visión (pantalla o filtro).
- Realizar breves paradas o alternar las tareas, si se mantiene una actividad permanente con la pantalla.

Realizar con suavidad los siguientes ejercicios de relajación, en caso de fatiga muscular, o durante las pautas:

**Primero:**

Mover lentamente la cabeza hacia la derecha e izquierda.

**Segundo:**

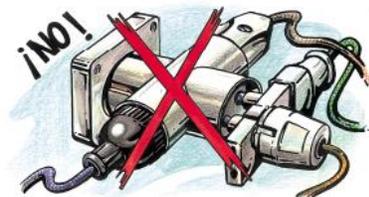
Girar lateralmente la cabeza de derecha a izquierda.

**Tercero:**

Girar lateralmente la cabeza con la barbilla levantada de derecha a izquierda

**1.7. Otras normas**

- Obtener información/formación sobre los programas con los que se va a trabajar.
- Organizar las tareas de forma adecuada y lógica.
- Mantener los cables fuera de las zonas de paso o protegidos con canaletas.
- Desenchufar los equipos sin tirar de los cables.
- Para evitar contactos eléctricos, no manipular en el interior de los equipos ni desmontarlos.
- No sobrecargar los enchufes utilizando ladrones o regletas de forma abusiva.
- Vigilancia periódica del estado de la salud.



## 1.8. Consejos para manejar el estrés personal

Adaptado de la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo. (FEMCVT)

1. Aprenda a reconocer sus reacciones al estrés.
2. Precise las causas inmediatas de su estrés. ¿Trabajo, familia, dinero? ¿Se está, tal vez, exigiendo demasiado?
3. Quizás se estrese por cosas que pronto se olvidan. No se deje "acelerar" por pequeñas preocupaciones. Sólo son preocupaciones, no desastres.
4. No se atormente por los "y si...". Como alguien dijo: "Mi vida ha estado llena de preocupaciones. La mayoría por cosas que nunca sucedieron".
5. No pierda la cabeza sobre lo que no tiene remedio. Respire profundo. (Es difícil de creer, si no se han experimentado, lo que pueden hacer algunos ejercicios respiratorios).
6. Busque compensaciones. Si lo está pasando mal en el trabajo busque apoyo en la familia, y en el trabajo si falla la vida familiar.
7. Dé y acepte apoyo social. Comparta las cargas.
8. Sea realista y evite luchar contra fantasmas.
9. Haga ejercicio físico para descargar la energía contenida por el estrés. Evite los licores y el tabaco.
10. Cambie lo que pueda cambiar. Acepte lo que no puede, e intente una compensación si la situación es seria o duradera.

## 1.9. Medidas para la prevención de incendios

- Se debe mantener siempre el orden y la limpieza.
- No sobrecargar los enchufes. Si se utilizan conexiones múltiples o extensiones, para conectar diversos aparatos eléctricos a un mismo punto de la red, consulta previamente a personal calificado.
- Los espacios ocultos son peligrosos: no acumular materiales en los rincones, debajo de los estantes, detrás de las puertas, etc.
- No fumar donde pueda resultar peligroso (sala de ordenadores, archivos, almacenes).
- No acercarse a focos de calor a materiales combustibles.
- No depositar vasos con líquido sobre ordenadores, impresoras u otros aparatos eléctricos.
- Utilizar los ceniceros, asegurándose que no queda ninguna colilla encendida y no tirar nunca la ceniza en las papeleras
- Inspeccionar el lugar de trabajo al final de la jornada laboral; si es posible, desconectar los aparatos eléctricos que no necesiten mantener conectados.
- Si se detecta cualquier anomalía en las instalaciones eléctricas o de protección contra incendios, se debe comunicar al responsable de la oficina.
- No obstaculizar en ningún momento los recorridos y salidas de evacuación, así como la señalización y el acceso a extintores, cuadros eléctricos, etc.



- Identificar los medios de lucha contra incendios y las vías de evacuación del área y familiarizarse con ellos

### 1.10. Actuación en caso de incendio

- Si se descubre un incendio, mantener la calma y se debe dar inmediatamente la señal de alarma.
- De encontrarse a solas, salir del local incendiado y cerrar la puerta sin llave. No poner en peligro tu integridad física.
- No abrir una puerta que se encuentre caliente, el fuego está próximo; de tener que hacerlo, proceder muy lentamente.
- Si se te prende la ropa, no correr, la persona se debe tender en el suelo y echarse a rodar.
- Si se tiene que atravesar una zona amplia con mucho humo, procurar ir agachado; la atmósfera es más respirable y la temperatura es más baja. Ponerse un pañuelo húmedo cubriendo la nariz y la boca.
  - Si te encuentras atrapado en un recinto (despacho, sala de reuniones...):
    - Cerrar todas las puertas.
    - Tapar con trapos, de ser posible húmedos, todas las rendijas por donde penetre el humo.
    - Haz saber de tu presencia (a través de la ventana, por ejemplo).
  - Si se cree posible apagar el fuego mediante extintores, utilizarlos actuando preferiblemente con otro compañero. Debe de situarse entre la puerta de salida y las llamas.
  - Utilizar el agente extintor más apropiado a la clase de fuego



### 1.11. Clases de fuego

Clase A: Fuegos de materiales sólidos

Clase B: Fuegos de Combustibles líquidos

Clase C: Fuegos producidos por combustibles gaseosos o líquidos bajo presión

Clase D: Fuegos producidos por metales químicamente muy activos (sodio, magnesio, etc.).

**Cuadro N° 1: Utilización de agentes extintores**

Agente Extintor	Clases de Fuego			
	Clase "A" Materiales Sólidos	Clase "B" Combustibles Líquidos	Clase "C" Combustibles Gaseosos	Clase "D" Metales químicamente muy activos
Agua a Chorro	☆☆	X	X	X
Agua pulverizada	☆☆☆	☆	X	X
Espuma Física	☆☆	☆☆	X	X
Polvo polivalente	☆☆	☆☆	☆☆	X
Polvo seco	X	☆☆☆	☆☆	X
Nieve carbónica (anhídrido carbónico)	☆	☆	X	X
☆☆☆ Excelente	☆☆ Bueno	☆ Aceptable	X No aceptable	
Precaución: Es peligroso utilizar agua o espuma en fuegos de equipos, en presencia de tensión eléctrica o en fuegos de Clase "D" (metales químicamente muy activos).				

**1.12. Actuación en caso de accidente**

- Proteger
- Avisar
- Socorrer:
  - a. Reconocimiento de signos vitales:
    - i. Consciencia
    - ii. Respiración
    - iii. Pulso

Recordar que al accidentado hay que tratarle con urgencia. No trasladarle con urgencia.

**1.12.1. Respiración boca a boca y masaje cardíaco**

El ritmo en la boca a boca y masaje cardíaco es: Una Insuflación y cinco compresiones (12 y 60 respectivamente por minuto)

- Asegúrese que las vías respiratorias estén libres.
- Mantener hacia atrás la cabeza del accidentado.



- Mantener hacia arriba su mandíbula.



- Aplicar los labios sobre la boca del accidentado e insuflar aire obturándole la nariz.

- Si la boca de la víctima está cerrada y sus dientes apretados, se le



tapa los labios con el dedo pulgar para evitar que el aire se le escape al serle insuflado por la nariz.

- Punto del masaje cardíaco

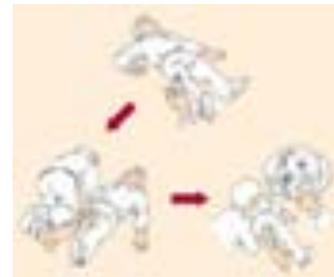


- Posición de los talones de las manos en el masaje cardíaco.



### 1.12.2. Hemorragias

- Aplicar gasas o paños limpios sobre el punto sangrante.
- Si no cede, añadir más gasa encima de la anterior y hacer más compresión.
- Apretar con los dedos encima de la arteria sangrante.
- Traslado al centro médico.



### 1.12.3. Heridas

- No manipular la herida.
- Lavar con agua y jabón.
- No usar pomadas.
- Tapar con gasa estéril.



### 1.12.4. Quemaduras

- Agua abundante sobre la zona quemada un mínimo de 15 minutos.
- Quitar ropa, anillos, pulseras, etc., impregnadas de líquidos calientes.
- No usar pomadas.
- Cubrir con gasa estéril.
- Trasladar al centro médico.



### 1.12.5. Desmayos

Ponerlo tumbado, con la cabeza más baja que el resto del cuerpo.

### 1.12.6. Convulsiones

- No impedir los movimientos.
- Colocarlo tumbado, donde no pueda hacerse daño.
- Impedir que se muerda la lengua, poniendo un pañuelo doblado entre los dientes.



### 1.13. Sustancias tóxicas

#### 1.13.1. En todos los casos:

- Recabar información del tóxico (ficha de seguridad y etiqueta). En su defecto, o si se requiere más información, llamar al Servicio de Información Toxicológica:
- Si hay signos de asfixia, hacer respiración artificial boca a boca.
- Colocar en posición de seguridad (ver figura) y evitar que se enfríe tapándole con una manta.
- Trasladar a un centro médico.

#### 1.13.2. En caso de ingestión:

Si está consciente provocar el vómito, salvo que la información del producto no lo aconseje (corrosivos, hidrocarburos).



### 1.14. Obligaciones de los trabajadores en prevención de riesgos

Es obligación del trabajador velar por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional.

En particular los trabajadores, siguiendo las instrucciones del empresario deberán:

- Usar adecuadamente las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general cualesquiera otros medios con los que desarrolle su actividad.
- Utilizar y mantener correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, solicitando su reposición en caso de deterioro.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo acerca de cualquier situación que, a su juicio, signifique un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no involucren riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores

---

## **ANEXO N° 24**

### **DESCRIPCIÓN Y DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESOS**

	<b>Procedimiento PRO – INCA 01</b> <b>Descripción de procesos productivos INCASA</b>	Versión:	N° 1
		Página:	1 de 7

## DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES:

### 1 Recepciones de Materia Prima

El ingreso de materias primas a la empresa se realiza a bordo de camiones de 20 TM, los cuales son ingresados por el portón principal e inmediatamente son pesados en báscula de plataforma de camiones.

Aquí se registra un reporte de báscula de camiones para las áreas de producción – ventas y contabilidad, cabe mencionar que las graduaciones en la escala de la bascula de camiones son de 20 libras, por lo que generalmente estos pesos no coinciden con los pesos internos de la báscula de galvanizado cuyas graduaciones son de libra en libra.

Esta materia prima es descargada en los patios internos de la empresa, para su posterior entrega al área de producción mediante certificados de báscula y de acuerdo al programa de maquila enviado por el cliente. Estas materias primas están determinadas de acuerdo al grado de carbono y al destino que se le asigne en el programa de maquila de productos terminados, siendo estas:

**ALAMBRON SAE 1010:** Es utilizado para la maquilación de clavos corrientes, varilla enderezada, grapas galvanizadas, rollos de 100 libras galvanizados en calibres gruesos.

**ALAMBRON SAE –1006 y/o 1008:** Producciones de alambres de púas, malla ciclón, alambre recocido, clavos pequeños, alambre galvanizado en rollo de 100 libras en calibres delgado y alambre re trefilado galvanizado.

Estas calidades de alambrón están determinadas por el grado de carbón o presencia de éste en el material, cuyo valor identificado son las dos últimas cifras, es decir que si el alambrón es de la calidad SAE-1010 nos indica que se trata de un material cuyo contenido de carbono es del 10%, siendo un material con mayor dureza y resistencia mecánica en la medida que su contenido de carbono sea mas alto.

Una vez recepcionada la materia prima en la planta de producción se genera un reporte de certificados de básculas los que funcionan como documento soporte para el cliente y la empresa.

### 2 Proceso de trefilación

Una vez requisado él alambrón y recepcionado en báscula de semi-elaborado, se procede a trefilar en los diferentes calibres de acuerdo a programa de producción, previo, de maquila para las diferentes plantas de producción.

Realizado por: <b>Saúl Agüero Núñez</b> Jefe de Producción	Revisado por: <b>Francisco Castillo</b> Gerente Técnico	Aprobado por: <b>Marco Carballo</b> Gerente General
------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------



El proceso inicia con el transporte a través del montacargas a la devanadora de la máquina, este rollo ya montado es introducido, primero en la decalaminadora mecánica.

La máquina de trefilación está compuesta de un motor principal que está acoplado por medio de bandas de transmisión a una caja de reducción y ésta mueve todas las bobinas de trefilación por medio de una barra central de transmisión, cada bobina a la vez es independiente en su giro al poseer sistemas de embragues independientes.

Como parte del proceso de control y alimentación que lleva el área de semi-elaborado, éste requisa toda la materia prima que es retirada del patio al sitio que la bodega de semi-elaborado indica dentro de la planta, requisando mediante un control de peso del producto, el cual es entregado al área de trefilado.

En el área de Trefilado, se llevan los siguientes controles, mediante el pesaje de los mismos:

- Control de rendimiento y producción por máquinas.
- Rendimiento de producción por persona.
- Desperdicio.

**Nota:** En el área de trefilado se consideran los siguientes elementos como desperdicio:

- Amarra de Alambrón.
- Oxido del Alambrón.
- Recortes del Alambrón.

Los insumos más significativos utilizados en el área de trefilado son:

- Polvo de Trefilado.
- Dados para Trefilar.

La producción final trefilada en calibres desde 12 hasta 22 BWG, Calibre 5-9 BWG, y alambre trefilado 6 mm, 5.5 mm, 4.8 mm se saca en rollos de 200 hasta 400 libras por medio de un teclee electromecánico, al final de cada turno se entrega al área de semi-elaborado para su almacenaje o entrega inmediata al resto de plantas que demandan este producto semi-elaborado.

### **3 Proceso de galvanización**

El proceso de galvanización en caliente, inicia con la introducción de los rollos de alambres trefilados en las bobinas de abastecimiento compuesta de 40 bobinas, en donde se colocan únicamente cuatro calibres en grupos de diez hilos de alambres cada uno, estos son enhebrados uno a uno o en grupos de hilos introduciéndolos en el horno de recocido continuo.

El horno de recocido continuo (OFENBAU-FRITZ , de 18 m<sup>2</sup>) proporciona el calentamiento del material a través de la transferencia calorífica de la combustible

Realizado por: <b>Saúl Agüero Núñez</b> Jefe de Producción	Revisado por: <b>Francisco Castillo</b> Gerente Técnico	Aprobado por: <b>Marco Carballo</b> Gerente General
------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------



**Procedimiento PRO – INCA 01**  
**Descripción de procesos productivos INCASA**

Versión:

N° 1

Página:

4 de 7

búnker reciclado, elevando la temperatura del material en proceso hasta un aproximado de 750 grados Celsius, de forma continua.

Durante el proceso de recocido se logra el reordenamiento de los granos del material pasando de una forma de palizada formado en el proceso de trefilación al de la forma esférica, con mayor ductilidad.

Una vez recibido la temperatura de recocido el material en movimiento es introducido en una pila conteniendo agua para el tratamiento térmico del material y así poder fijar el grano recién formado. Esta agua está en continuo reemplazo.

Luego este material con residuos de la descarburación de superficie y oxidación por el baño de agua del tratamiento térmico, es introducido en una pila de decapado químico, a través de cuyo proceso se logra limpiar su superficie, mediante la acción química del ácido clorhídrico.

Dicho ácido se recibe en concentraciones de pureza del 32% al 33% y es diluido en agua al 50%. La concentración de trabajo del HCl en la pila del decapado químico es 8 °Bé, equivalente a 10 % de concentración. Una vez degradado su concentración este recibe un tratamiento de lechada de cal para su neutralización, botándose en una fosa ubicada detrás de planta fundadora.

El alambre decapado químicamente pasa luego por un baño de agua, con él propósito de quitarle el excedente del ácido clorhídrico que pudiese arrastrar el material evitándose así continúe actuando sobre la superficie del material.

Posteriormente el material es introducido a las pilas de cloruro de amonio (flux), las cuales tienen una concentración de 14 °Bé o una densidad de 1.10 g/cm<sup>3</sup> y preparan la superficie para que se produzca la fusión del hierro con el zinc líquido y se logre una liga química, es decir que el flux realiza una labor de fundente entre ambos metales.

Luego del baño con flux, el material es pre-calentado en la recámaras de secado, para quitar la humedad que pudiese llevar el alambre a la salida de las tinajas de cloruro.

Finalmente se inicia el proceso de galvanización con la introducción del material en el horno de galvanización en caliente (capacidad: 30 toneladas), conteniendo zinc electrolítico derretido a una temperatura aproximada de 450 grados Celsius (composición: 99.99% Zn, 0.0010% Cd, 0.0030% Pb, 0.0030% Fe, 0.001% Sn). El material es forzado por medio de unas piedras de inmersión elaboradas de material refractario, para luego ser enfriado el material en unas duchas de agua que proporcionan la estabilidad de la recién formada liga química.

El proceso finaliza con el enrollado del alambre en unas bobinas receptoras accionadas por cajas de reducción variables y que proporcionan el desplazamiento del material por todo el proceso desde las bobinas abastecedoras, a través de cuatro máquinas de diez hilos o bobinas que proporcionan la misma velocidad para cada hilo y cuya velocidad

Realizado por:  
**Saúl Agüero Núñez**  
Jefe de Producción

Revisado por:  
**Francisco Castillo**  
Gerente Técnico

Aprobado por:  
**Marco Carballo**  
Gerente General

	<b>Procedimiento PRO – INCA 01</b> <b>Descripción de procesos productivos INCASA</b>	Versión:	N° 1
		Página:	4 de 7

varía en dependencia del calibre que se esté galvanizando. A mayor diámetro es mayor la velocidad y viceversa.

En el área de galvanizado, se llevan los siguientes controles, mediante el pesaje de los mismos:

Control de rendimiento y producción por máquinas.

Rendimiento de producción por persona.

Desperdicio.

**Nota:** Se considera como desperdicio los siguientes elementos:

- Alambre galvanizado de segunda que no cumple con los requisitos de calidad.
- Dross (fundición de hierro y zinc).
- Cenizas

Los insumos más significativos utilizados en el área de trefilado son:

- Lingotes de Zinc.
- Acido Clorhídrico.
- Cloruro de Amonio
- Cordón de Asbesto
- Combustible para el Horno

El control y consumo de estos insumos, es requisado por la bodega de materiales y suministros, el cual lleva el control de las entradas y salidas de todos ellos, para efecto de un mejor manejo de dichos productos.

Esta producción semi-elaborada galvanizada es recepcionada por la báscula de producto semi-elaborado y luego enviada a bodega y/o se entrega mediante requisa a las diferentes plantas de producción que demandase de este producto.

#### **4 Producción de alambres de púas**

El material semi-elaborado galvanizado es requisado por la planta de púas en los diferentes calibres para la elaboración de las diferentes medidas de alambres, en una proporción del 80% para el alambre que conforma las guías y un 20% para el alambre que conforma las púas, el cual generalmente es más delgado.

El proceso se inicia con la introducción de los rollos de alambres galvanizado en cuatro conos de metal, dos para las guías y dos para las púas.

Se introducen los alambres guías y púas primero a unos rodos enderezadores y luego existen unos rodos de avance que introducen los alambres a través de palancas y levas de tiempo hasta el mecanismo en donde se forman las púas, las cuchillas cortadoras.

Desde ahí el alambre es arrastrado por medio de una araña espaciadora y un wincher, que está girando continuamente, enrollando el recién formado alambre con púas y

Realizado por: <b>Saúl Agüero Núñez</b> Jefe de Producción	Revisado por: <b>Francisco Castillo</b> Gerente Técnico	Aprobado por: <b>Marco Carballo</b> Gerente General
------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------



entorchándolo al mismo tiempo.

El tiempo de fabricación está en dependencia de los largos que se estén procesando y está determinado por el accionamiento electromecánico o mecánicas de un contador de vueltas quien apaga el motor una vez completado su ciclo programado.

En el área de alambre de púas, se llevan los siguientes controles, mediante el pesaje de los mismos:

Control de rendimiento y producción de rollos de púas por máquinas.

Rendimiento de producción por persona.

Desperdicio.

**Nota:** Se considera como desperdicio los siguientes elementos:

Alambre de púas de segunda, que no cumplen los requerimientos de calidad

Recortes

Los insumos más significativos utilizados en el área de trefilado son:

- Lámina de 1 a 1.25 m (material de empaque).
- Plaquitas litografiadas.
- Carretes

**Nota:** Los carretes elementos de soporte en el empaque del rollo, el cual es elaborado en la planta, con alambre de púas de segunda el cual es requisado y entregado al área de púas, por la bodega de semi-elaborado.

Una vez finalizado el proceso, un ayudante es el encargado de colocarle un carrete al centro para efecto de manipulación del producto, lo etiqueta y lo pesa. Al día siguiente se le hace entrega a la bodega de productos terminados esta producción, mediante un acta de recepción.

## **5 Proceso de elaboración de clavos corrientes y grapas**

El alambre trefilado es requisado por la bodega de semi-elaborado en los diferentes diámetros, para la elaboración de las diferentes medidas de clavos desde ½ hasta 7 pulgadas.

Se inicia el proceso a través de unos rodos enderezadores, luego el material pasa por unos rodos de avance que introducen el alambre a través de palancas, hasta el mecanismo de formado de la cabeza del clavo (martillo con la matriz) y el corte de la punta del clavo en el largo definido (cuchillas cortadoras), aquí se forma el clavo y éste se desprende del material cayendo a unas tinas de metal.

El mismo proceso se lleva a cabo con la fabricación de grapas galvanizadas, con la salvedad que la materia prima principal en la fabricación de grapas es el alambre galvanizado.

Realizado por:  
**Saúl Agüero Núñez**  
Jefe de Producción

Revisado por:  
**Francisco Castillo**  
Gerente Técnico

Aprobado por:  
**Marco Carballo**  
Gerente General



Una vez cortado el clavo es introducido al área de pulido, donde un tambor metálico en forma de rombo, previamente cargado de aserrín de pino, está girando con el material cortado, a fin de desprender las virutas formadas en el corte del clavo y realizarles la limpieza de los residuos de aceite, esto se logra a través de la acción del aserrín de pino quien suelta una brea al friccionarse y calentarse.

En el área de clavos, se llevan los siguientes controles, mediante el pesaje de los mismos:

- Control de rendimiento y producción de clavos cortados por máquinas.
- Control de rendimiento y producción de clavos pulidos por máquinas.
- Rendimiento de producción por persona de clavos cortados y pulidos.
- Desperdicio.

**Nota:** Se considera como desperdicio los siguientes elementos:

Birutas

Amarras

Clavos mal elaborados

Los insumos más significativos utilizados en el área de clavos son:

- Cajas para empaques
- Almidón
- Grapas

Seguidamente este producto terminado es pesado y empacado en cajas de cartón con pesos uniformes de 50 libras. Al día siguiente se le hace entrega a la bodega de productos terminados esta producción, mediante un acta de recepción.

## **6 Proceso de elaboración de malla**

En este proceso la bodega de semi-elaborado entrega y requisita el alambre calibre 13 y 13 ½ el cual es utilizado única y exclusivamente para la elaboración de este producto.

Una vez entregada la materia prima, se procede a elaborar la malla, en las máquinas para su respectiva entrega a producto terminado.

En el área de Malla se llevan los siguientes controles, mediante el pesaje de los mismos:

- Control de rendimiento y producción de mallas por máquinas.
- Control de producción por personas
- Desperdicio.

**Nota:** Se considera como desperdicio: desperdicio de alambre y recorte de mallas.

Realizado por: <b>Saúl Agüero Núñez</b> Jefe de Producción	Revisado por: <b>Francisco Castillo</b> Gerente Técnico	Aprobado por: <b>Marco Carballo</b> Gerente General
------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------



Los insumos más significativos utilizados en el área de malla son: Membrete para mallas.

### **7 Proceso de elaboración de rollo de 100 lbs.**

El proceso de elaboración de rollos de 100 lbs., inicia con la requisición de material a la bodega de semi-elaborado, donde ésta entrega por calibre en rollo de 200 lbs. a 400 lbs. alambre galvanizado.

Luego este rollo entregado, es reducido a rollos de 100 libras.

En el área de rollo de 100 libras se llevan los siguientes controles, mediante el pesaje de los mismos:

- Control de rendimiento y producción de mallas por máquinas.
- Control de producción por personas.
- Desperdicio.

### **8 Proceso de elaboración de alambre recocido 100 lbs para amarre**

El proceso de elaboración de recocido en rollos de 100 lbs, inicia con la requisición de material a la bodega de semi-elaborado, donde éste entrega alambre calibre 18 en rollo de 200 lbs. a 400 lbs. trefilado.

Luego este rollo entregado, es reducido a rollos de 100 libras.

En el área de rollo de 100 libras se llevan los siguientes controles, mediante el pesaje de los mismos:

- Control de rendimiento y producción de alambre recocido.
- Control de producción y asistencia de personal.
- Desperdicio.

### **9 Proceso de elaboración de enderezado de varilla**

El proceso de elaboración de enderezado de varilla, inicia con la requisición de material a la bodega de semi-elaborado, donde éste entrega alambre calibres 4.8 mm 5.5 mm 6.00 mm rollo de 200 lbs a 400 lbs trefilado.

Luego este rollo entregado, es cortado en varillas con dimensiones que van desde 5.6 m hasta 6 m.

En el área de varillas se llevan los siguientes controles, mediante el pesaje de los mismos:

- Control de rendimiento y producción de varillas por máquinas.
- Control de producción y asistencia de personal.
- Desperdicio.

Realizado por: <b>Saúl Agüero Núñez</b> Jefe de Producción	Revisado por: <b>Francisco Castillo</b> Gerente Técnico	Aprobado por: <b>Marco Carballo</b> Gerente General
------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------



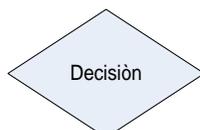
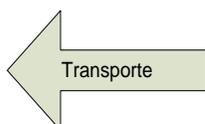
## Diagrama de Procesos Industria Centroamericana S.A.

Fecha: Nov -2005

Versión: N° 1

Página: 1 de 4

### SIMBOLOGÍA



*El presente documento muestra el diagrama de flujo de procesos que actualmente rige la empresa Industria Centroamericana S.A.*

*La representación gráfica mostrada, denota la simbología utilizada de acuerdo a la operación que se realiza en las distintas áreas.*

*El procedimiento inicia desde el transporte de la materia prima a la báscula de semi-elaborado, pasando por las distintas áreas de producción en INCASA, como son: Trefilado, Galvanizado, Púas, Clavos, Rollos de 100 lb, Mallas, hasta entregarlo en producto terminado.*

*Versión No 1  
Industria Centroamericana S.A.  
INCASA  
Gerencia Técnica  
Nov. 2005*



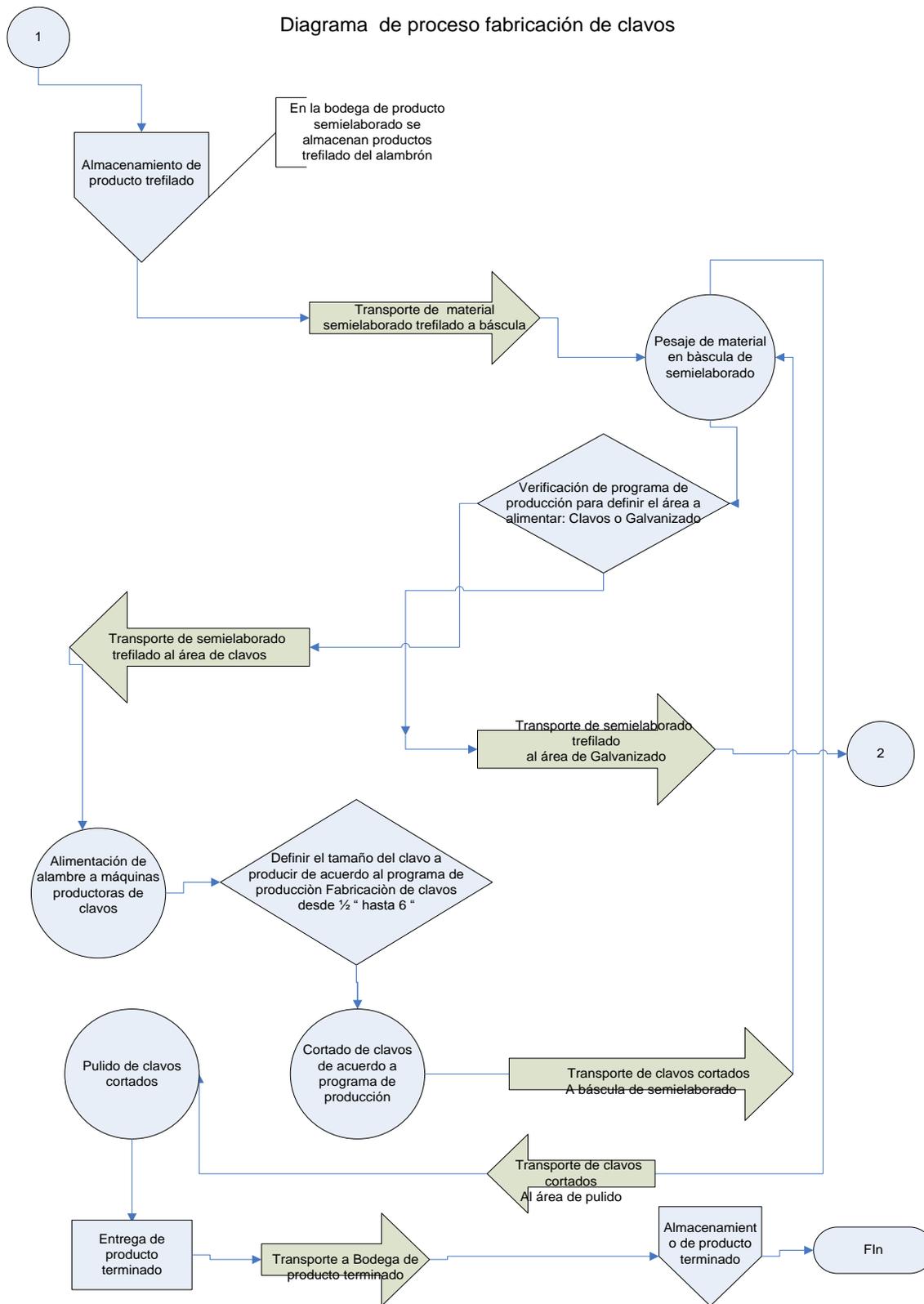
# Diagrama de Procesos Industria Centroamericana S.A.

Fecha: Nov -2005

Versión: N° 1

Página: 2 de 4

Diagrama de proceso fabricación de clavos



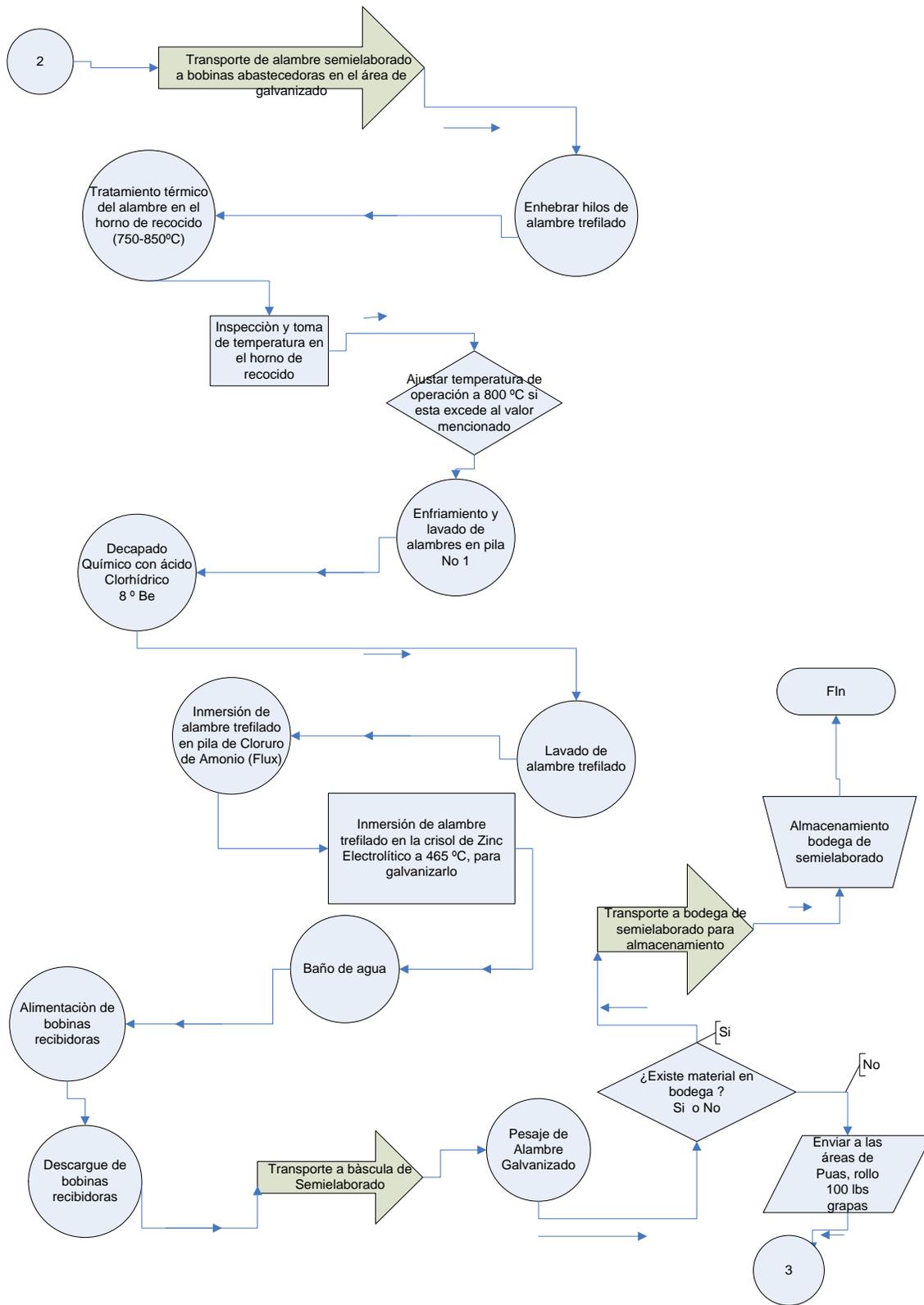


# Diagrama de Procesos Industria Centroamericana S.A.

Fecha: Nov -2005

Versión: N° 1

Página: 3 de 4





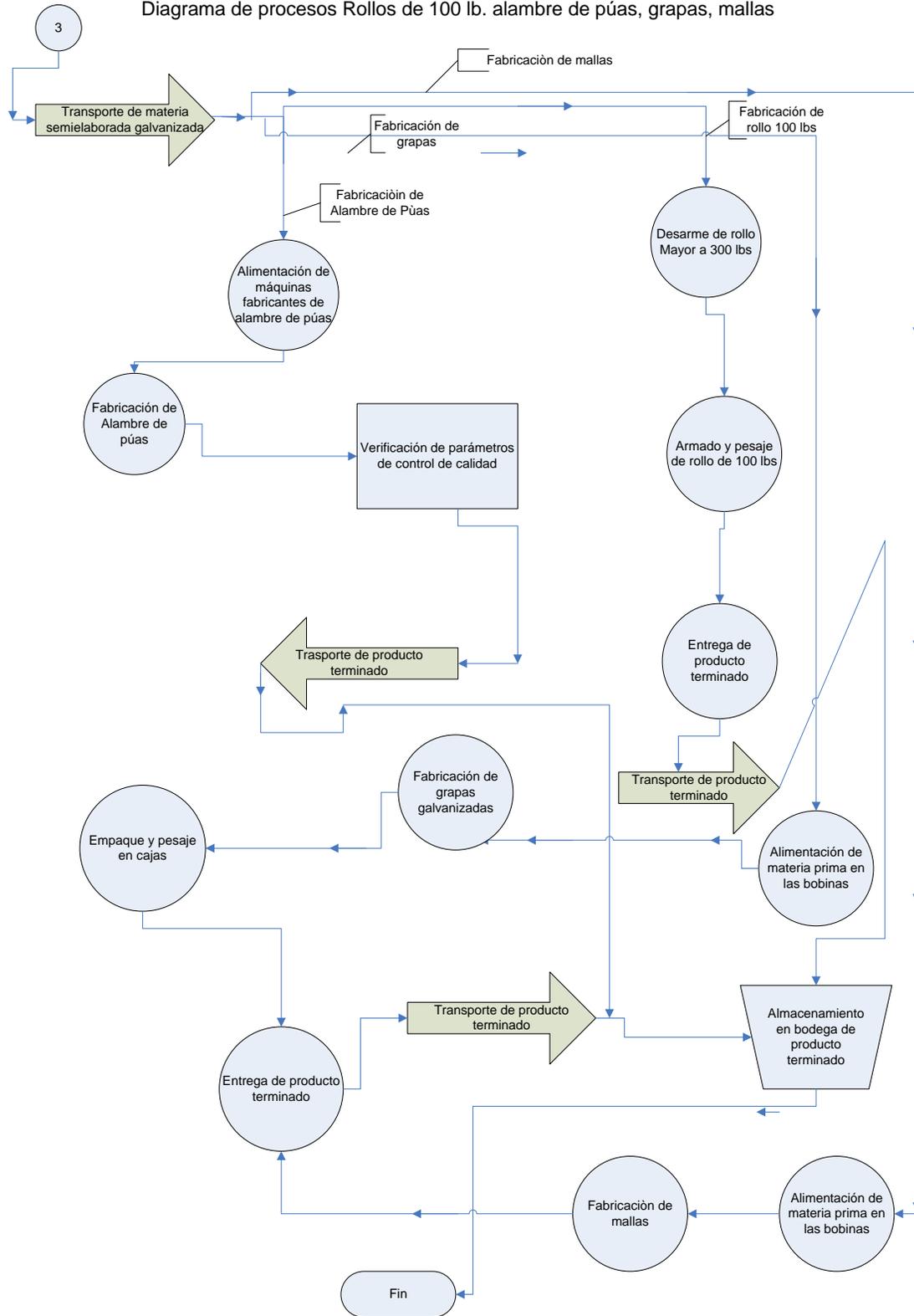
# Diagrama de Procesos Industria Centroamericana S.A.

Fecha: Nov -2005

Versión: N° 1

Página: 4 de 4

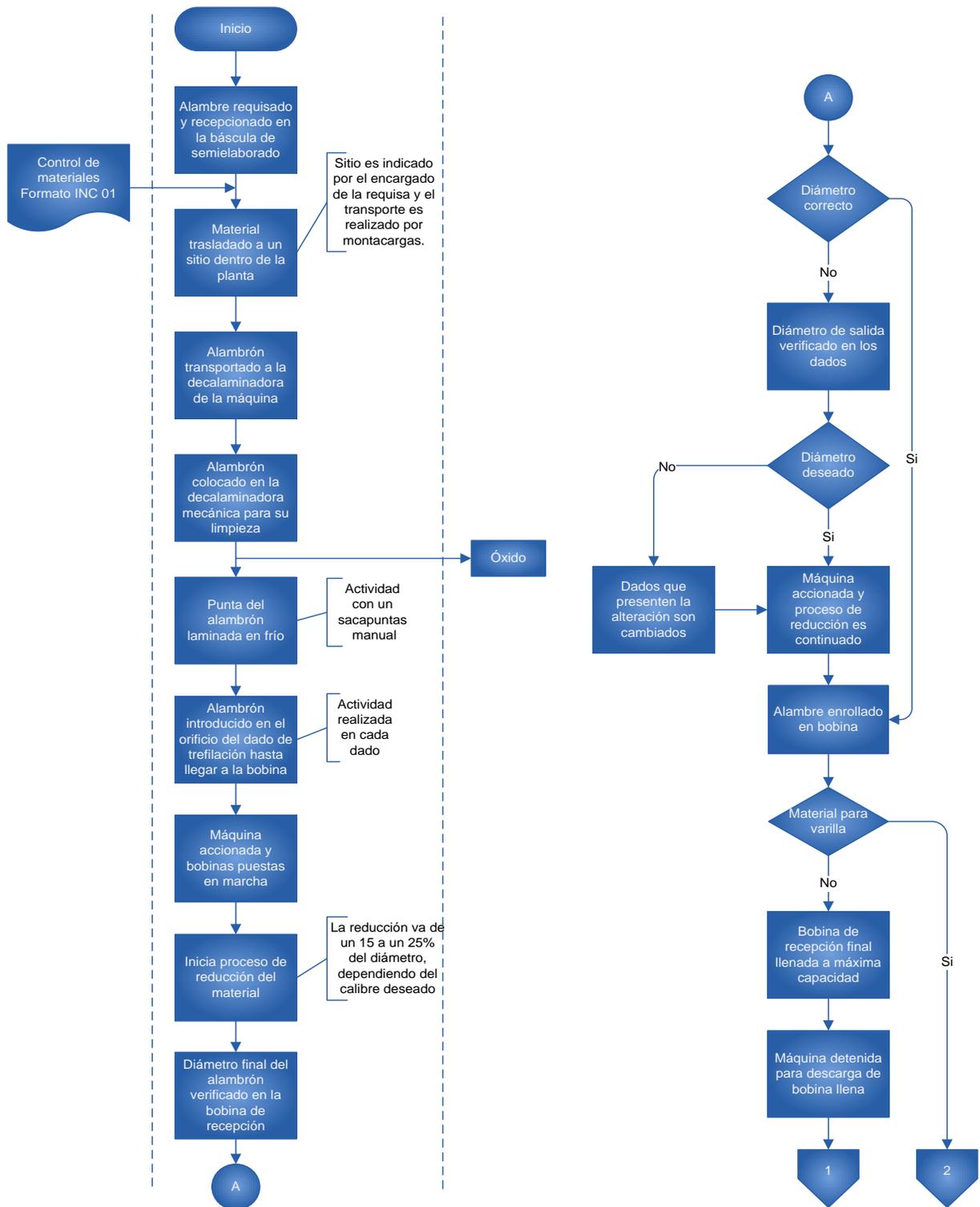
Diagrama de procesos Rollos de 100 lb. alambre de púas, grapas, mallas

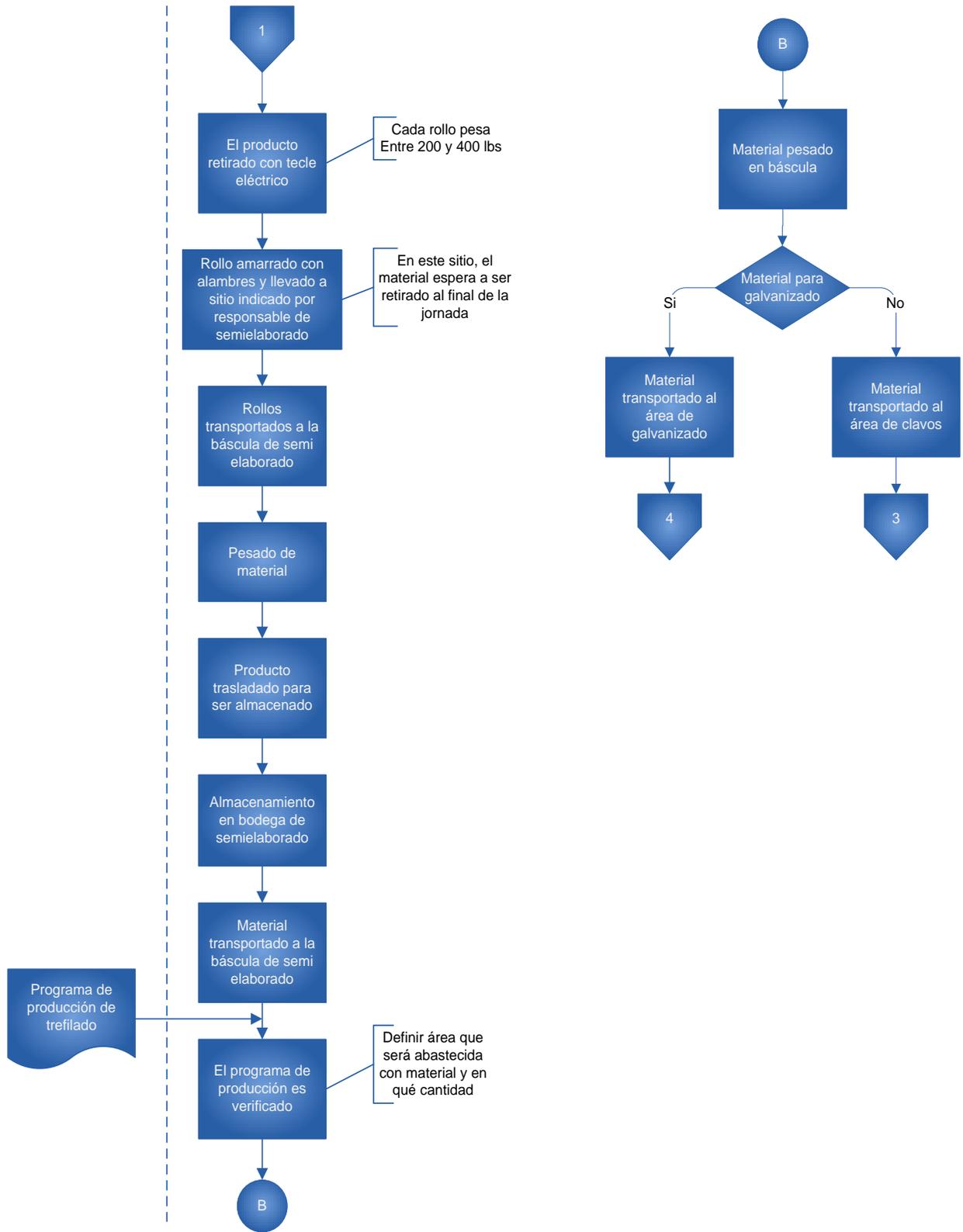


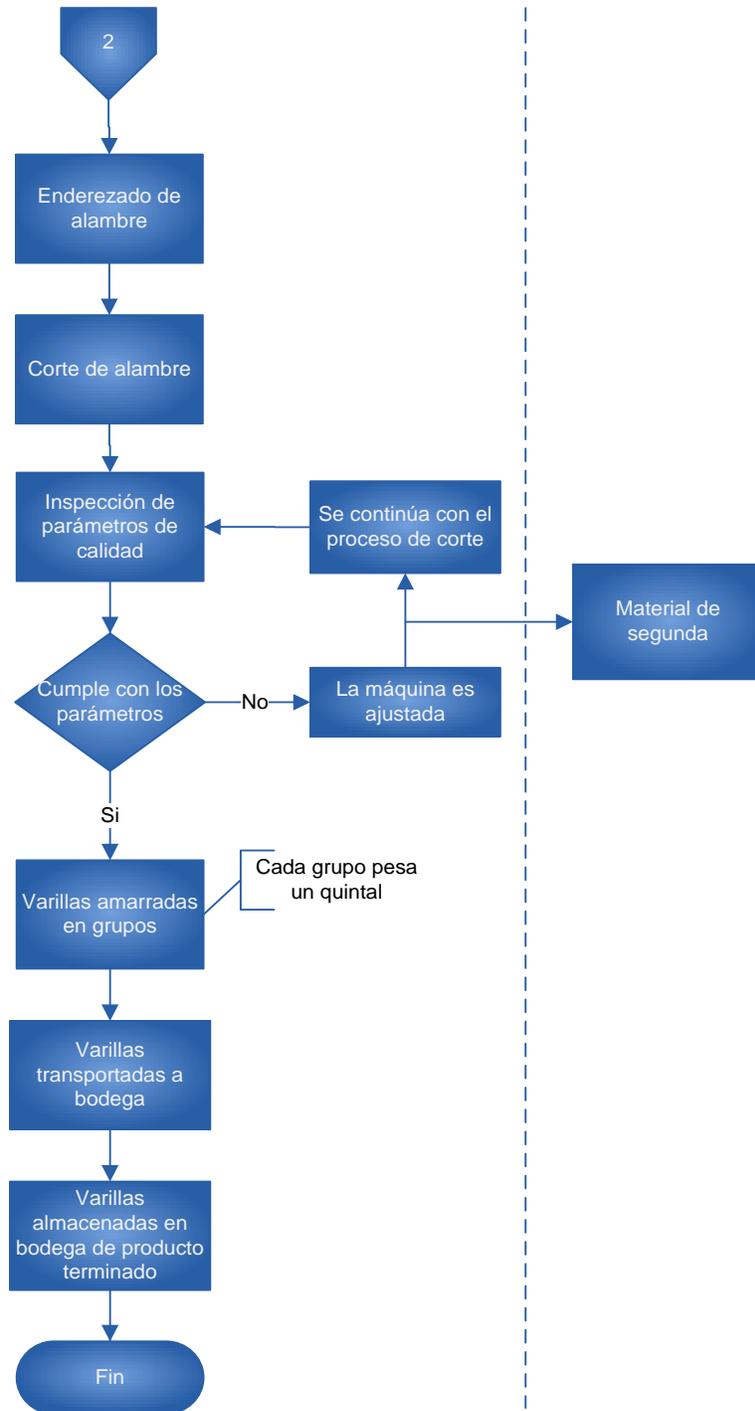
## Diagrama de flujo

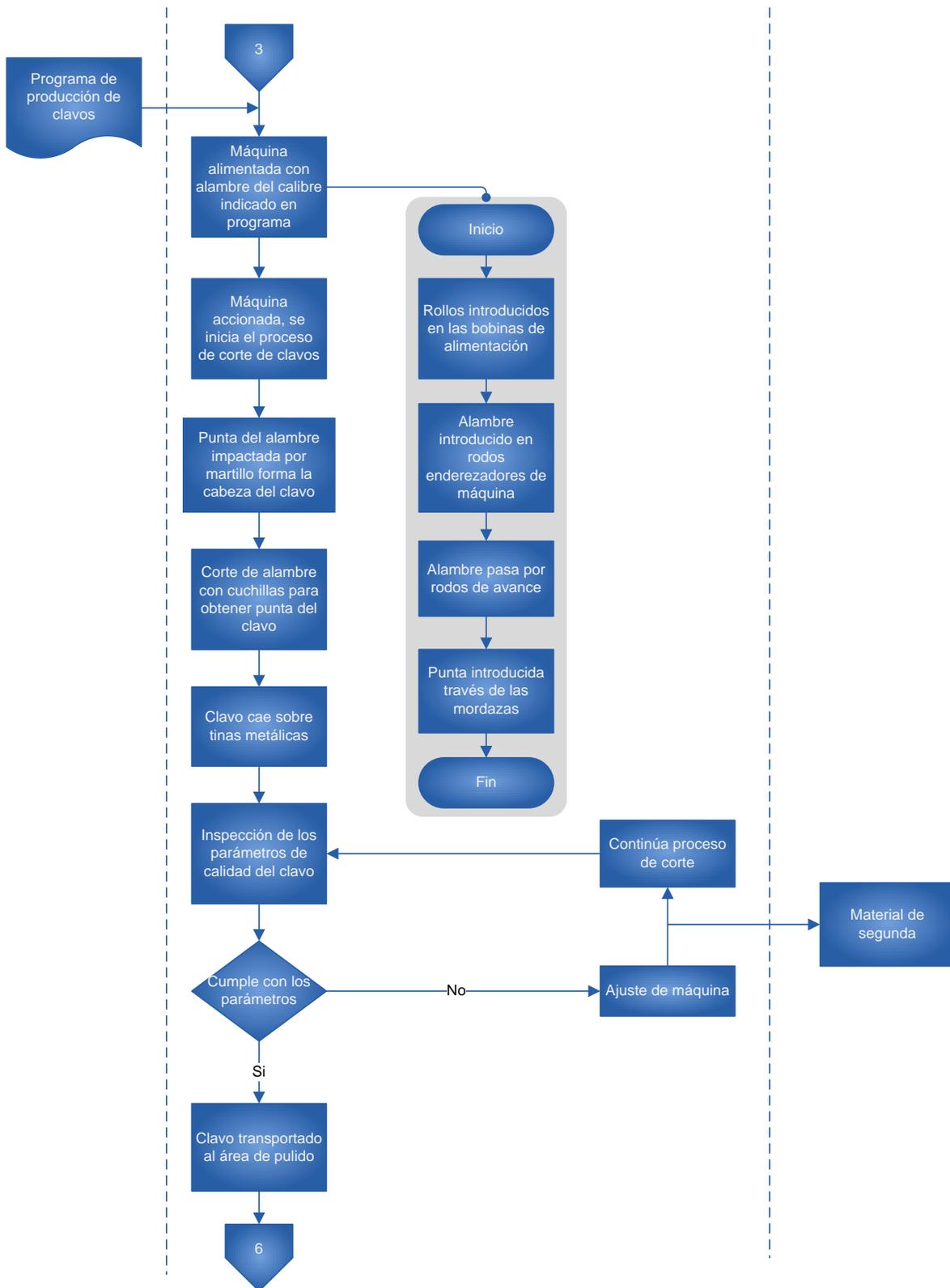
Un diagrama de flujo tiene como objetivo facilitarnos la comprensión de un proceso. El diagrama de flujo consta de símbolos como cuadros, rombos, óvalos, etc. que representan a cada uno de los pasos a seguir durante un proceso. Estos símbolos están conectados por flechas de un solo sentido y nos indican la secuencia en que se van desarrollando las distintas tareas.

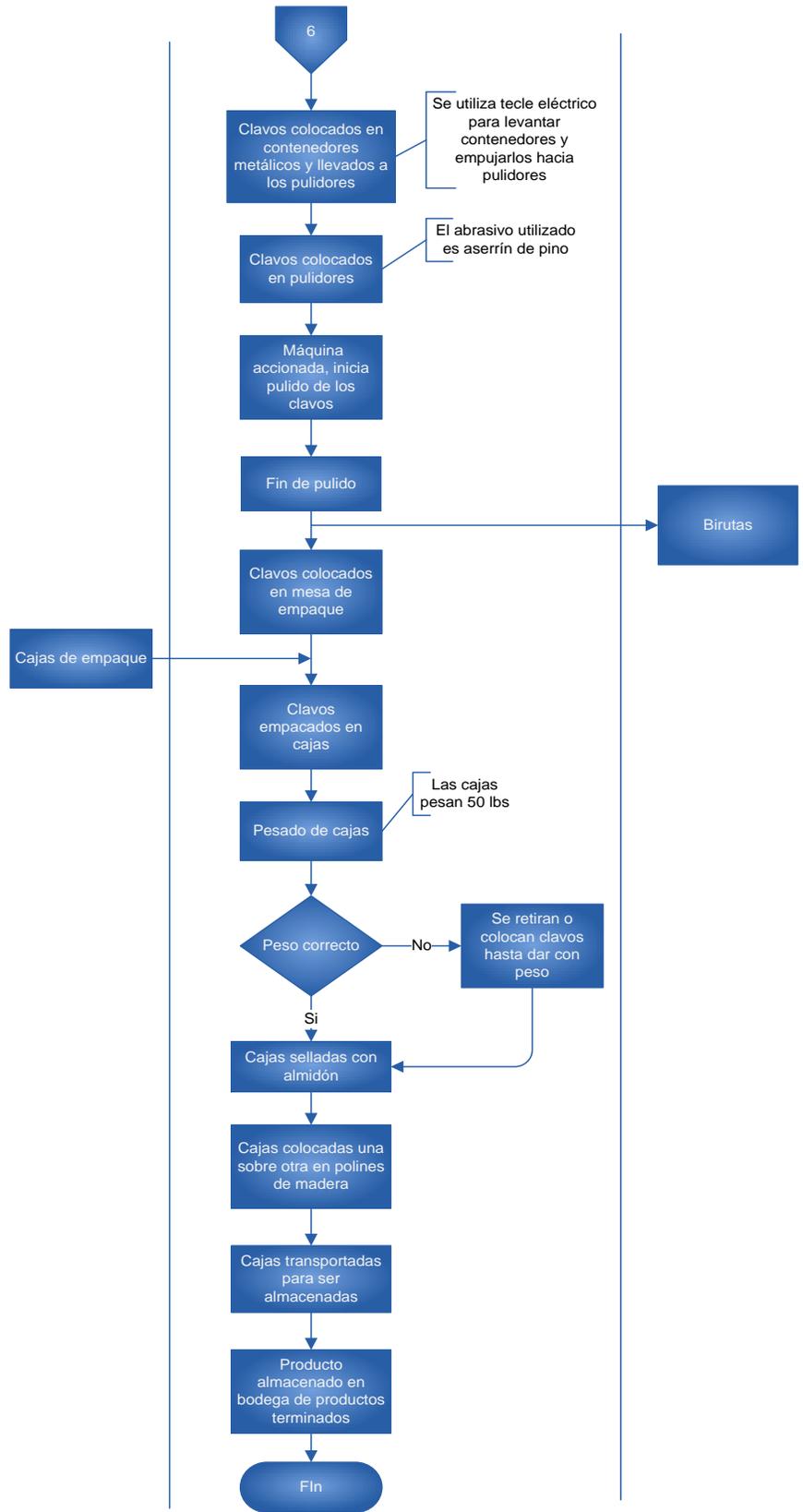
Símbolo	Descripción
	<p><b>Inicio/Terminación.</b> Este símbolo se utiliza para señalar el comienzo así como el final de un diagrama. Tradicionalmente se colocan las palabras "INICIO" ó "FIN" dentro de la figura para hacerlo más explícito. Es el único símbolo que solamente tiene una conexión (flecha) ya sea de salida, en el de inicio, o de entrada, para el de fin.</p>
	<p><b>Proceso de datos.</b> Este símbolo lo utilizaremos para señalar operaciones matemáticas, aritméticas o procesos específicos que se realicen con nuestros datos. La manera de anotar dichos procesos, puede ser mediante una descripción breve de la operación o mediante una asignación de dicha operación hacia una variable. Este símbolo siempre deberá tener al menos una conexión de entrada y una de salida.</p>
	<p><b>Decisión.</b> Este símbolo nos representa una disyuntiva lógica o decisión. En su interior se anota una instrucción o pregunta que pueda ser evaluada como cierta o falsa y que determine el flujo del programa. Este símbolo es el único que puede contener dos salidas y en cada una de las salidas se suele poner un rótulo de "si/no" o "cierto/falso" indicando con esto cuál de ellas se tomará según el resultado de la evaluación de la función.</p>
	<p><b>Despliegado de información.</b> Este símbolo se utiliza para mostrar un resultado, el cual puede representar la solución al problema que se pretende resolver y que fue conseguida a través del resto del diagrama. Dentro de su interior se anotará la variable con el resultado final o el mensaje que represente el resultado del algoritmo. Este símbolo siempre deberá tener al menos una conexión de entrada y una de salida.</p>
	<p><b>Conector.</b> Este símbolo se utiliza para indicar un salto dentro del diagrama. Se utiliza con el propósito de facilitar la disposición plana de un diagrama y evitar el cruce excesivo de líneas a través del mismo. Este conector va asociado a un conector "gemelo" y junto con él, representa una puerta de entrada y de salida para el flujo del diagrama, es decir que cuando una flecha termina en un conector marcado con la letra "A", se continuará el diagrama a partir de otro conector marcado con la misma letra tal como si se tratara de una línea continua in interrumpida.</p>
	<p><b>Conector de página.</b> Este conector es idéntico en funcionamiento que el anterior, pero su forma pentagonal lo distingue y nos indica que debemos buscar el "gemelo" en una página distinta de la actual. Este conector lleva asociado una especie de salto entre páginas.</p>

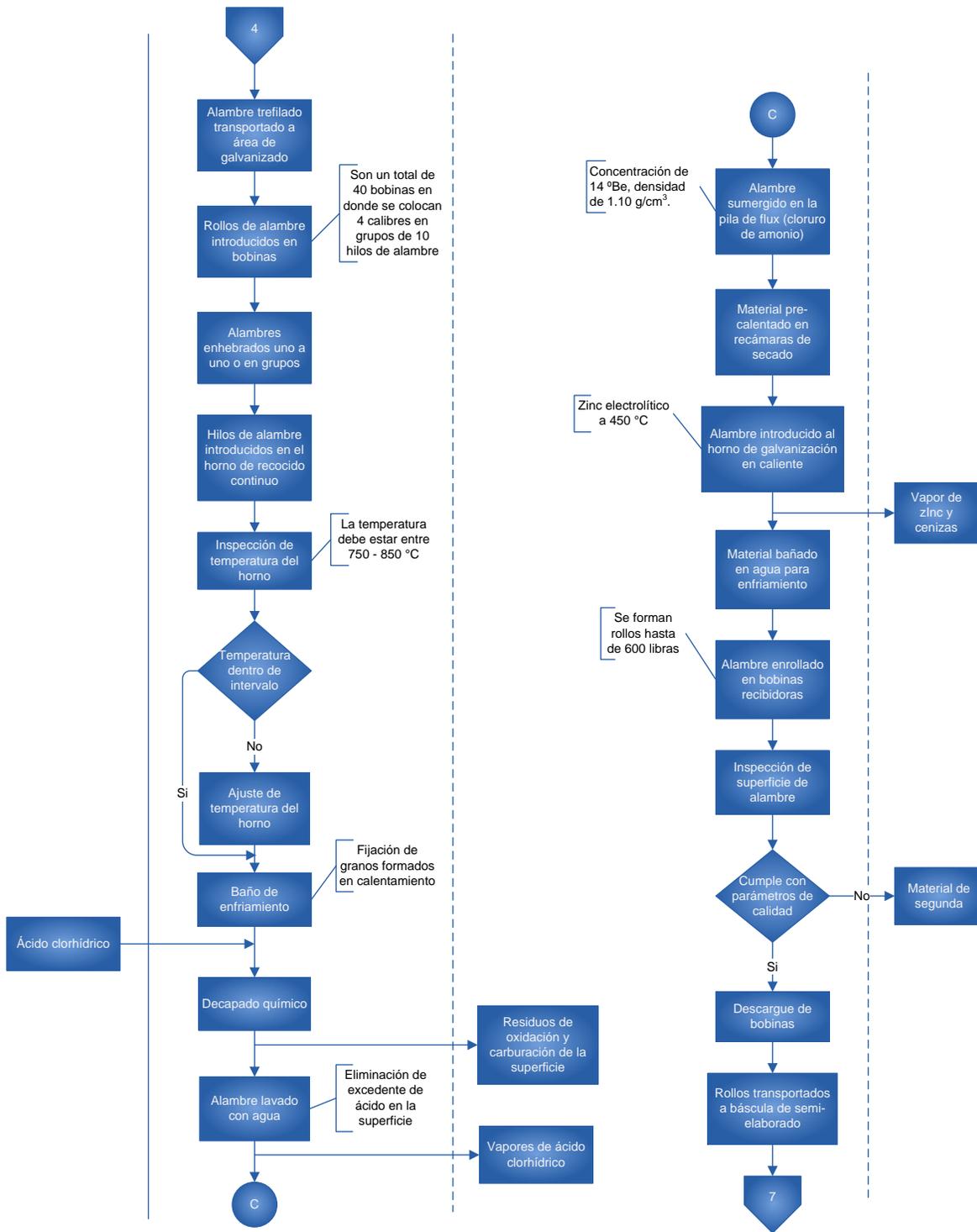


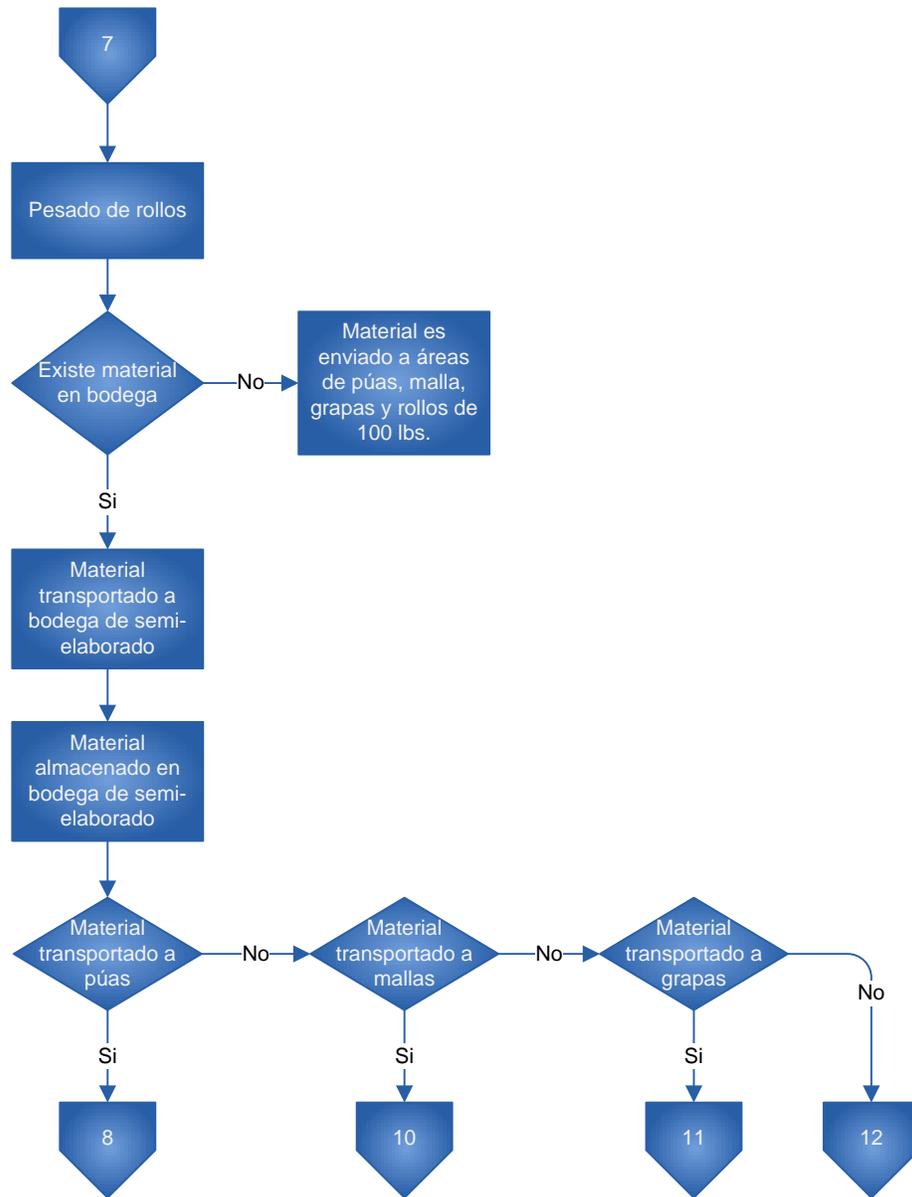


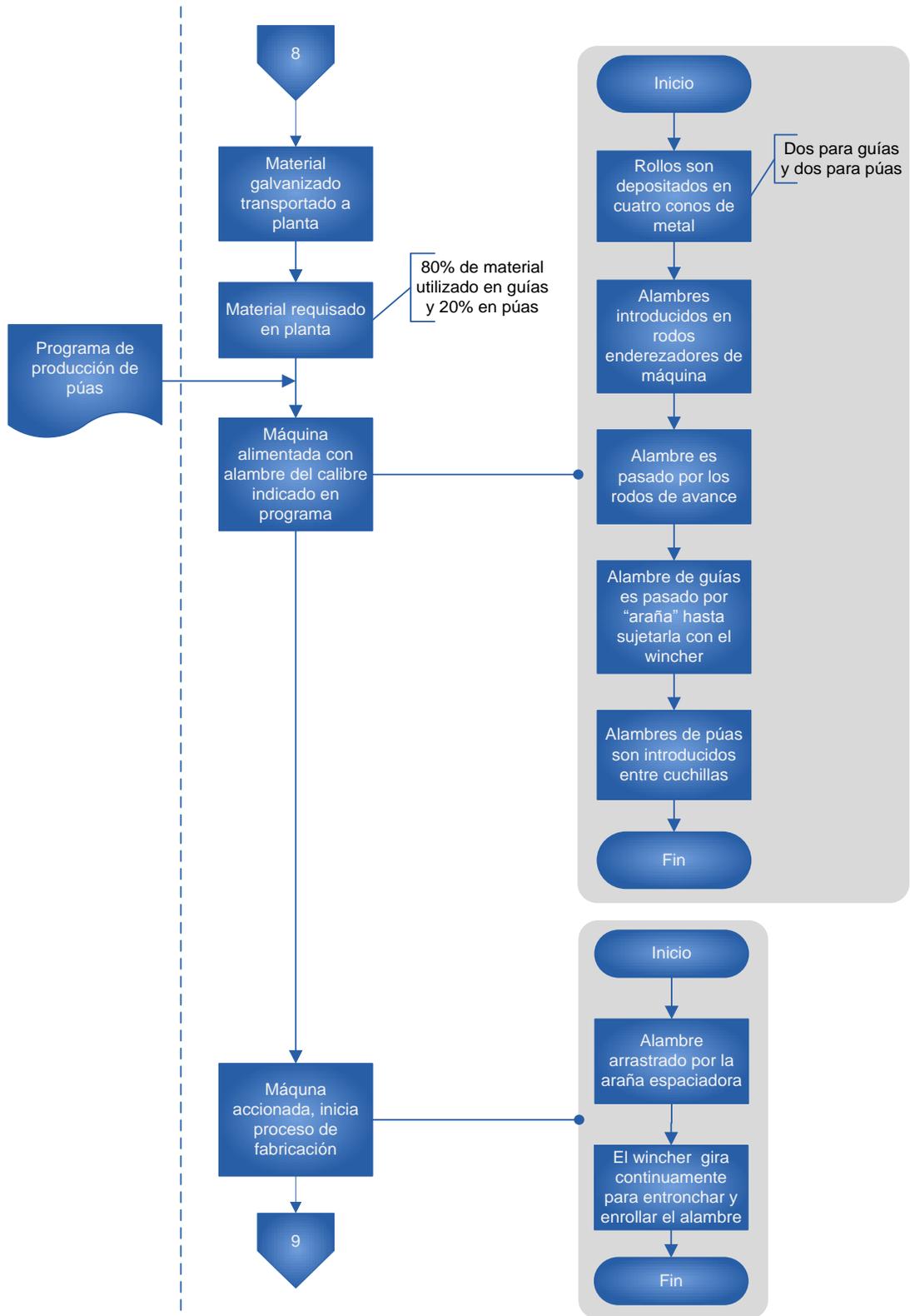


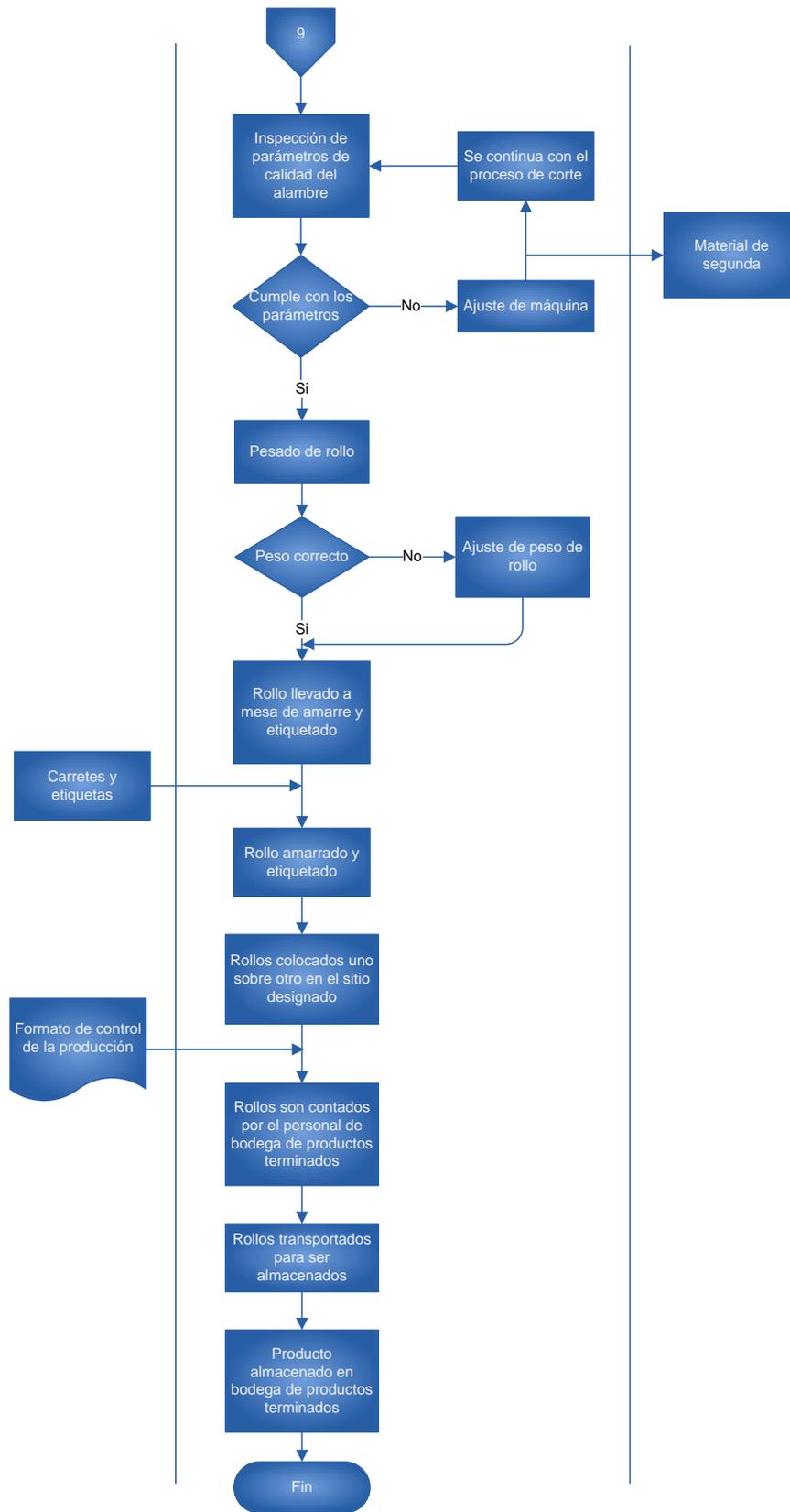


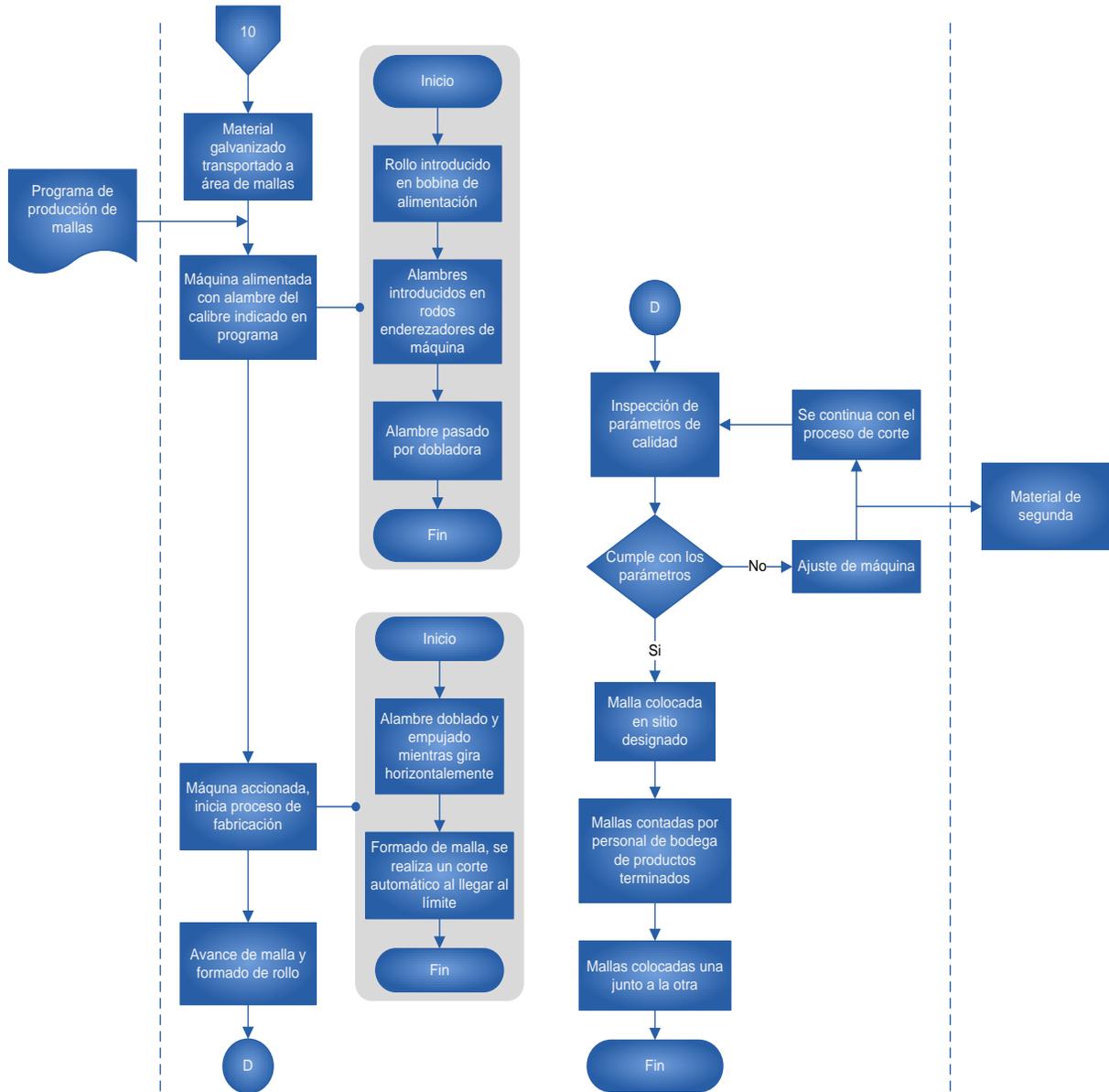


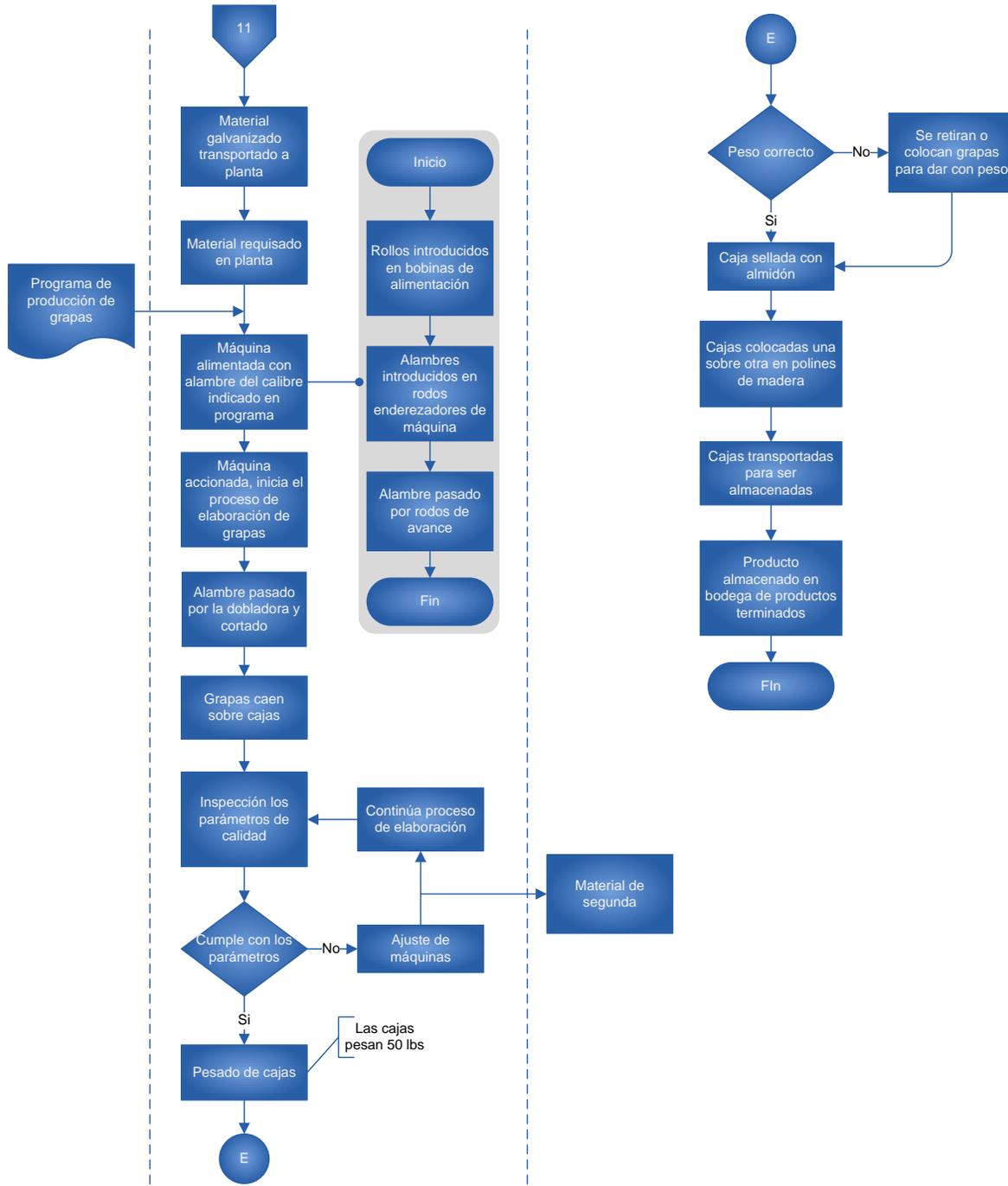


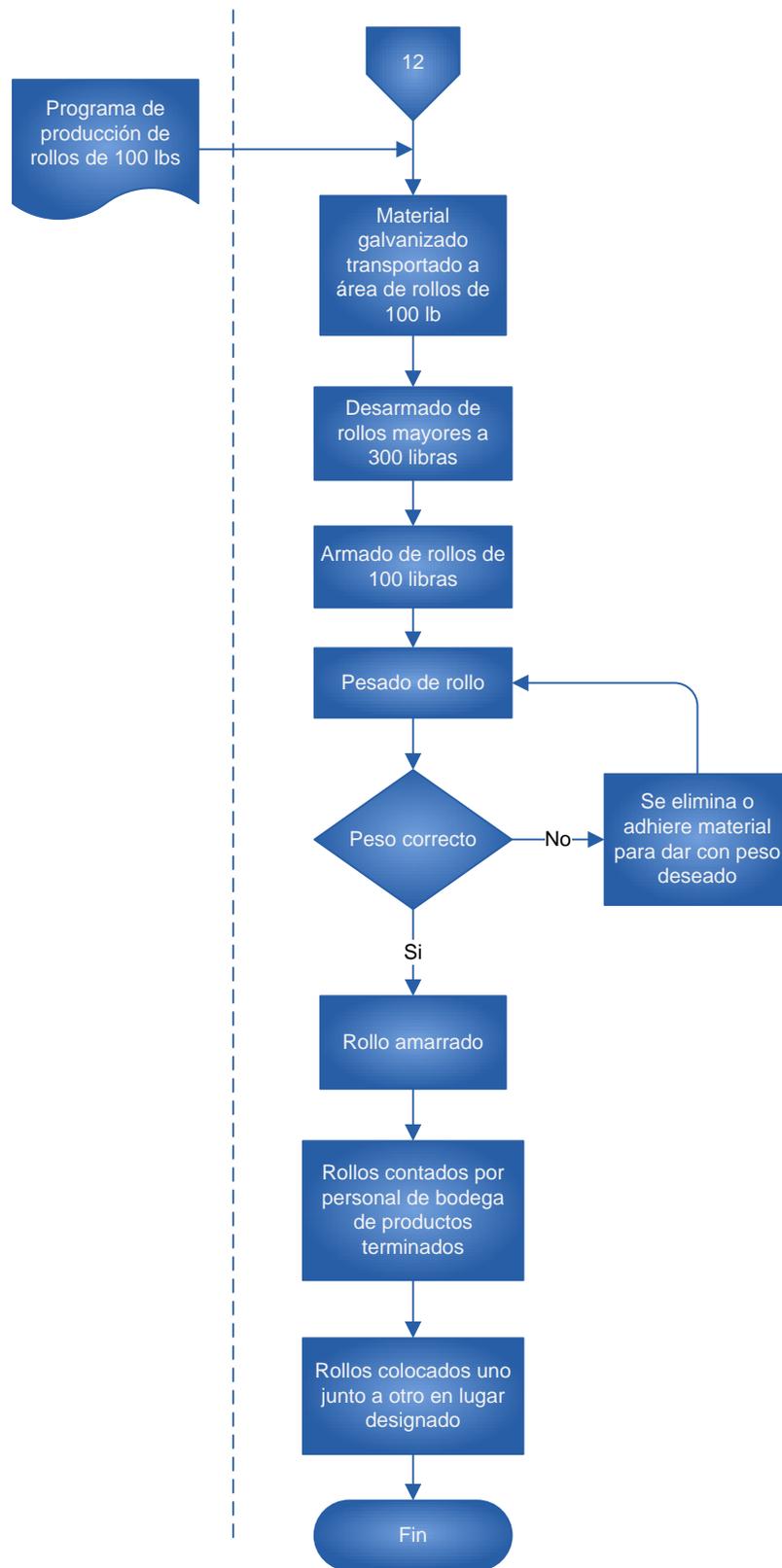












---

## **ANEXO N° 25**

### **FOTOS Y ANOTACIONES DEL PROCESO DE GALVANIZADO**



### **Informe de Operación Línea de Galvanizado**

El proceso de galvanización inicia con la alimentación del alambre trefilado a las bobinas receptoras. Se identifica el calibre y el tipo de SAE para conocer el tipo de alambre que es alimentado y su debido tratamiento térmico

Posteriormente se alimentan las bobinas receptoras como se muestra a continuación:

Figura No 1: Alimentación de alambre trefilado a las bobinas enhebradoras.



Luego que el alambre es alimentado en las bobinas como se muestra en la figura anterior, estos entran al horno de recocido continuo OFENBAU –FRITZ , de 18 m<sup>2</sup> a una temperatura de operación de 750 °C .



Figura No 2: Horno Recocido Continuo



Luego que el alambre fue sometido a tratamiento térmico en el horno de recocido continuo, sale del mismo y entra a un baño de enfriamiento.

Figura No 3: Baño de Enfriamiento No 1



**INDUSTRIA CENTROAMERICANA, S.A.**

GERENCIA TECNICA





Después que el alambre es enfriado en la pila de enfriamiento, entra a la pila de ácido Clorhídrico (HCl) para realizarle el decapado químico correspondiente.

Figura No 4: Decapado Químico (Pila de Ácido Clorhídrico)



La concentración de trabajo del HCl en la pila del decapado químico es 8 °Bè, equivalente a 10 % de concentración.

Posterior a dicho tratamiento el alambre una vez que sufrió el decapado químico entra a un baño de lavado como se muestra a continuación:



Figura No 5: Lavado del alambre a la salida de la pila de decapado químico.





El alambre una vez que fue lavado entra a la pila de flux, la cual tiene una concentración de 14 ° Be o una densidad de 1.10 g/cm<sup>3</sup>.

Figura No 6. Pila de Cloruro de Amonio



Luego el alambre pasa por las cámaras de secado y entra al horno de galvanizado, donde existe un crisol de zinc en las siguientes condiciones:

Temperatura del horno: 650 - 700 °C

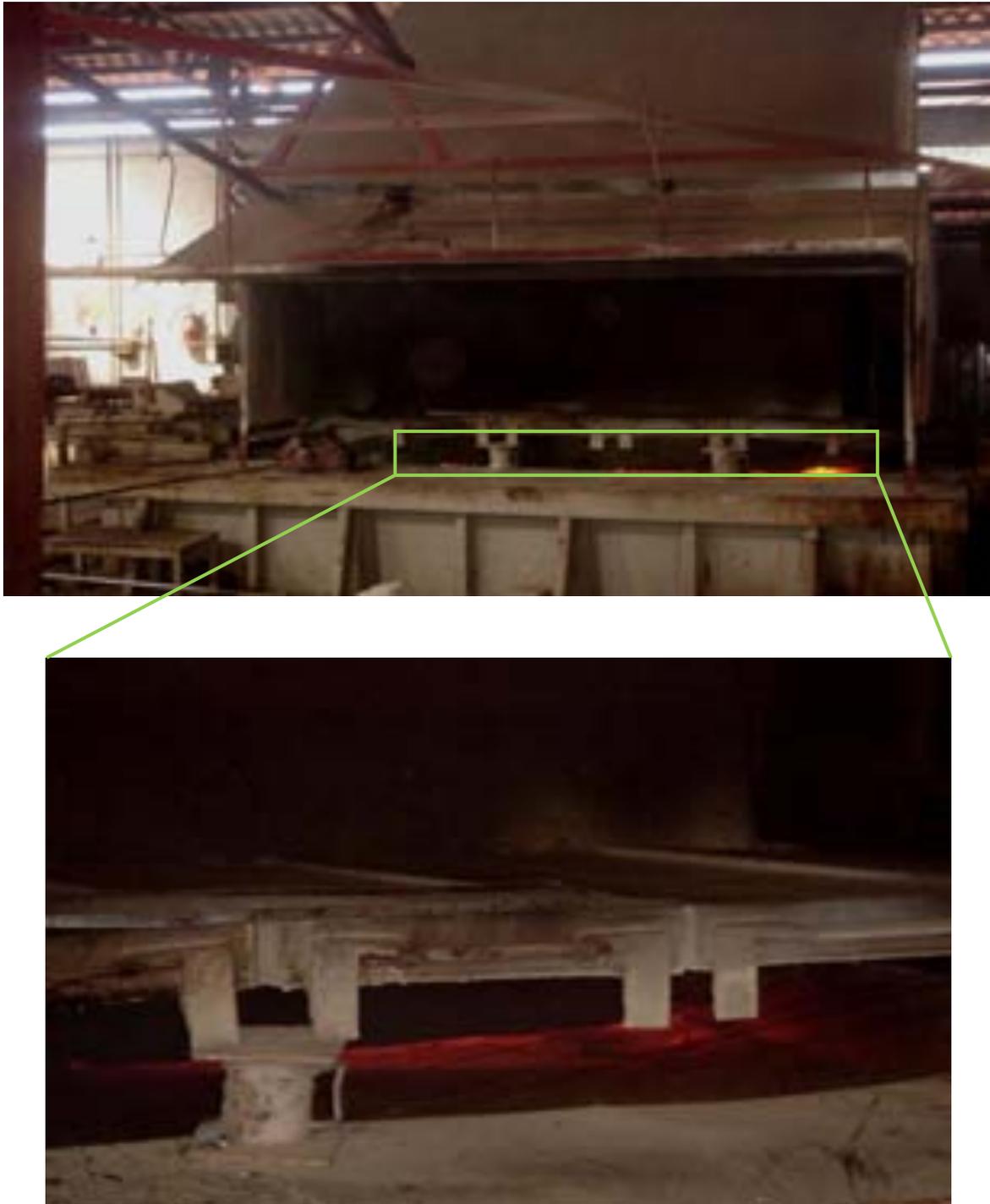
Capacidad del crisol: 30 toneladas de Zinc

Composición de Zinc: 99.99 % de Zinc, 0.0010 % Cadmio, 0.0030 % Plomo, 0.0030 % Hierro, 0.001 % Estaño

Temperatura Baño de Zinc: 465 °C



Figura No 7. Horno de Galvanizado





Una vez que el alambre pasa por el crisol de zinc, se recubre del mismo y es depositado en las bobinas receptoras como se muestra en la siguiente figura:

Figura No 8: Bobinas receptoras de alambre galvanizado.





**INDUSTRIA CENTROAMERICANA, S.A.**

GERENCIA TECNICA





Luego es almacenado en estructuras de hierro para almacenarlos en la bodega semi-elaborado.

Figura No 9 Almacenamiento de alambre galvanizado.



---

## **ANEXO N° 26**

### **CAPACIDADES POR PLANTA**



Tabla N° 1: Capacidad de producción de la planta de trefilación

Maquina No	No de Pasos	Calibre	Vel m/s	Diámetro (mm)	Peso kg/km	Producción (kg/hr)	Producción (ton/hr)	% de la Producción
10	5	18	5.00	1.24	9.47	170.46	0.170	9.00%
11	5	18	5.00	1.24	9.47	170.46	0.170	
9	7	17	5.00	1.47	13.32	239.76	0.240	2.00%
9	7	16 1/2	5.00	1.55	14.81	266.58	0.267	6.00%
7	6	15	5.00	1.83	20.56	370.08	0.370	5.00%
13	6	15	5.00	1.83	20.56	370.08	0.370	
7	6	14 1/2	5.00	1.95	27.45	494.10	0.494	4.00%
13	6	14 1/2	5.00	1.95	27.45	494.10	0.494	
7	6	14	5.00	2.11	27.45	494.10	0.494	6.00%
13	6	14	5.00	2.11	27.45	494.10	0.494	
6	5	13 1/2	5.00	2.26	31.49	566.82	0.567	9.00%
8	5	13 1/2	5.30	2.26	31.49	600.83	0.601	
6	5	13	5.00	2.41	31.49	566.82	0.567	5.00%
8	5	13	5.30	2.41	32.49	619.91	0.620	
4	4	12	5.00	2.77	47.31	851.58	0.852	16.00%
5	4	12	5.00	2.77	47.30	851.40	0.851	
4	4	10	5.00	3.40	71.27	1,282.86	1.283	8.00%
5	4	10	5.00	3.40	71.27	1,282.86	1.283	
17	2	9	3.00	3.70	87.16	941.33	0.941	8.00%
17	2		3.00	4.80	142.05	1,534.14	1.534	7.00%
17	2	6	3.00	5.16	164.16	1,772.93	1.773	4.00%
17	2		3.00	5.30	173.19	1,870.45	1.870	11.00%

**Tabla N° 2: Capacidad de producción de la planta de galvanización**

Cal	Diámetro (mm)	RPM	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/hr)	Peso (kg/km)	Producción con 10 Bobinas (Ton/hr)
18	1.24	15.00	0.48	1.74	9.48	0.17
17	1.47	15.00	0.47	1.69	13.32	0.22
16 1/2	1.55	15.00	0.46	1.67	14.81	0.25
15	1.83	14.50	0.45	1.63	20.65	0.34
14	2.11	14.00	0.44	1.59	27.45	0.44
14 1/2						
13 1/2	2.26	12.00	0.44	1.58	31.49	0.50
12	2.77	11.00	0.43	1.54	47.31	0.73
10	3.40	9.00	0.42	1.51	71.27	1.08
9	3.76	9.00	0.42	1.50	87.16	1.30
6	5.16	6.50	0.41	1.46	164.16	2.40

**Tabla N° 3: Capacidad de producción de la planta de púas**

Marca	No de Máquinas	Velocidad Promedio (m/hr)	Velocidad Total (m/hr)
Glader	14	828.00	11,592.00
Wafios	10	1,080.00	10,800.00
Fukuy	3	1,260.00	3,780.00
Capacidad Total m/hr			26,172.00

**Tabla N° 4: Capacidad de producción de la planta de malla ciclón.**

Maquina No	Velocidad (m/s)	Dimensiones	Producción (Ton/hr)
1	2.4	4x100	0.27
		6x100	
		8x100	
2		4x100	
		6x100	
		8x100	

Capacidad de Recocido	
No de Rollos/Ciclo	18.00
Peso del Rollo (kg)	90.72
Producción (kg)/ciclo	1,632.95
Tiempo del ciclo (hr)	6.00
Producción (kg)/hr	272.16

**Tabla N° 5: Capacidad de producción de la planta de clavos.**

Maquina No	Producción (Ton/hr)	Dimensiones
1		1"X17
2		1"X17
3		1"X17
4		1"X17
5		1"X17
6		1"X17
7		1"X17
8	0.01	1"X17
9		1 1/2 X 14
10	0.03	1 1/2 X 14
11		2 1/2 X 10; 2 X 12
12		2 1/2 X 10; 2 X 12
14		2 1/2 X 10; 2 X 12
16	0.07	2 1/2 X 10; 3 X 9
17	0.18	4X6
18	0.10	3x9; 2 1/2x10
19	0.06	2x12; 1 1/2 x 14
20	0.08	3 X 9; 2 1/2 X 10
24		G 1X 9; 1 1/4 X 9
25		G 1X 9; 1 1/4 X 9

Pulidores de Clavos	
No de Pulidores	4
Capacidad Unitaria (Ton)	0.45
Capacidad Total (Ton)	1.8
Tiempo de Ciclo (min)	25
Capacidad Unit (Ton/hr)	1.08
Capacidad Total (Ton/hr)	4.32

---

## **ANEXO N° 27**

# **EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN**

**Planta de Trefilado**

T marcha 62.05%  
T inactivo 37.95%

**Tabla N° 1: Tiempo activo e inactivo**

Calibres	T marcha	T inactivo
4.8 mm	64.88%	35.12%
5.3 mm	46.40%	53.60%
6	69.99%	30.01%
9	65.17%	34.83%
10	85.93%	14.07%
12	65.77%	34.23%
13	77.62%	22.38%
13 ½	74.51%	25.49%
14	74.36%	25.64%
15	72.87%	27.13%
15 ½	69.40%	30.60%
16 ½	68.45%	31.55%
17	49.98%	50.02%
20	16.14%	83.86%
varilla	74.49%	25.51%

Fuente: Evaluación de rendimiento realizada

**Tabla N° 2: Evaluación de producción**

Semana del 27 de Noviembre al 1 de Diciembre				
Producto (Calibre)	Producción Programada (Kg)	Producción Real (Kg)	Faltante de producción (Kg)	Cumplimiento del Programa (%)
4.8mm	45,435.90	5,448.00	39,987.90	11.99%
5.3mm	23,473.15	11,764.00	11,709.15	50.12%
6	0.00	8,294.00		
9	27,215.82	14,934.00	12,281.82	54.87%
10	36,287.76	16,279.00	20,008.76	44.86%
12	27,215.82	16,665.00	10,550.82	61.23%
13	36,287.75	3,504.00	32,783.75	9.66%
13 ½	0.00	3,487.00		
14	34,019.80	12,064.00	21,955.80	35.46%
15	27,215.80	25,305.00	1,910.80	92.98%
15 ½	6,350.36	5,603.00	747.36	88.23%
16	6,803.97	0.00	6,803.97	0.00%
16 ½	11,339.95	10,202.00	1,137.95	89.97%

Semana del 27de Noviembre al 1 de Diciembre				
Producto (Calibre)	Producción Programada (Kg)	Producción Real (Kg)	Faltante de producción (Kg)	Cumplimiento del Programa (%)
17	5,715.33	7,964.00	-2,248.67	139.34%
18	4,535.98	0.00	4,535.98	0.00%
20	0.00	414.00		
<b>Total</b>	<b>291,897.39</b>	<b>129,732.00</b>	<b>136,463.38</b>	<b>44.44%</b>

Fuente: Planes e informes de producción proporcionados por la Gerencia

### Planta de púas

T marcha 47.24%

T inactivo 52.76%

Tabla N° 3: Tiempo activo e inactivo

Calibres	Standard		Económico	
13	T marcha	62.56%	T marcha	42.49%
	T inactivo	37.44%	T inactivo	57.51%
14	T marcha	61.93%		
	T inactivo	38.07%		
15	T marcha	60.02%	T marcha	64.15%
	T inactivo	39.98%	T inactivo	35.85%
16x400vr			T marcha	21.18%
			T inactivo	78.82%
16x200vr	T marcha	15.38%		
	T inactivo	84.62%		

Fuente: Evaluación de rendimiento realizada

Tabla N° 4: Evaluación de producción

Semana del 11 al 15 de Diciembre

Producto (Calibre)	Producción				Máquina		Faltante de Producción	Porcentaje de Cumplimiento
	Programada		Real		Asignada	Utilizada		
13	756	rollos	613	rollos	24,25,26	25,26,27	143	81.08%
	453.6	qq	367.8	qq			85.8	
13 1/2	512	rollos	417	rollos	13,14	13,14	95	81.45%
	266.2	qq	216.8	qq			49.4	
14	1032	rollos	770	rollos	1,2,3,4	1,2,3,4	262	74.61%
	516	qq	385	qq			131	
15	984	rollos	777	rollos	5,6,7,8	5,6,7,8	207	78.96%
	364.1	qq	287.5	qq			76.59	
15 1/2	784	rollos	797	rollos	9,10,11,12	9,10,11,12	-13	101.66%
	250.9	qq	255	qq			-4.16	
16x200vr	540	rollos	273	rollos		19,20	267	50.56%
	86.4	qq	43.68	qq			42.72	
16x400vr	280	rollos	0	rollos	19,20		280	0.00%
	95.2	qq	0	qq			95.2	
16 1/2	700	rollos	441	rollos	15,16,22	15,16,18,22,23	259	63.00%
	238	qq	132.3	qq			105.7	
Total	5588	rollos	4088	rollos			1500	73.16%
	2270	qq	1688	qq			582.25	74.35%

Fuente: Planes e informes de producción proporcionados por la Gerencia

**Planta de Púas  
(Sección mallas)**

T marcha 27.72%

T inactivo 72.28%

**Tabla N° 5: Tiempo activo e inactivo**

Calibres	T marcha	T inactivo
13½x6p	24.23%	75.77%
13½x8p	31.21%	68.79%

*Fuente: Evaluación de rendimiento realizada***Tabla N° 6: Evaluación de producción**

Semana del 2 al 5 de Enero				
Producto (Calibre)	Producción Programada (rollos)	Producción Real (rollos)	Faltante de Producción (rollos)	Cumplimiento del Programa (%)
13½x6p	140	32	108	22.86%
13½x8p	94	72	22	76.60%
<b>Total</b>	<b>234</b>	<b>104</b>	<b>130</b>	<b>44.44%</b>

*Fuente: Planes e informes de producción proporcionados por la Gerencia*

Planta de Clavos

T marcha 47.66%  
T inactivo 52.34%

Tabla N° 7: Tiempo activo e inactivo

Calibres	T marcha	T inactivo
¾ x18	38.38%	61.62%
2 ½ x10	70.52%	29.48%
1 ½ x14	22.67%	77.33%
2x12	73.84%	26.16%
4x6	81.71%	18.29%
3x9	78.48%	21.52%
G ¾ x14	62.99%	37.01%
G 1 ¼ x9	68.31%	31.69%

Fuente: Evaluación de rendimiento realizada

Tabla N° 8: Evaluación de producción

Semana del 20 al 24 de Noviembre				
Producto(Calibre)	Producción Programada (qq)	Producción Real (qq)	Faltante de producción (qq)	Cumplimiento del Programa (%)
¾ x 18	70	30.38	39.62	43.40%
1 ½ x 14	100	28.77	71.23	28.77%
2 ½ x 10	500	295.17	204.83	59.03%
2 x 12	150	124.76	25.24	83.17%
3 x 9	0	94.60		
4 x 6	0	200.00		
¾ x 14 (G)	80	31.50	48.50	39.38%
1 ¼ x 9 (G)	0	207.00		
<b>Total</b>	<b>900</b>	<b>510.58</b>	<b>389.42</b>	<b>56.73%</b>

Fuente: Evaluación de rendimiento realizada y planes de producción proporcionados por la Gerencia

---

## **ANEXO N° 28**

### **ENCUESTA REALIZADA A OPERARIOS**

## Entrevista a operarios

Esta encuesta esta dirigida a los operarios de las diferentes plantas de operación de INCASA con el propósito de conocer información sobre su trabajo y su opinión en el sistema de producción

Seleccione la o las opciones que mejor reflejen su opinión con respecto a lo que se pregunta. En caso de ser necesario aclare el por que de su respuesta.

### Generalidades

A. Planta: \_\_\_\_\_ B. Edad: \_\_\_\_\_  
C. Trabajo asignado: \_\_\_\_\_ D. Lugar de origen \_\_\_\_\_

### Experiencia laboral

1. ¿Cómo empezó a trabajar en INCASA?

- por recomendación de un amigo o conocido  
 por un anuncio de vacantes  
 otras \_\_\_\_\_

2. ¿Ha tenido empleos similares al actual?

- Si  No

Si su respuesta es **Si** indique cual fue su(s) trabajo(s) anterior (es)  
\_\_\_\_\_

3. ¿Pasó por un período de prueba o adiestramiento al ingresar a la empresa?

- Si  No

Si su respuesta es **Si**, diga cuánto tiempo \_\_\_\_\_

Si su respuesta es **No**, diga por qué \_\_\_\_\_

4. En los inicios de trabajar en la empresa ¿Cómo aprendió a realizar efectivamente su trabajo?

- se le asigno un manual con instrucciones  
 un compañero lo entrenó  
 tenia experiencia anterior  
 otras \_\_\_\_\_

5. ¿Cuánto tiene trabajando en INCASA? \_\_\_\_\_

6. ¿Ha cambiado de puesto en este periodo dentro de la planta? (rango)

- Si  No

Si su respuesta es **Si** indique cual fue el cambio de puesto  
\_\_\_\_\_

7. ¿Alguna vez ha sido enviado a trabajar a otra planta?

- Si  No

Si su respuesta es **Si**, diga por que \_\_\_\_\_

### Método de trabajo

8. ¿Cuál es el mayor problema que observa en la planta?

- |                                                                                                |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> condiciones laborales<br>(clima de la planta, infraestructura, ruido) | <input type="checkbox"/> desigual numero de trabajadores y de<br>trabajo requerido |
| <input type="checkbox"/> desorden en la planta                                                 | <input type="checkbox"/> falta de medidas de protección                            |
| <input type="checkbox"/> estado de la máquina                                                  | <input type="checkbox"/> otras _____                                               |
| <input type="checkbox"/> materiales utilizados                                                 | _____                                                                              |



9. ¿Cuál es el mayor problema que observa con las máquinas?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. ¿Cuál cree que es la causa principal por la que la máquina presenta problemas?

- Antigüedad  Otras
- Tipo de mantenimiento \_\_\_\_\_

Falta de mantenimiento

**Seguridad e Higiene**

11. ¿Es de su conocimiento las medidas preventivas necesarias para proteger su integridad en el desempeño de las tareas?

- Si  No

Si su respuesta es **Si**, señale como adquirió estos conocimientos:

- Divulgación de la empresa  Recomendaciones de compañeros
- Interés propio (conocimientos)  Otros \_\_\_\_\_

12. ¿Cuenta con equipos de protección?

- Si  No

Si su respuesta es **No**, diga por que \_\_\_\_\_

13. ¿Cuáles son estos equipos?

- casco  mascarillas
- tapa oídos  guantes
- gafas de protección  Otros \_\_\_\_\_

14. A veces no utiliza el equipo de seguridad ¿A que se debe esto?

- Incomodidad  No me gusta
- No lo cree necesario  No están a la medida
- Falta de costumbre  Otras \_\_\_\_\_

15.Cuál es la frecuencia de cambio de estos equipos:

Equipos	Frecuencia
Casco	
Tapa oídos	
Gafas de protección	
Mascarillas	
Guantes	
Otros	

16. ¿Qué otro equipo considera que debería o sería adecuado utilizar? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

17. ¿Considera su maquina de trabajo peligrosa?

- Si  No

Si la respuesta es **Si**, seleccione la opción mas importante:

- Piezas cortantes  Máquina desprotegida
- Muchos puntos de pellizcos  Otras \_\_\_\_\_

18. ¿Ha tenido algún tipo de accidente en la planta?

- Si  No

Si su respuesta es **Si**, diga cuál \_\_\_\_\_



19. ¿Cree necesario divulgar permanentemente las medidas de prevención de accidentes?

Si  No

Si su respuesta es **Si**, seleccione el medio, a su parecer, mas eficaz:

- Mayor señalización en la planta y / o en la máquina  Brigadas de Seguridad e higiene  
 Seminarios o capacitaciones  Otros \_\_\_\_\_

20. ¿Cómo considera las siguientes condiciones laborales en la planta?

**Temperatura**

- Muy Caluroso  
 caluroso  
 Normal  
 Agradable

**Ruido**

- Fuerte  
 Muy fuerte  
 Admisible

**Monotonía**

- Algo monótono  
 Bastante monótono  
 Muy monótono

**Ventilación**

- Buena  
 Regular  
 Mala  
 Muy mala

**Polvo**

- Excesivo  
 Normal por el tipo de trabajo  
 Abundante

**Tedio**

- Algo aburrido  
 Aburrido  
 Muy aburrido

**Iluminación**

- Suficiente  
 Por debajo de lo suficiente  
 Insuficiente  
 Absolutamente insuficiente

**Contaminación**

- Mucha  
 Existe pero es poca  
 No existe

**Concentración**

- De cierta precisión  
 De precisión  
 De gran precisión  
 Ninguna

21. ¿Carga en algún momento material?

Si  No

Si su respuesta es **Si**, diga a cuanto asciende ese peso \_\_\_\_\_

**Salarios**

22. ¿Qué tipo de salario recibe usted?

- Por destajo (producción)  
 Por horas estándar  
 Fijo (semanal, quincenal, mensual)  
 Por días trabajados

Si su respuesta es **por destajo** o **por hora**, conoce la tasa salarial?

Si ¿Cuál es? \_\_\_\_\_  No, diga por qué \_\_\_\_\_

23. Esta de acuerdo con el sistema de pago utilizado? ¿Por qué?

Si  No

24. ¿Su salario esta sujeto a alguno de estos tipos de incentivo monetario?

- Horas extras  Ninguno  
 Cumplimiento de norma de producción  Otros \_\_\_\_\_  
 Mejoras en el rendimiento laboral

Si su respuesta es **ninguno**, ¿cree necesario aplicar alguno de estos incentivos para mejorar el rendimiento laboral? ¿Por qué?

Si  
 No \_\_\_\_\_



25. ¿Hay alguien que negocia los beneficios de los trabajadores?

Si     No

Si su respuesta es **Si**, ¿Quién lo designo y de qué manera? ¿Qué ha logrado por usted?

---

### Servicios generales

26. ¿Cuál de los siguientes servicios le brinda la compañía?

- |                                         |                                                   |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Transporte     | <input type="checkbox"/> Educación (capacitación) |
| <input type="checkbox"/> Comedor        | <input type="checkbox"/> Sastrería                |
| <input type="checkbox"/> Clínica medica | <input type="checkbox"/> Ninguno                  |
| <input type="checkbox"/> Deporte        |                                                   |

27. Cree necesario que se le brinde otro tipo de servicio.

Si Cuál (es)?

---

No.

### Relaciones

28. ¿Esta contento con las actividades que se le ha encargado?

Si     No

Si su respuesta es **No**, seleccione la opción que se ajuste mejor a su criterio:

- |                                                                                     |                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Trabajo agotador                                           | <input type="checkbox"/> Trabajo peligroso |
| <input type="checkbox"/> No presta las condiciones necesarias (seguridad e higiene) | <input type="checkbox"/> Mal remunerado    |
|                                                                                     | <input type="checkbox"/> Otras _____       |

29. ¿Se hace sentir el interés de sus superiores en el trabajo que usted realiza?

Si     No

Si su respuesta es **Si**, diga de qué manera:

- |                                                                               |                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Presenta estrategias de solución a la problemática   | <input type="checkbox"/> Visita regularmente la planta              |
| <input type="checkbox"/> Esta al tanto de las necesidades de los trabajadores | <input type="checkbox"/> Vela por su seguridad laboral              |
|                                                                               | <input type="checkbox"/> Su opinión cuenta en la toma de decisiones |
|                                                                               | <input type="checkbox"/> Otras _____                                |

30. En orden de importancia seleccione los aspectos que a su criterio la compañía debe mejorar para incrementar la eficiencia de los trabajadores:

- \_\_\_ Salarios
- \_\_\_ Condiciones de trabajo
- \_\_\_ Seguridad Laboral
- \_\_\_ Relaciones humanas
- \_\_\_ Métodos de trabajo
- \_\_\_ Servicios generales

Resultado de la encuesta a los operarios.

Generalidades

Gráfico A: Obreros encuestados

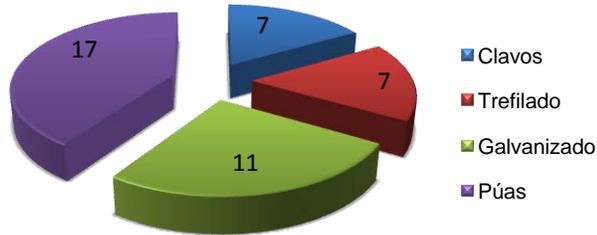


Gráfico B: Rango de edades

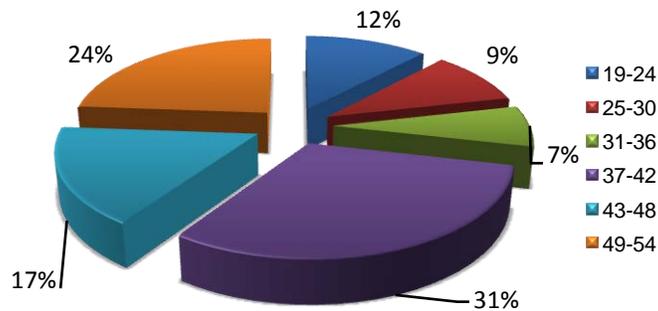
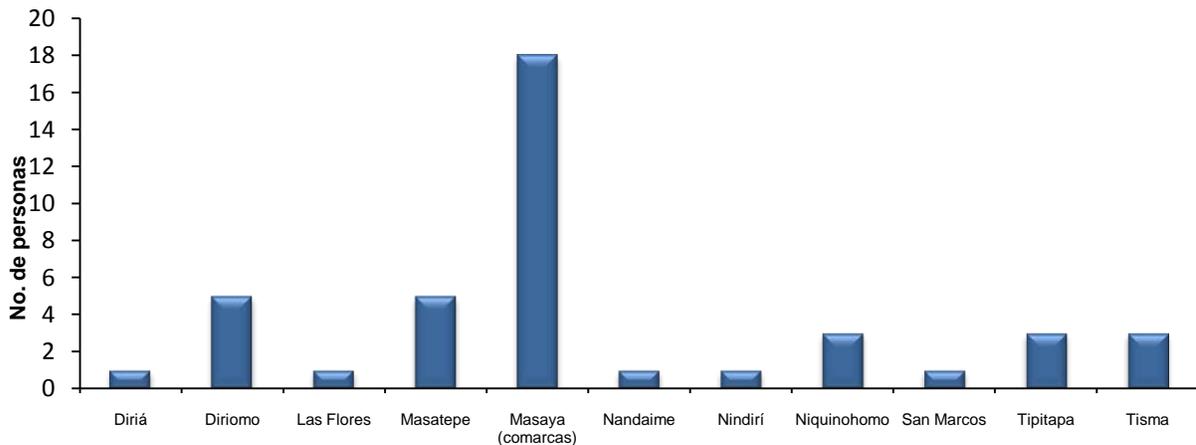


Tabla A: Trabajo asignado

Operario de máquina	Ayudante o auxiliar	Abastecedor	Recibidor	Enhebrador	Regulador	Pulidor
24	4	4	4	2	1	3

Gráfico C: Lugar de origen o residencia



Experiencia laboral.

Gráfico N° 1: Inicio de trabajo en INCASA

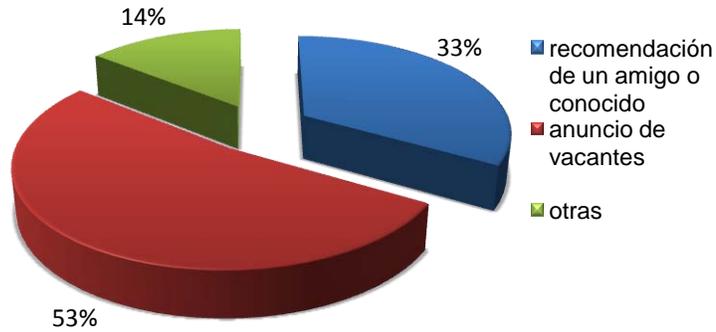


Gráfico N° 2. Experiencia en empleos similares al actual

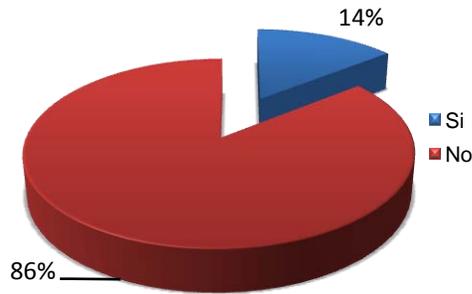


Gráfico N° 3. Período de prueba o adiestramiento

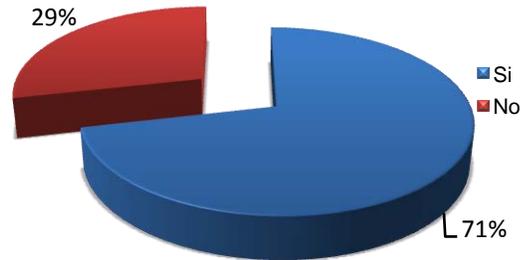


Gráfico N° 4. Forma de adiestramiento

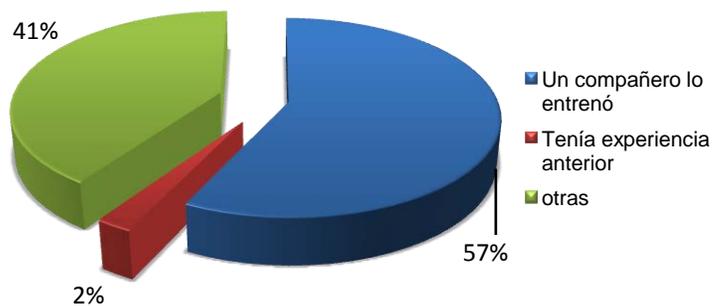


Gráfico N° 5: Tiempo de laborar en INCASA

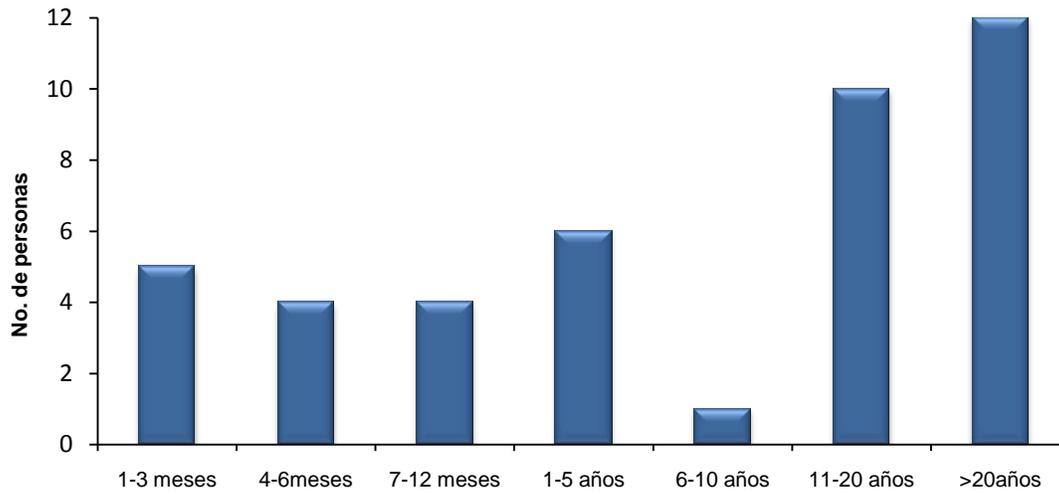


Gráfico N° 6: Cambio de puesto dentro de la planta

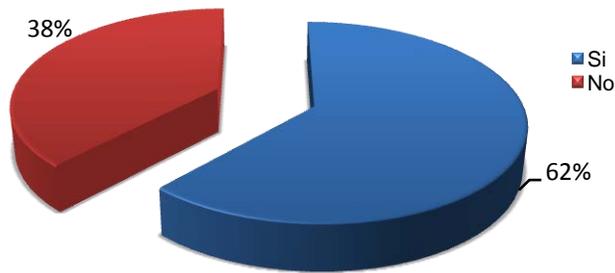
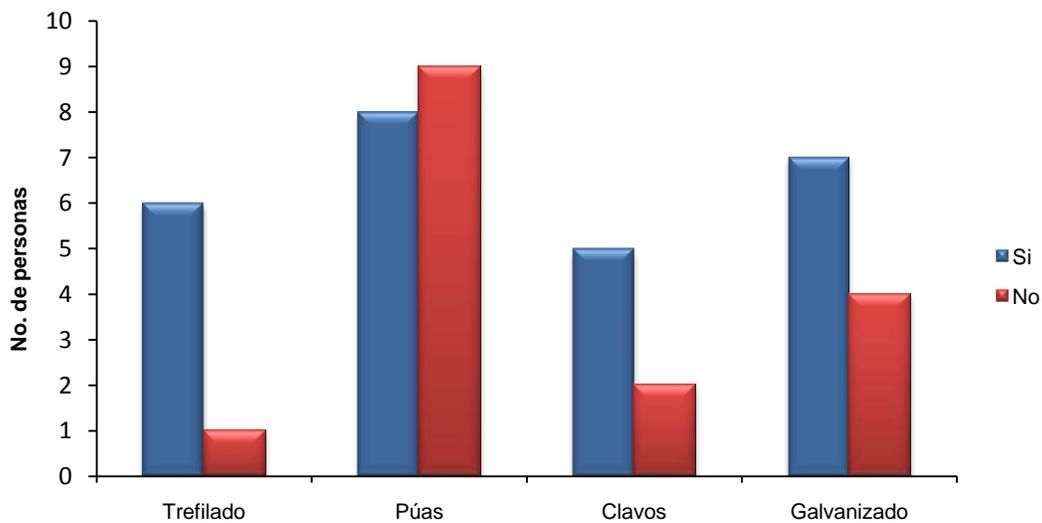
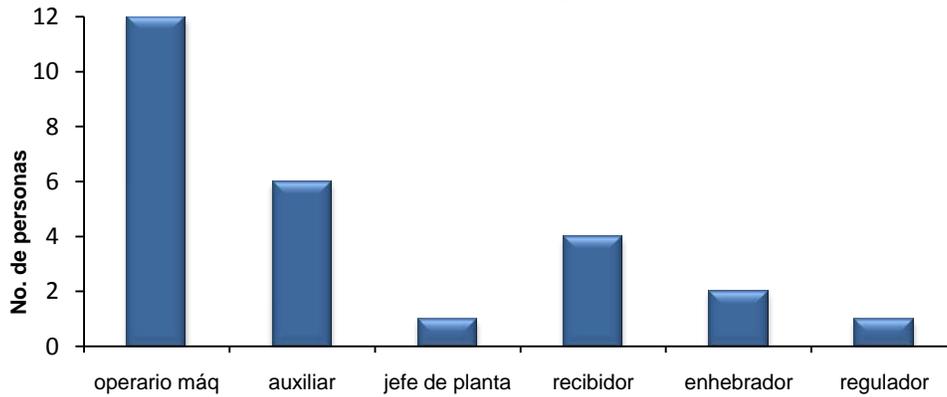


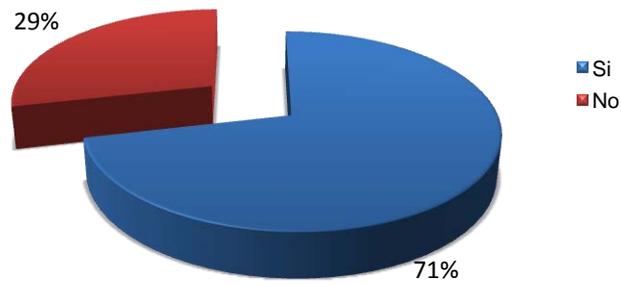
Gráfico N 6.1: Análisis por planta



**Gráfico N° 6.2: Cambio de puesto realizado.**



**Gráfico N° 7: Trabajos realizados en otra planta**



**Gráfico N 7.1: Análisis por planta**

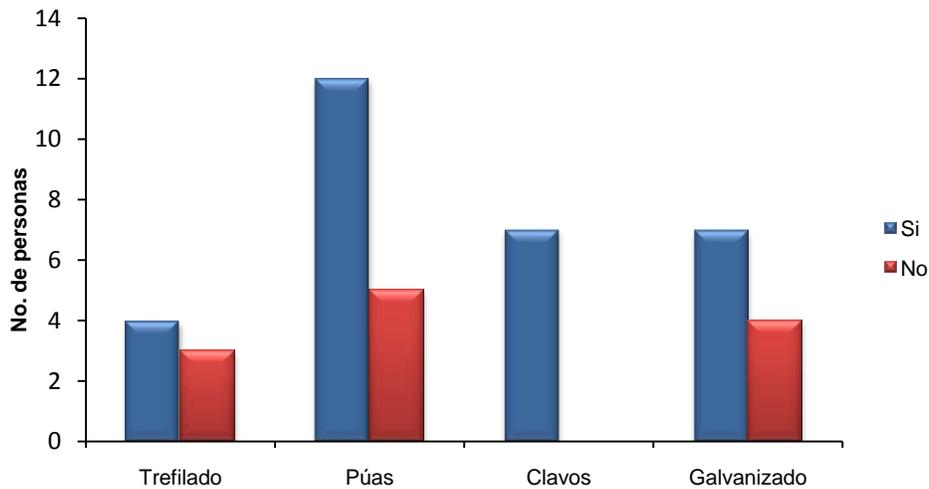
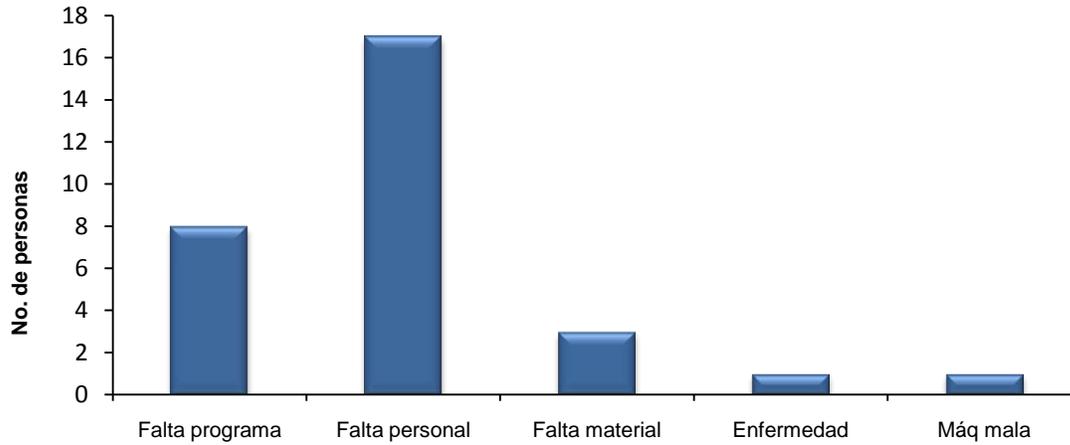
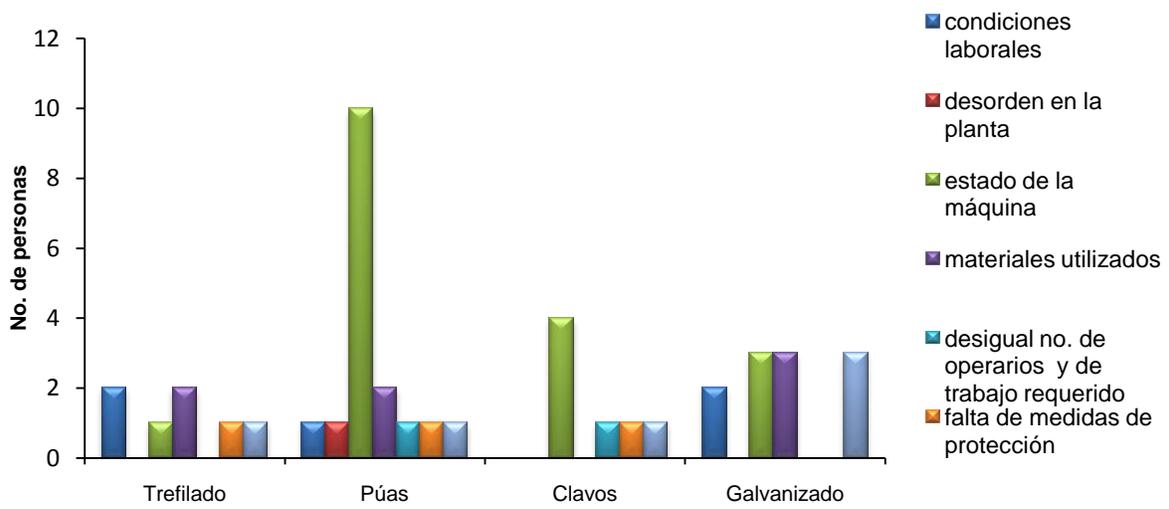


Gráfico N° 7.2: Razón del cambio

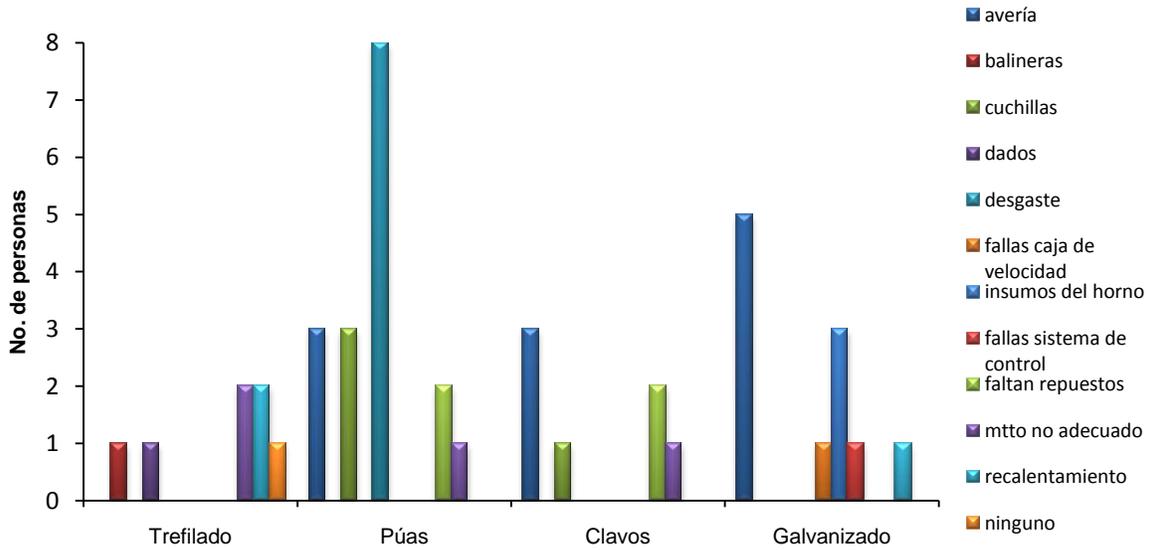


Método de trabajo

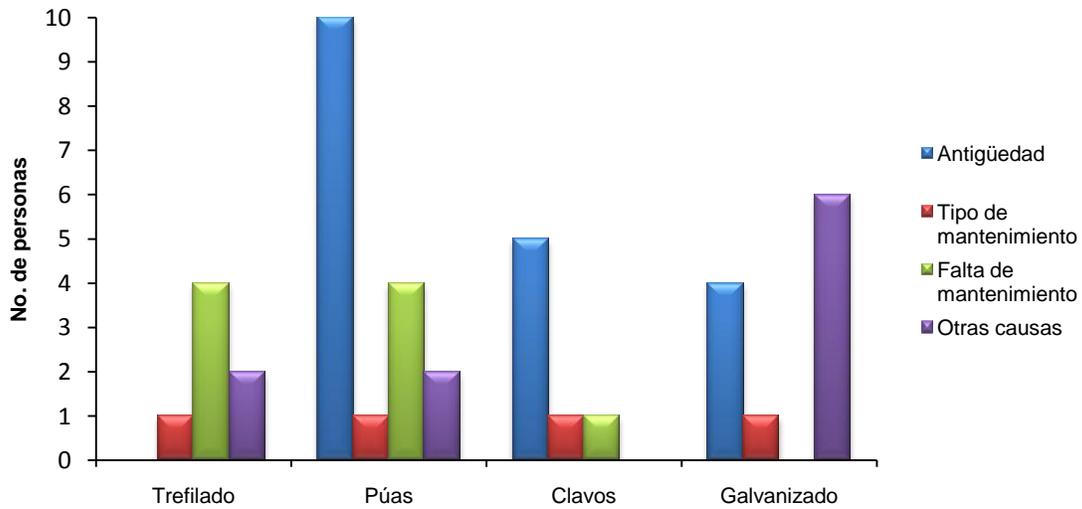
Gráfico N° 8: Mayor problema observado en la planta



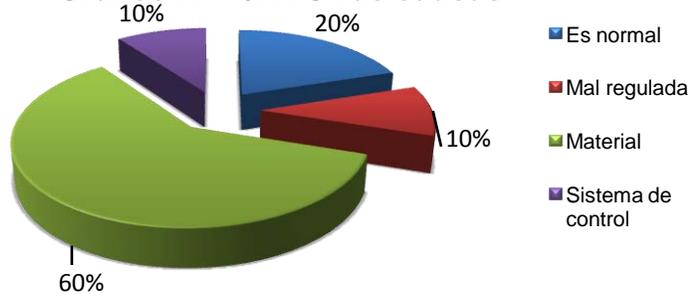
**Gráfico N° 9: Mayor problema observado en las máquinas.**



**Gráfico N° 10: Causa principal problemas en la máquina**



**Gráfico N 10.1: Otras causas**



Seguridad e Higiene

Gráfico N° 11. Conocimiento las medidas preventivas

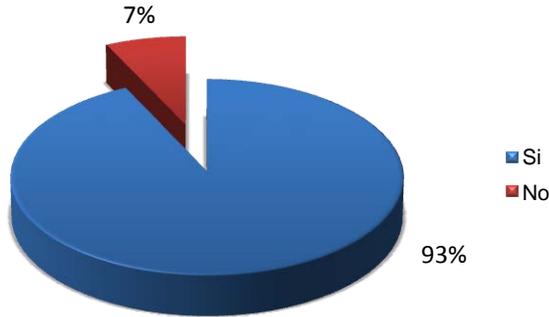


Gráfico N° 11.1: Modo de adquisición de estos conocimientos:

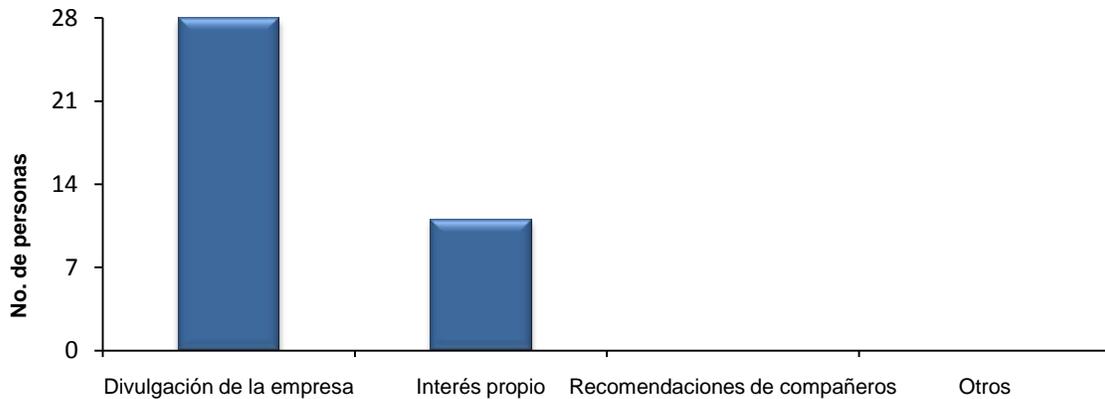


Gráfico N° 12: Personal que cuenta con equipos de seguridad

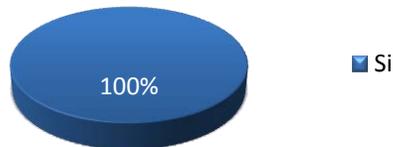
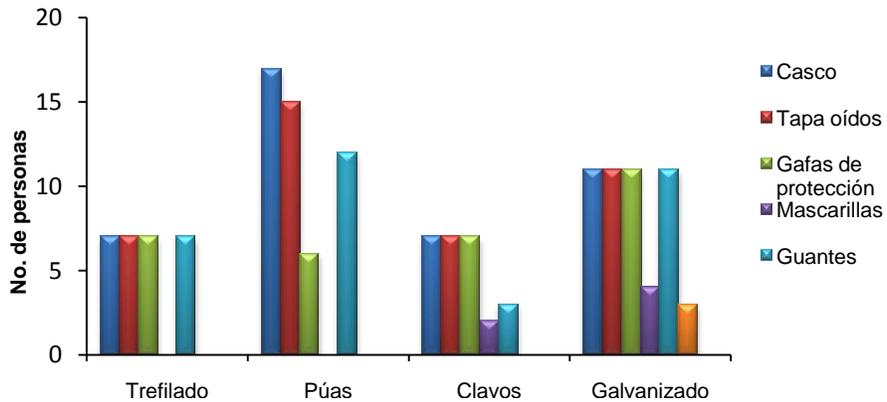
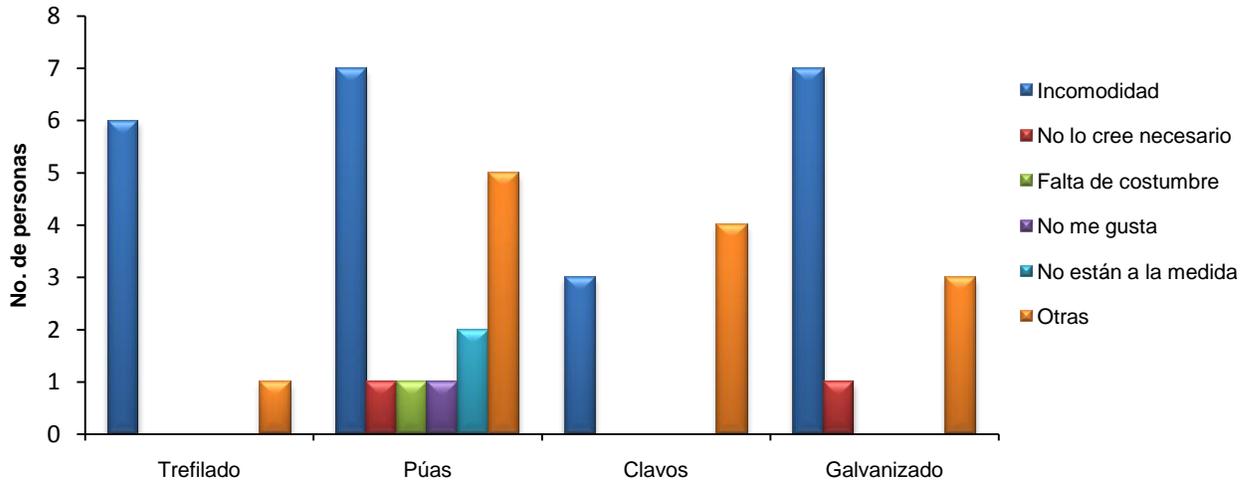


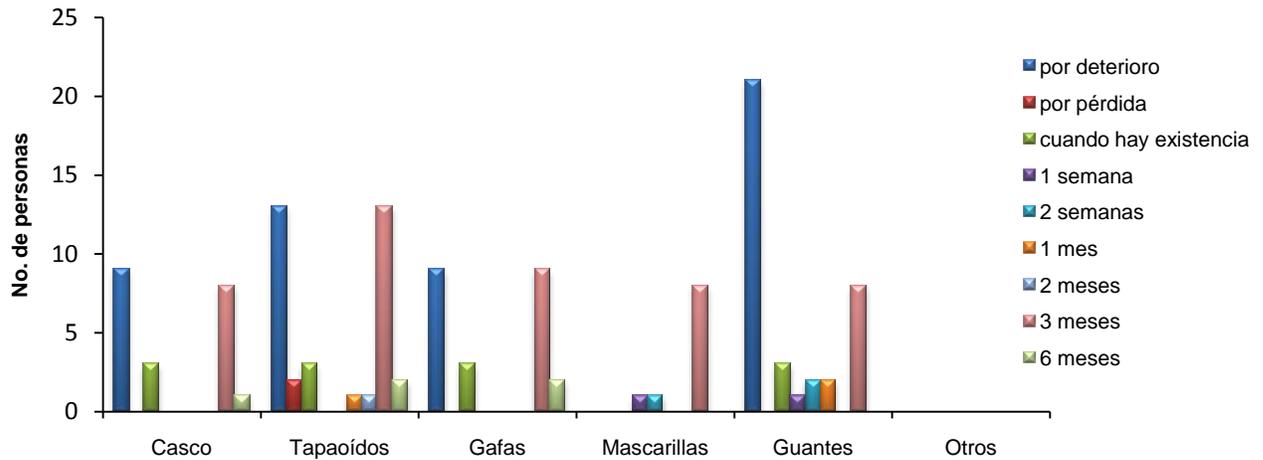
Gráfico N° 13. Equipos de seguridad de los operarios



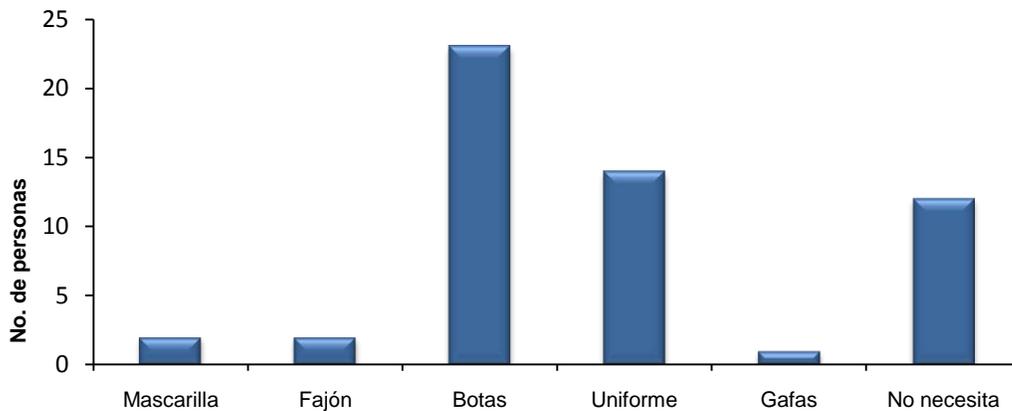
**Gráfico N° 14: Causa de no utilización del equipo de protección.**



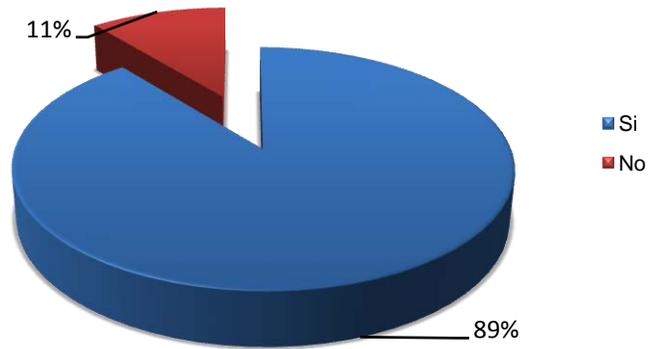
**Gráfico N° 15. Frecuencia de cambio de los equipos de protección.**



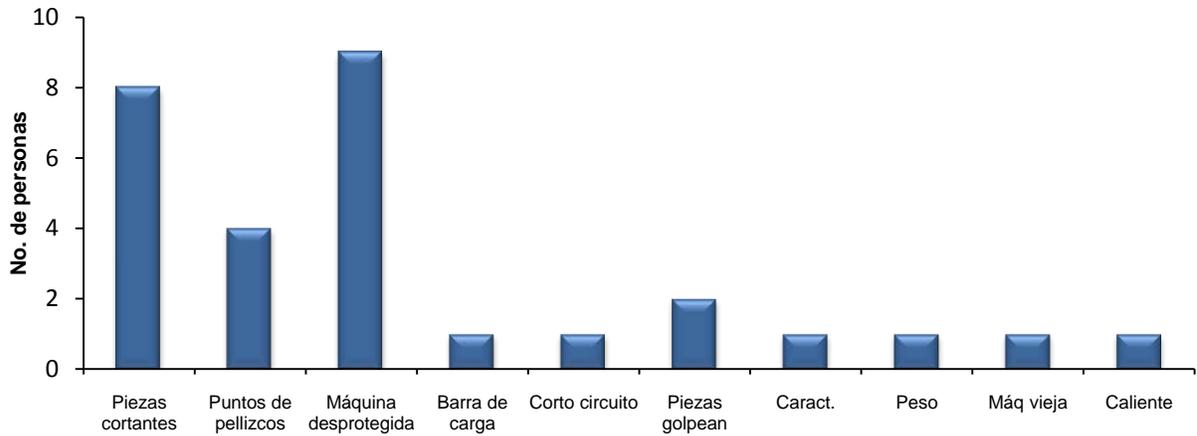
**Gráfico N° 16. Otros equipos considerados necesarios.**



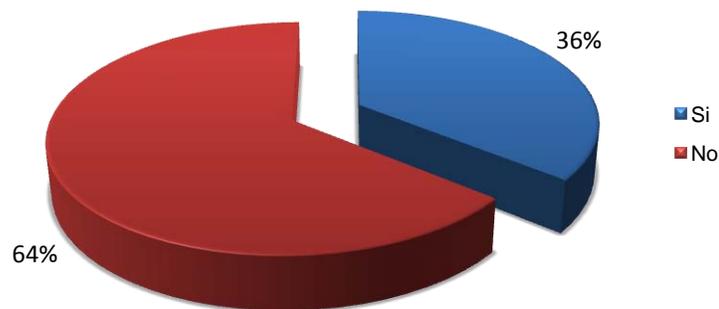
**Gráfico N° 17. Máquina considerada peligrosa**



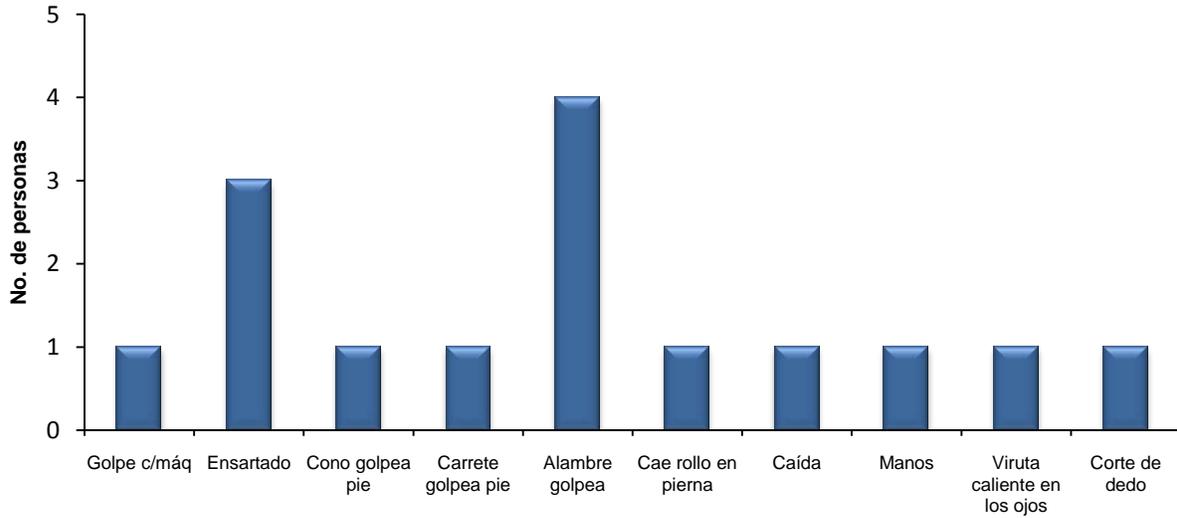
**Gráfico N° 17.1: Causa del peligro**



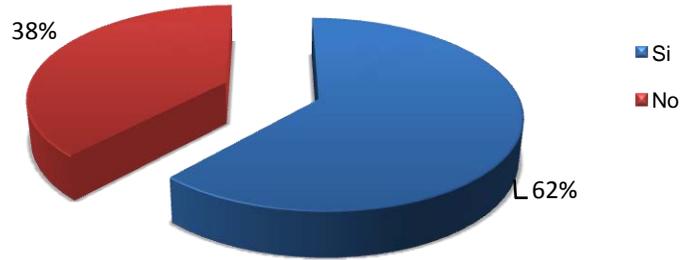
**Gráfico N° 18: Ocurrencia de accidentes en la planta**



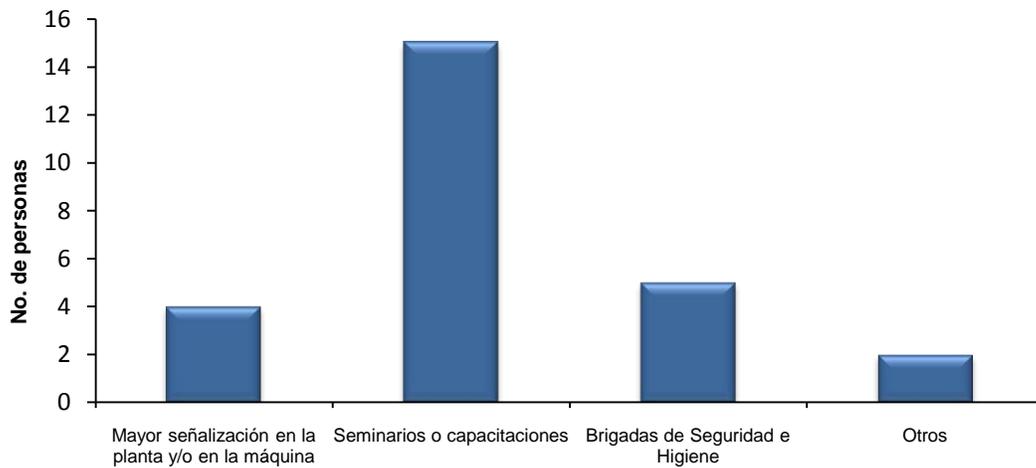
**Gráfico N° 18.1: Tipo de accidente sufrido**



**Gráfico N° 19: Necesidad de divulgar las medidas de prevención.**

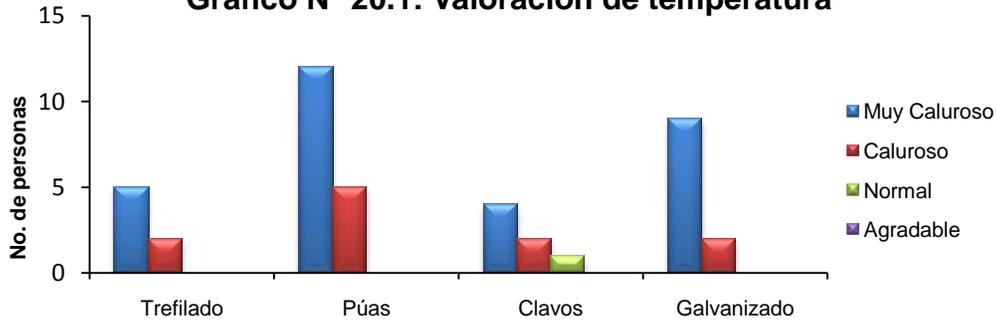


**Gráfico N° 19.1: Medio más eficaz de divulgación.**

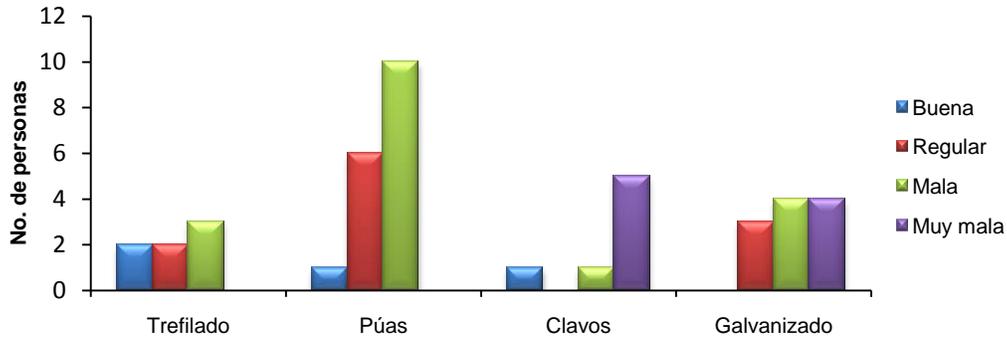


**Gráfico N° 20: Consideración de las condiciones**

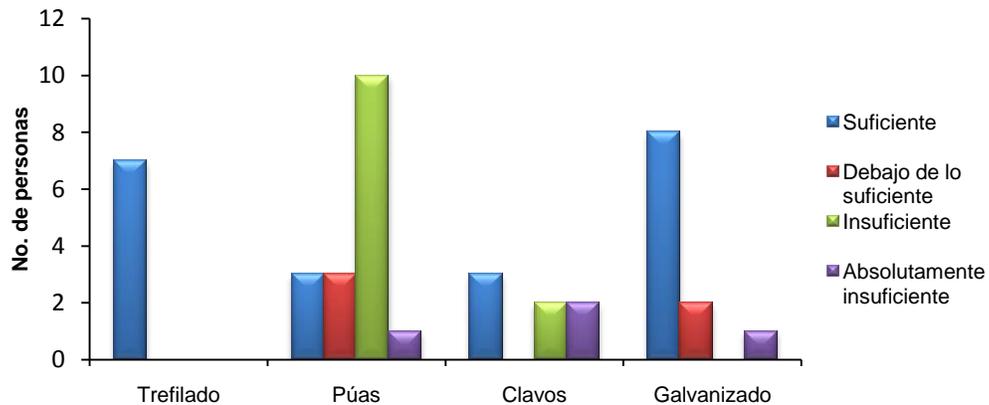
**Gráfico N 20.1: Valoración de temperatura**



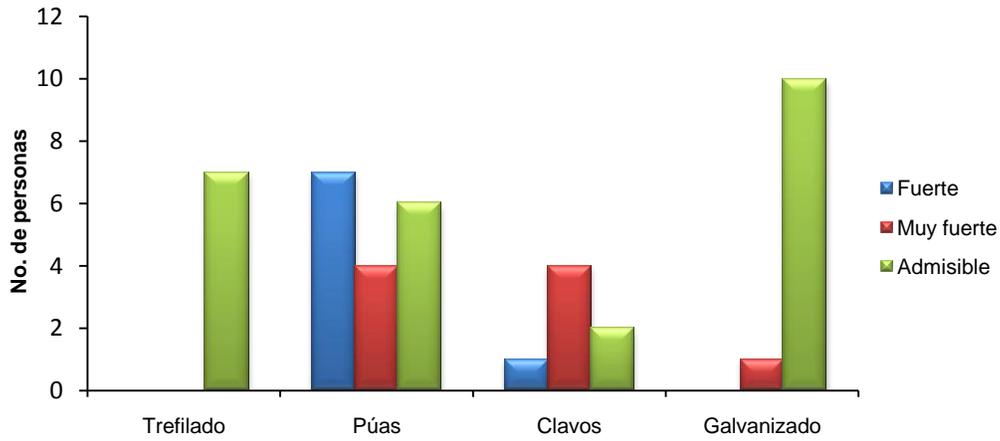
**Gráfico N 20.2: Valoración de ventilación**



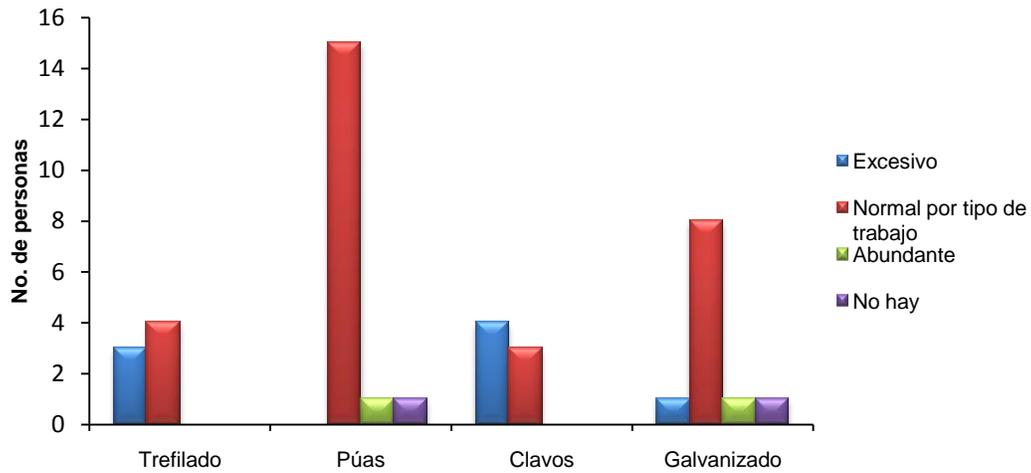
**Gráfico N 20.3: Valoración de iluminación**



**Gráfico N 20.4: Valoración de ruido**



**Gráfico N 20.5: Valoración de polvo**



**Gráfico N 20.6: Valoración de contaminación**

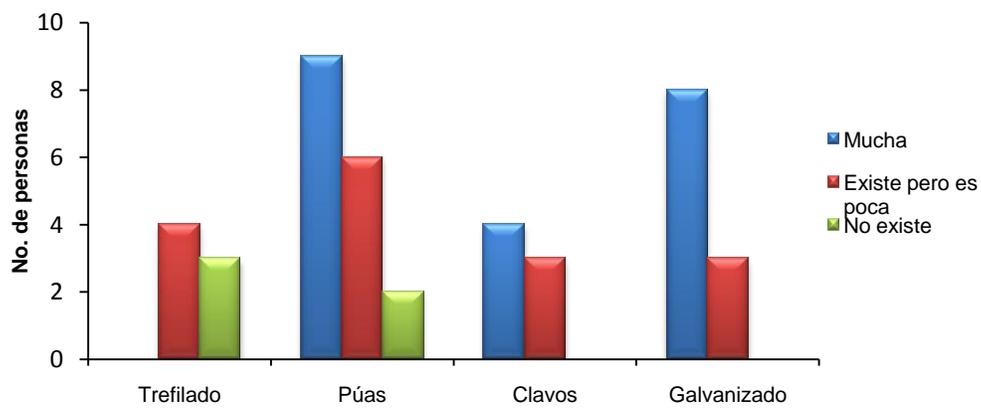


Gráfico N° 21: Carga de material

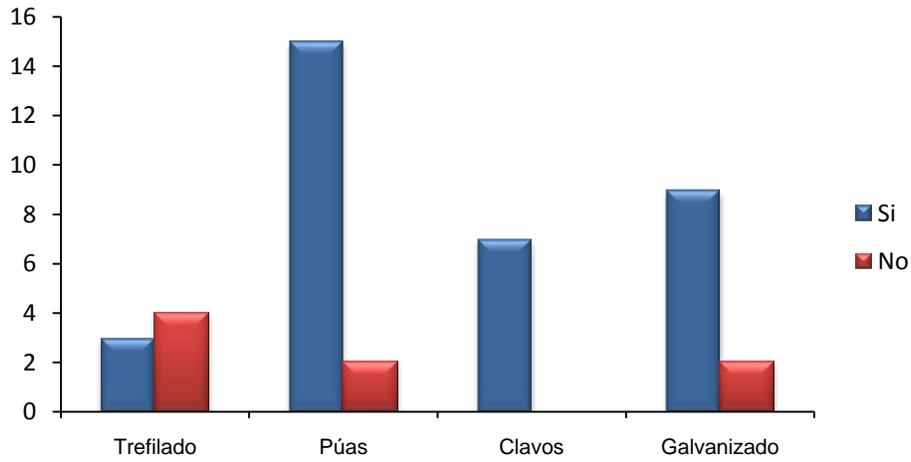
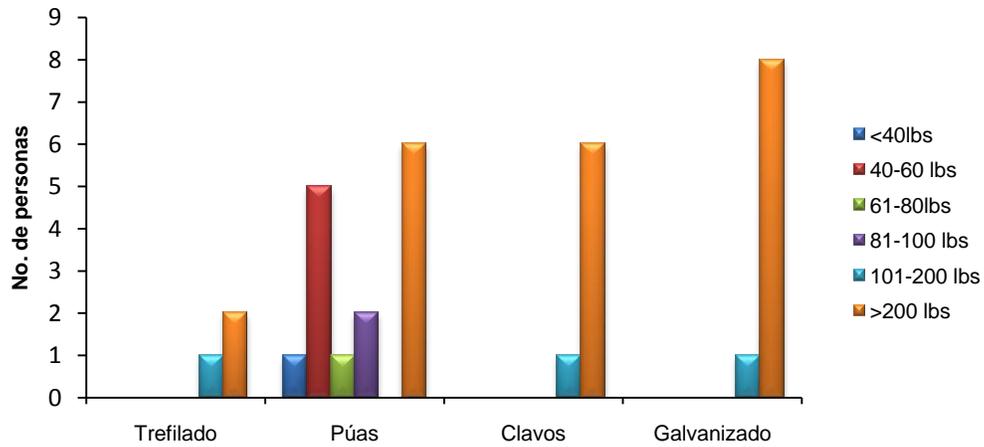


Gráfico N° 21: Peso del material que carga



Salarios

Gráfico N°: 22: Conocimiento de la tasa salarial

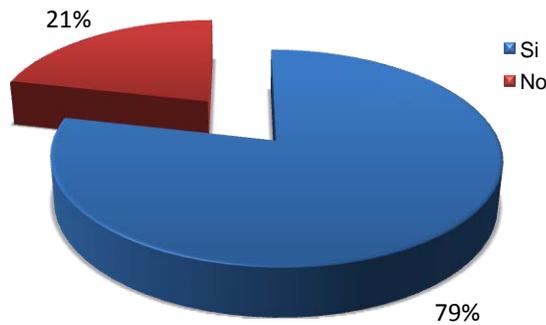


Gráfico N° 23: Personal de acuerdo con el sistema de pago.

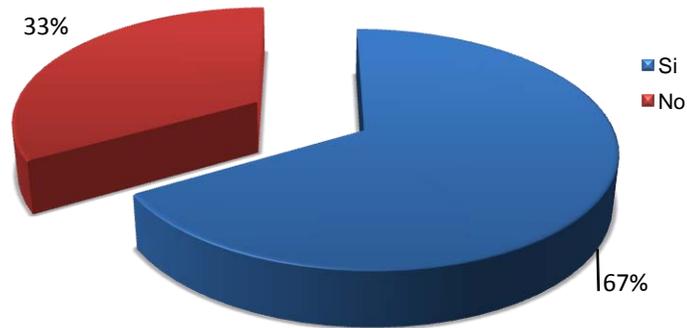


Gráfico N° 23.1: Motivos del desacuerdo

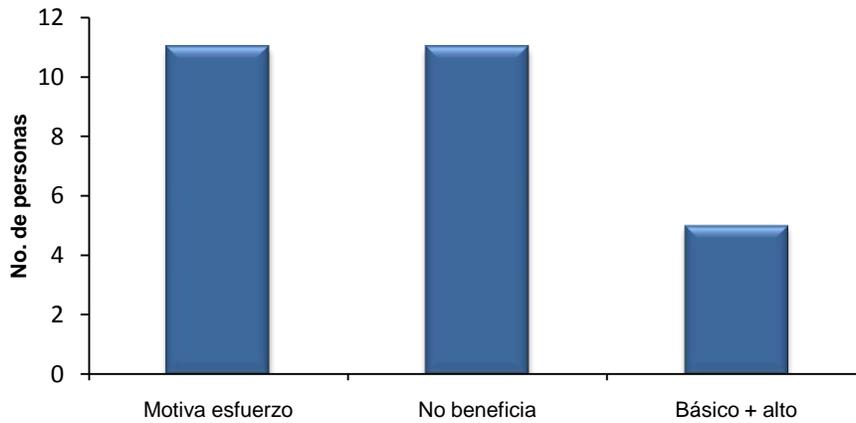


Gráfico N° 24: Incentivo monetario



Gráfico N° 24.1: Aplicación de algún incentivo para mejorar el rendimiento laboral

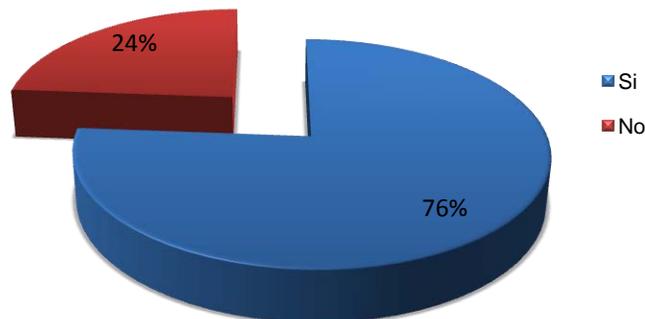


Gráfico N° 24.1.1: Razón del incentivo

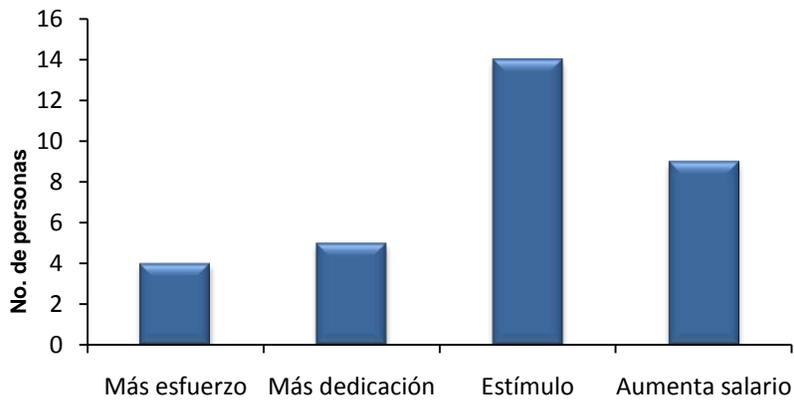
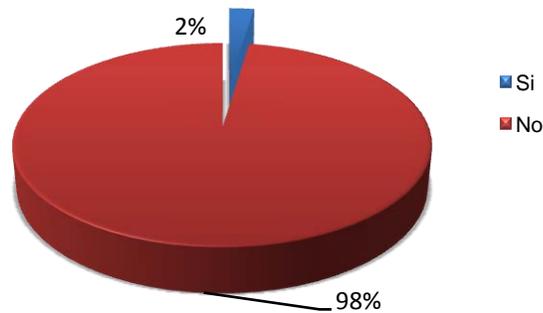


Gráfico N° 25: Existencia de negociador de beneficios para trabajadores

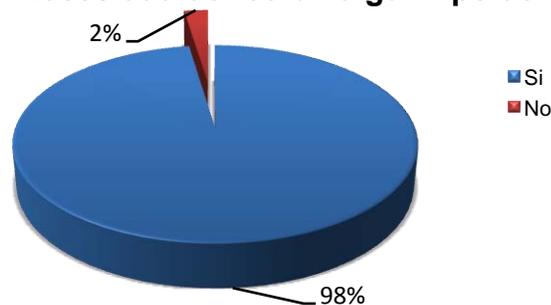


Servicios generales

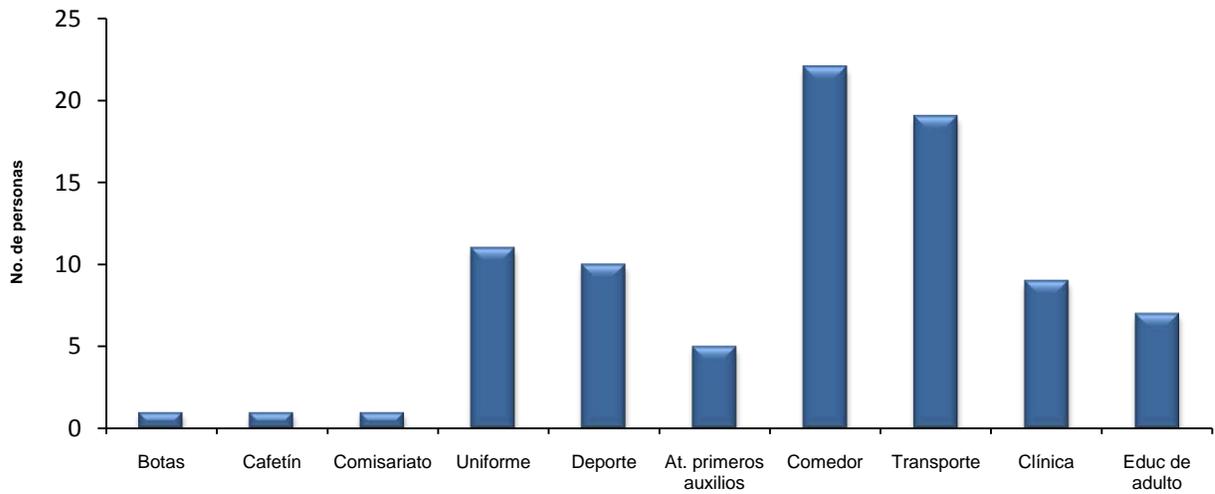
Gráfico N° 26: Existencia de Servicios generales



Gráfico N° 27: Necesidad de recibir algún tipo de servicio.

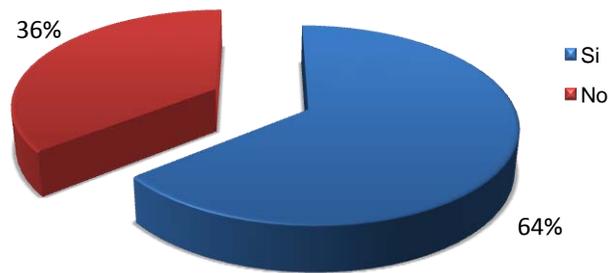


**Gráfico N° 27.1: Servicios considerados necesarios.**

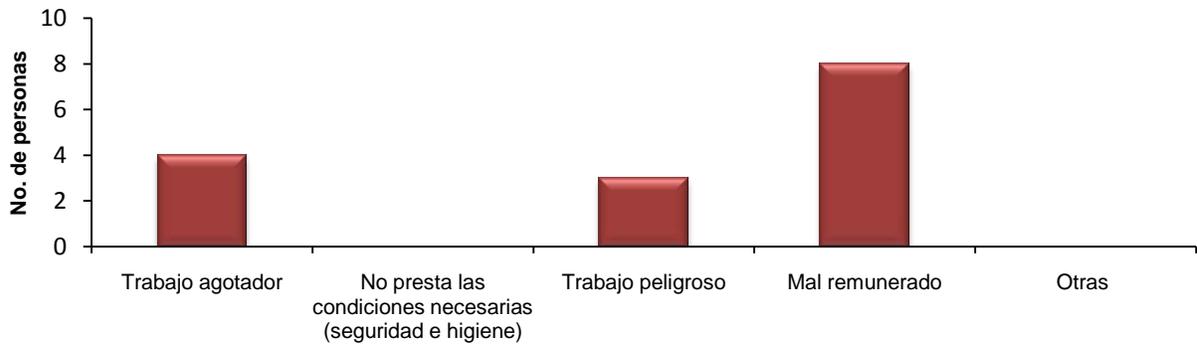


**Relaciones**

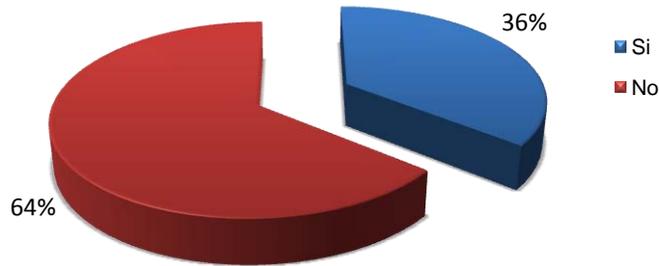
**Gráfico N° 28: Satisfacción de las actividades encargadas.**



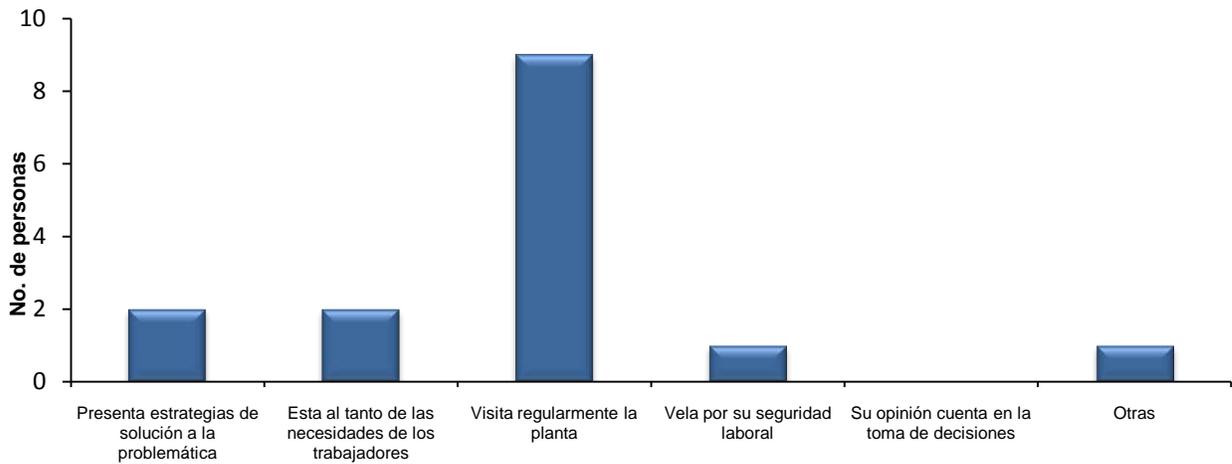
**Gráfico N° 28.1: Razón de la no satisfacción.**



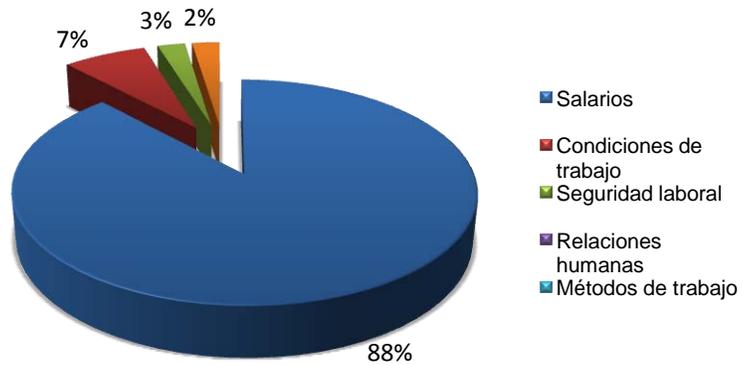
**Gráfico N° 29: Percepción de interés mostrado por los jefes**



**Gráfico N° 29.1: Manifestaciones del interés mostrado**



**Gráfico N° 30: Aspectos que la compañía debe mejorar.**



---

## **ANEXO N° 29**

# **EJEMPLOS DE PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN**

Industria Centroamericana S.A.  
 Programa de Producción 27 Noviembre 03 Diciembre 2006  
 Gerencia Técnica INCASA  
**PLAN TREFILADO**

PROYECTIVA	Una	Peso en Kg	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Sábados		Domingo		TOTAL KG
			27 de noviembre de 2006	28 de noviembre de 2006	29 de noviembre de 2006	30 de noviembre de 2006	01 de diciembre de 2006	02 de diciembre de 2006	03 de diciembre de 2006	04 de diciembre de 2006	05 de diciembre de 2006	06 de diciembre de 2006	07 de diciembre de 2006	08 de diciembre de 2006			
<b>Axos de Trefilado</b>																	
4.80 mm	Kg	51,797.60	9,087.18	17.00	9,087.18	17.00	9,087.18	17.00	9,087.18	17.00	9,087.18	17.00	9,087.18	17.00	9,087.18	17.00	54,520.00
5.30 mm	Kg	28,343.34	4,694.73	3.00	4,694.73	6.00	4,694.73	6.00	4,694.73	6.00	4,694.73	6.00	4,694.73	6.00	4,694.73	6.00	28,188.30
6 Kg		3,692.63	9,071.94	5.00	9,071.94	5.00	9,071.94	5.00	9,071.94	5.00	9,071.94	5.00	9,071.94	5.00	9,071.94	5.00	38,287.78
10 Kg		44,608.13	9,071.94	7.00	9,071.94	5.00	9,071.94	5.00	9,071.94	5.00	9,071.94	5.00	9,071.94	5.00	9,071.94	5.00	38,287.78
12 Kg		77,992.08			9,071.94	7.00	9,071.94	7.00	9,071.94	7.00	9,071.94	7.00	9,071.94	7.00	9,071.94	7.00	27,215.82
12 1/2 Kg		0.00															0.00
13 Kg		20,795.11	7,257.55	8.00	7,257.55	8.00	7,257.55	8.00	7,257.55	8.00	7,257.55	8.00	7,257.55	8.00	7,257.55	8.00	43,545.31
13 1/2 Kg		32,982.24															0.00
14 Kg		36,078.37	3,803.96	3.00	3,803.96	3.00	3,803.96	3.00	3,803.96	3.00	3,803.96	3.00	3,803.96	3.00	3,803.96	3.00	40,822.73
14 1/2 Kg		0.00															0.00
15 Kg		35,528.68	5,443.16	13.00	5,443.16	13.00	5,443.16	13.00	5,443.16	13.00	5,443.16	13.00	5,443.16	13.00	5,443.16	13.00	32,668.99
15 1/2 Kg		66,343.16															0.00
16 Kg		18,965.18	2,267.99	11.00	2,267.99	11.00	2,267.99	11.00	2,267.99	11.00	2,267.99	11.00	2,267.99	11.00	2,267.99	11.00	12,700.72
16 1/2 Kg		670.77	2,267.99	10.00	2,267.99	10.00	2,267.99	10.00	2,267.99	10.00	2,267.99	10.00	2,267.99	10.00	2,267.99	10.00	6,663.96
18 Extra duro	Kg	4,333.97															0.00
17 Kg		7,433.28	1,903.11	19.00	1,903.11	19.00	1,903.11	19.00	1,903.11	19.00	1,903.11	19.00	1,903.11	19.00	1,903.11	19.00	8,715.32
18 Kg		52,363.37															0.00
<b>Total</b>	<b>T.M.</b>	475,793.44	76,843.98	138.00	87,871.54	188.00	87,871.54	188.00	87,871.54	188.00	87,871.54	188.00	87,871.54	188.00	87,871.54	188.00	272,283.08

Observaciones: Los mapeos No. 2 y 7 Trabajeros de mapeos en ablaste retrofilado para sacar cables (11 cables 17 mms cada)

*[Handwritten Signature]*  
 Gerencia Técnica  
 INCASA







---

## **ANEXO N° 30**

### **FORMATOS BRINDADOS POR LA EMPRESA**







Departamento de Control de Calidad

Planta de Alambres Trefilados

Fecha de Inspección

Hora de Inspección

Turno de Inspección

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



No de Máquinas	Diámetro del Alambrón	Características	No de Pases										$\sigma$ (Kpa)	Calibre de Salida (BWG)	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
2		Ø del Alambre (mm)													
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
13															
17															
18															
19															

Jefe de Turno  
Nombre: \_\_\_\_\_

Inspector de Calidad  
Nombre: \_\_\_\_\_

Departamento de Control de Calidad

Departamento de Malla Ciclón

Fecha de Inspección

Hora de Inspección

Turno de Inspección



\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Máquina	Longitud del Rombo (mm)	Ancho (mm)	Longitud (mm)	Alambre		Angulo del Rombo (Grados)	Paralelismo de los bordes	Longitud el Espiral (mm)	Peso del Rollo
				Ø (mm)	Cal				

\_\_\_\_\_  
Jefe de Turno  
Nombre: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Inspector de Calidad  
Nombre: \_\_\_\_\_



Departamento de Control de Calidad  
Planta de Clavos

Fecha de Inspección

Hora de Inspección

Turno de Inspección

---

---

---

---

Máquina	Alambre		Longitud (mm)	Curvatura (mm)	Ø Cabeza (mm)	$\sigma$ (Kpa)
	Cal	Ø (mm)				
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

Jefe de Turno  
Nombre: \_\_\_\_\_

Inspector de Calidad  
Nombre: \_\_\_\_\_





Gerencia Técnica INCASA  
**Control de Calidad Interno**  
**(2/2)**

Concentración ° Be		
ACIDO	FLUX PILA 1	FLUX PILA 1

Temperatura ° C	
Precocido	Galvanizado

Máquina	Bobina	Alambres Trefilados				Alambres Galvanizados				$\omega$ (rev/min)	APROBADO ( ) RECHAZADO ( x )
		Cal	$\emptyset$ (mm)	$\delta$ tensión (kp)	$\delta$ Fluencia (kp)	Cal	$\emptyset$ (mm)	$\delta$ tensión (kp)	$\delta$ Fluencia (kp)		
3	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
4	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										

Supervisor  
 Ing. \_\_\_\_\_



**Industria Centroamericana SA.**  
**Ficha de Reclamos**

Fecha: \_\_\_\_\_ Cliente: \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_ Interno: \_\_\_\_\_ Externo: \_\_\_\_\_  
Teléfono: \_\_\_\_\_ Nº de Factura: \_\_\_\_\_

Tipo de producto	No Conformidad:

De: \_\_\_\_\_

Para: Jefe de Producción

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

Cc. Gerencia INCASA.  
Gerencia SUMINSA.  
Encargado de la  
Calidad.  
Archivo.



**Industria Centroamericana SA.**  
**Ficha del Aceite Combustible.**

Fecha: \_\_\_\_\_ Proveedor: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Factura N°: \_\_\_\_\_ Hora de descarga \_\_\_\_\_

Cantidad de Aceite (Kg) Requisa: \_\_\_\_\_ Bascula: \_\_\_\_\_

Viscosidad Distribuidor: \_\_\_\_\_ Calculado: \_\_\_\_\_

Filtrado: Si \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Derrame: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Tipo de Solvente: Gasolina: \_\_\_\_\_ Diesel: \_\_\_\_\_ Xileno: \_\_\_\_\_

Otros: \_\_\_\_\_

Proporción de mezcla aceite y otros: \_\_\_\_\_ % \_\_\_\_\_

Pedido Conforme: \_\_\_\_\_ Pedido no conforme: \_\_\_\_\_

Observación:

\_\_\_\_\_  
Mantenimiento

\_\_\_\_\_  
Área de la  
Calidad.

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

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



**Industria Centroamericana SA.**  
**Ficha del HCl.**

Fecha: \_\_\_\_\_ Proveedor: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Factura N°: \_\_\_\_\_

Cantidad de HCl (Kg)                      Requisita: \_\_\_\_\_ Bascula: \_\_\_\_\_

Concentración (% m/m):                      Etiqueta: \_\_\_\_\_ Calculado: \_\_\_\_\_

Peso Especifico (°Bé)                      Teórico: \_\_\_\_\_ Práctico: \_\_\_\_\_

Barriles sellados:    Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Pedido Conforme: \_\_\_\_\_ Pedido no conforme: \_\_\_\_\_

Observación:

\_\_\_\_\_  
Bodega  
MATYSUM.

\_\_\_\_\_  
Área de la  
Calidad.

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

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



## Ficha de Control para Uso de Lubricantes, Combustible y Solventes INCASA

Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre del usuario: \_\_\_\_\_

Taller: \_\_\_\_\_ Planta \_\_\_\_\_

Tipo	Unidad	Cantidad	Máquina	Cantidad que sobra

Autorizado por: \_\_\_\_\_

Responsable: \_\_\_\_\_





---

**INDUSTRIA CENTROAMERICANA SOCIEDAD ANONIMA  
(INCASA)**

A : Lic. Rafael Herrera Espinoza  
Contador General

De : Donald López Flores  
Oficina de Compras

Ref. : Solicitud de pago

Fecha :

---

Emitir Ck. a nombre de :

---

Por la cantidad de:

En concepto de:

Se adjunta factura comercial No.

Informe de Bodega. No.

Observaciones:

Atentamente

---

Cc: Archivo



**INSTITUTO NICARAGÜENSE DE SEGURIDAD SOCIAL**  
 NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTE DE TRABAJO (NAT)  
 SEGURO DE RIESGOS LABORALES

41. DECLARACION No: _____				DIAS	MES	AÑO
1. NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL EMPLEADOR				2. RUC No. _____		
				3. INSS _____		
4. DIRECCION _____				5. AFDO. _____		
				6. TEL/FAX _____		
7. CLASE DE NEGOCIO _____				8. SECTOR ECONOMICO -PRIVADO <input type="checkbox"/> -EXTA AUTONOMOS <input type="checkbox"/> -ESTATAL <input type="checkbox"/> -MIXTO <input type="checkbox"/>		
9. No. DE TRABAJADORES DE LA EMPRESA _____		10. CODIGO DE LA ACTIV. ECONOMICA _____				
11. NOMBRE DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO						
1er. APELLIDO _____		2do. APELLIDO _____		1er. NOMBRE _____		2do. NOMBRE _____
13. SEXO <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	14. EDAD _____ AÑOS		15. ESTADO CIVIL <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> A		16. FECHA DE NACIM. _____	
17. PROFESION U OFICIO _____						
18. DIRECCION EXACTA DEL DOMICILIO _____						
19. HORARIO DE TRAB. _____ ... <input type="checkbox"/> AM ... <input type="checkbox"/> PM		20. TURNO _____		21. REMUNERACION COTIZABLE RECIBIDA EN EL MES ANTERIOR AL ACCIDENTE C\$ _____ Días Pagarlos _____		
22. CLASIF. DEL ACCIDENTE ACCIDENTE DE TRAYECTO 1 <input type="checkbox"/> ACCIDENTE DE TRABAJO 2 <input type="checkbox"/>		23. LUGAR CIUDAD _____ BARRIO _____ CALLE _____ COMUNIDAD _____ Y OTROS _____		24. SITIO PRECISO _____		25. FECHA DIA _____ MES _____ AÑO _____ DIA _____ D/L/M/A/J/V/S
						26. HORA _____ AM <input type="checkbox"/> PM <input type="checkbox"/> HORAS TRABAJADAS AL MOMENTO DEL ACCIDENTE _____
27. COMO OCURRIO EL ACCIDENTE _____			28. TIPO DE ACCIDENTE 1. GOLPES CON O POR 2. GOLPES CONTRA 3. CAIDA DISTINTO NIVEL 4. CAIDA AL MISMO NIVEL 5. CONTACTO CON		6. ATRAPAMIENTO 7. DERRIO A EXPOSICION 8. SOBRES ESPUERCOS 9. VAMOS Y LOS INDETERMINADOS <input type="checkbox"/>	
29. IDENTIFICAR DOS TESTIGOS NOMBRE COMPLETO			DIRECCION ACTUAL			No. DE DISEÑO O No. DE CREDITO
1. _____			_____			_____
2. _____			_____			_____
3. _____			_____			_____

Para los efectos de los Artos. de la Ley de Seguridad Social y su Reglamento la persona que firma la presente declara conocer las sanciones que estas disposiciones contemplan y se hace responsable de la veracidad e integridad de los hechos denunciados y se encuentra disponible para ampliar la información con respecto a la investigación del accidente.

\_\_\_\_\_  
 NOMBRE COMPLETO DEL EMPLEADOR  
 O REPRESENTANTE LEGAL

\_\_\_\_\_  
 FIRMA Y SELLO

---

## **ANEXO N° 31**

### **FORMATOS ELABORADOS POR EL GRUPO**



**Formato del muestreo**

Planta: TREFILADO Fecha: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

<b>ESTADO</b>	<b>Máq. N°</b>	<b>Máq. N°</b>	<b>Máq. N°</b>
<b>Máquina trabajando</b>			
Obrero atendiendo Máq.			
Obrero FLT			
Obrero inactivo			
<b>Falta de programa</b>			
Obrero atendiendo otra Máq.			
Obrero inactivo			
<b>Falta de material</b>			
Obrero atendiendo otra Máq.			
Obrero inactivo			
<b>Falta de energía</b>			
Obrero inactivo			
Obrero atendiendo máquina			
Obrero en otra actividad			
<b>Falla mecánica</b>			
Obrero arreglando falla			
Obrero atendiendo otra Máq.			
Obrero inactivo			
<b>Falla eléctrica.</b>			
Obrero arreglando falla			
Obrero atendiendo otra Máq.			
Obrero inactivo			
<b>Ajustes</b>			
Cambiando dado			
Soldando alambre			
Sujetando rollo de descarga			
Otros			
<b>Cargar / Descargar</b>			
<b>Mtto preventivo</b>			
<b>Mtto general</b>			
<b>Otras causas</b>			
Obrero operando en Máq.			
Obrero operando otra Máq.			
Obrero FLT			
Obrero inactivo			



ANEXO AL FORMATO DE MUESTREO

Planta: TREFILADO Fecha: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

<b>Falla mecánica</b>	<b>Máq. N°</b>					
Cambio de bobina						
<b>Mtto Preventivo</b>						
Cambio de aceite						
Cambio de banda						
Cambio de guías						
Revisión de motor						
Revisión de bobina						
<b>Mtto General</b>						
Escasez de repuestos						
<b>Falla eléctrica</b>						
Falla en el teclé						
Falla en el motor						
<b>Falta de programa</b>						
Programa concluido						
No se asignó programa						
<b>Falta mat secundario</b>						
Polvo lubricante						
Líquido lubricante						
<b>Ajustes</b>						
<b>Otras causas</b>						
Falta de personal						
Operario ausente						
Falta de dado						
Consumo de energía						



**Formato del muestreo**

Planta: PUAS Fecha: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

<b>ESTADO</b>	<b>Máq. N°</b>	<b>Máq. N°</b>	<b>Máq. N°</b>
<b>Máquina trabajando</b>			
Obrero atendiendo Máq.			
Obrero atendiendo otra máquina			
Obrero FLT			
Obrero inactivo			
<b>Falta de programa</b>			
Obrero atendiendo otra Máq.			
Obrero inactivo			
<b>Falta de material</b>			
Obrero atendiendo otra Máq.			
Obrero inactivo			
<b>Falta de energía</b>			
Obrero atendiendo máquina			
Atendiendo otra máquina			
Obrero inactivo			
<b>Falla mecánica</b>			
Obrero arreglando falla			
Obrero atendiendo otra Máq.			
Obrero inactivo			
<b>Falla eléctrica.</b>			
Obrero arreglando falla			
Obrero atendiendo otra máq.			
Obrero inactivo			
<b>Ajustes</b>			
Ajustando material atorado			
Regulando reloj			
Otros			
<b>Cargar / Descargar</b>			
<b>Mtto preventivo</b>			
<b>Mtto general</b>			
<b>Otras causas</b>			
Obrero operando en Máq.			
Obrero operando otra Máq.			
Obrero FLT			
Obrero inactivo			



**ANEXO AL FORMATO DE MUESTREO**

Planta: PUAS Fecha: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

<b>Falla mecánica</b>	<b>Máq. N°</b>					
Cadena se rompe						
Ruptura diente engranaje						
Reloj averiado						
Desbancado de carrete						
<b>Mtto Preventivo</b>						
Cambio de aceite						
Limpieza						
Revisión de motor						
<b>Mtto General</b>						
Escasez de repuestos						
<b>Falla eléctrica</b>						
Falla en el cableado						
Falla en el motor						
<b>Falta de programa</b>						
Programa concluido						
No se asignó programa						
<b>Ajustes</b>						
<b>Otras causas</b>						
Falta de personal						
Operario ausente						
Consumo de energía						

**Formato del muestreo**

Planta: CLAVOS Fecha: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

<b>ESTADO</b>	<b>Máq. N°</b>	<b>Máq. N°</b>	<b>Máq. N°</b>
<b>Máquina trabajando</b>			
Obrero atendiendo Máq.			
Obrero atendiendo otra máquina			
Obrero FLT			
Obrero inactivo			
<b>Falta de programa</b>			
Obrero atendiendo otra Máq.			
Obrero inactivo			
<b>Falta de material</b>			
Obrero atendiendo otra Máq.			
Obrero inactivo			
<b>Falta de energía</b>			
Obrero atendiendo máquina			
Atendiendo otra máquina			
Obrero inactivo			
<b>Falla mecánica</b>			
Obrero arreglando falla			
Obrero atendiendo otra Máq.			
Obrero inactivo			
<b>Falla eléctrica.</b>			
Obrero arreglando falla			
Obrero atendiendo otra Máq.			
Obrero inactivo			
<b>Ajustes</b>			
Regulación de cuchillas			
Regulación de paletas			
Otros			
<b>Cargar / Descargar</b>			
<b>Mtto preventivo</b>			
<b>Mtto general</b>			
<b>Otras causas</b>			
Obrero operando en Máq.			
Obrero operando otra Máq.			
Obrero FLT			
Obrero inactivo			



ANEXO AL FORMATO DE MUESTREO

Planta: CLAVOS Fecha: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

<b>Falla mecánica</b>	<b>Máq. N°</b>					
Zafado de viela						
Balinera de brazo						
<b>Mtto Preventivo</b>						
Lubricación						
Limpieza						
Lavado caja de presión						
Revisión mecánica						
<b>Falla eléctrica</b>						
Falla en el sistema						
<b>Falta de programa</b>						
Programa concluido						
No se asignó programa						
<b>Ajustes</b>						
Afilar cuchillas						
Cambio de cuchillas						
Cambio de paletas						
Cambio de punzón						
Reparación de punzón						
Cambio de dobladora						
Regulación de dobladora						
Cambio de mordaza						
Regulación de mordaza						
Regulación de guías						
Calibración						
<b>Otras causas</b>						
Falta de personal						
Operario ausente						
Escasez de piezas						



**Formato del muestreo**

Planta: CLAVOS Fecha: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

<b>ESTADO</b>	<b>Máq. N°</b>	<b>Máq. N°</b>	<b>Máq. N°</b>
<b>Máquina trabajando</b>			
Obrero atendiendo Máq.			
Obrero cargando material			
Obrero en otra actividad			
Obrero FLT			
Obrero inactivo			
<b>Falta de programa</b>			
Obrero atendiendo otra Máq.			
Obrero en otra actividad			
Obrero inactivo			
<b>Falta de material</b>			
Obrero atendiendo otra Máq.			
Obrero inactivo			
<b>Falta de energía</b>			
Obrero atendiendo máquina			
Atendiendo otra máquina			
Obrero inactivo			
<b>Falla mecánica</b>			
Obrero arreglando falla			
Obrero atendiendo otra Máq.			
Obrero inactivo			
<b>Falla eléctrica.</b>			
Obrero arreglando falla			
Obrero atendiendo otra Máq.			
Obrero inactivo			
<b>Ajustes</b>			
Cambio de tapas			
<b>Cargar / Descargar</b>			
<b>Mtto preventivo</b>			
<b>Mtto general</b>			
<b>Otras causas</b>			
Obrero operando en Máq.			
Obrero operando otra Máq.			
Obrero FLT			
Obrero inactivo			



ANEXO AL FORMATO DE MUESTREO

Planta: CLAVOS Fecha: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

Falla mecánica	Máq. N°					
<b>Mtto Preventivo</b>						
Lubricación						
Limpieza						
Revisión mecánica						
<b>Falla eléctrica</b>						
Falla en el sistema						
<b>Falta de programa</b>						
Programa concluido						
No se asignó programa						
<b>Ajustes</b>						
<b>Otras causas</b>						
Falta de personal						
Operario ausente						
Escasez de piezas						







