

Tamara Elizabeth Ramirez Salazar

REINGENIERÍA EN ESTACIONES DE TRABAJO EN EMPRESA DE  
SERVICIOS DE SOLDADURA EN SANARATE, EL PROGRESO.



Asesor General Metodológico:  
Ing. Agr. Carlos Alberto Pérez Estrada

Universidad Rural de Guatemala  
Facultad de Ingeniería

Guatemala, junio de 2021.

Informe final de graduación

REINGENIERÍA EN ESTACIONES DE TRABAJO EN EMPRESA DE  
SERVICIOS DE SOLDADURA EN SANARATE, EL PROGRESO.



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Tamara Elizabeth Ramirez Salazar

En el acto de investidura previo a su graduación como Licenciada en Ingeniería  
Industrial con Énfasis en Recursos Naturales Renovables

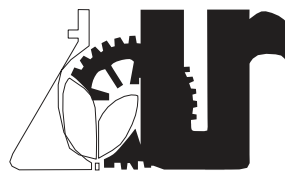
Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, junio de 2021.

Informe final de graduación

REINGENIERÍA EN ESTACIONES DE TRABAJO EN EMPRESA DE  
SERVICIOS DE SOLDADURA EN SANARATE, EL PROGRESO.



UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA

Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretaria de la Universidad:

Licenciada Lesbia Tevalán Castellanos

Decano de la Facultad de Ingeniería:

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz.

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, junio de 2021.

Esta tesis fue presentada por la autora,  
previo a obtener el título universitario de  
Licenciada en Ingeniería Industrial con  
Énfasis en Recursos Naturales  
Renovables.

## **Prólogo**

La propuesta presente se ejecutó con el fin de obtener solución viable a la problemática en empresa que realiza servicios de soldadura. Contar con diseño incorrecto en las estaciones de trabajo, es la justificación por la cual se ha llevado a cabo el estudio. La razón es, que la inexistencia de reingeniería ha provocado bajo punteo calificativo en las auditorías externas realizadas por parte de los clientes en los últimos años.

Cabe mencionar que la investigación se realiza puesto que, es un previo requisito para la obtención del título universitario en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Rural de Guatemala.

La empresa involucrada en la investigación cuenta con 9 años en el mercado y sus instalaciones están divididas por estaciones de trabajo donde se llevan a cabo diferentes tareas involucradas con la soldadura en general. Con autorización de Gerencia se aplicará la reingeniería para determinar cuál es la forma correcta para dividir dichas estaciones, con ello se busca aumentar el punteo calificativo que se obtienen en las auditorías realizadas por los clientes y a la vez aumentar las solicitudes de trabajo de los ya mencionados, puesto que ambos han tenido un declive por no cumplir totalmente con los requisitos.

## **Presentación**

El tópico “Diseño incorrecto de las estaciones de trabajo” en empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso, es resultado de la investigación realizada por la alumna de Ingeniería Industrial, Tamara Elizabeth Ramirez Salazar. En el estudio se detectó que, por falta de reingeniería cada estación de trabajo está ubicada y diseñada incorrectamente. Debido a eso sobresalen varias situaciones negativas, como las siguientes:

- ✓ Bajo punteo calificativo en las auditorías externas realizadas por los clientes.
- ✓ Deficiencia del personal operativo en las tareas a realizar, por la acumulación de gases de soldadura, poca iluminación y contaminación auditiva.
- ✓ Disminución de solicitudes de trabajo por parte de los clientes.

Como medio de solución se realizó la propuesta, para lograr el diseño correcto en las estaciones de trabajo con el método de reingeniería, cabe mencionar que con la ejecución de este proyecto se esperan resultados positivos a corto plazo.

Finalmente se espera conseguir aumentar el punteo calificativo, también acrecentar las solicitudes de servicios por parte de los clientes, sin mencionar que el personal obtendrá mejor clima organizacional para la eficiencia laboral.

## Índice de Contenido

No.	Contenido	Página
	Prólogo	
	Presentación	
I	INTRODUCCIÓN	01
I.1	Planteamiento del problema	02
I.2	Hipótesis	02
I.2.1	Hipótesis causal	02
I.2.2	Hipótesis interrogativa	03
I.3	Objetivos de la investigación	03
I.3.1	General	03
I.3.2	Específico	03
I.4	Justificación	03
I.5	Metodología	04
I.5.1	Métodos	04
I.5.1.1	Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis	04
I.5.1.2	Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis	06
I.5.2	Técnicas	07
II	MARCO TEÓRICO	08
II.1	Auditoría Administrativa	08

II.2	Auditorías externas	11
II.3	Calificación obtenida en auditorías externas	15
II.4	Escala calificativa para talleres de soldadura	18
II.5	Estaciones de trabajo de taller de soldadura	23
II.6	Indicadores del diseño incorrecto	28
II.7	Diseño correcto de estaciones de trabajo de taller de soldadura	43
II.8	Reingeniería de estaciones de trabajo	59
II.9	Cambios necesarios para la reingeniería	62
III	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	68
IV	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
IV.1	Conclusiones	79
IV.2	Recomendaciones	81

## BIBLIOGRAFÍA

## ANEXOS



## Índice de cuadros

No.	Contenido	Página
1	Ejemplos de tipos de lámparas más utilizadas	53
2	Bajo punteo calificativo en auditorías externas	69
3	Disminución de trabajo debido a bajo punteo calificativo de auditorías externas	70
4	Bajo punteo calificativo en auditorías externas afecta a la empresa	71
5	Causas por la cual se obtiene bajo punteo calificativo en las auditorías externas	72
6	Posibilidad de elevar el punteo calificativo en las auditorías externas	73
7	Razón por la cual no existe una aplicación de reingeniería en la empresa	74
8	Necesidad de implementar reingeniería de estaciones de trabajo en la empresa	75
9	Aprobación sobre la aplicación de reingeniería en la empresa	76
10	Conocimiento de la obtención de beneficios en las tareas laborales con la aplicación de reingeniería en la empresa	77
11	Mejora al clima organizacional con la aplicación de reingeniería en la empresa	78

## Índice de diagramas

No.	Contenido	Página
1	Diferencia entre auditoría administrativa y auditoría financiera	11
2	Proceso de diseño	43
3	Factores para centralizar a los clientes	65
4	Opiniones involucradas para un rediseño	66

## Índice de figuras

No.	Contenido	Página
1	Fases de la auditoría ejecutada	10
2	Ejemplo de procedimiento de soldadura MIG	23
3	Ejemplo de procedimiento de soldadura con electrodo revestido	23
4	Ejemplo de procedimiento de soldadura TIG	24
5	Sitios de trabajo adecuados para las diferentes alturas del personal	30
6	Personal de menor estatura trabaja con postura natural	30
7	Mantener recursos de confort para el personal que trabaja de pie	30
8	Colaboradores deben regular las pantallas y teclados que usarán ellos mismos	31
9	Aprovechar la luz natural en el trabajo para ahorrar energía eléctrica	32
10	Brindar luz adecuada a cada trabajo para mejor visibilidad	32
11	Iluminación adecuada para los trabajos de precisión	32
12	Eliminar objetos brillantes donde la luz pueda reflejar hacia el trabajador	33
13	Para evitar accidentes es necesario proteger a los colaboradores del contacto directo del calor excesivo	34
14	Sistemas de extracción de gases cuando se pueda proporcionar	34
15	Maneras de aprovechar la ventilación natural para el interior de las instalaciones	34
16	Instalaciones adecuadas para la higiene y cambio de vestimenta de los colaboradores	35
17	Instalaciones adecuadas para ingerir alimentos	36
18	Instalaciones adecuadas para impartir capacitaciones o reuniones	36
19	Obligatorio utilizar cualquier equipo con ruedas para movilizar objetos pesados	38
20	Utilizar estantes cerca de las áreas de trabajo para evitar transporte	

	manual de los mismos	38
21	Eliminar diferencia de alturas en los puestos de trabajo para menores esfuerzos de carga	38
22	Espacios donde se puedan deslizar las piezas pesadas para menor esfuerzos	39
23	Recipientes de desechos en lugares accesibles para los colaboradores	39
24	Áreas señalizadas y sin obstáculos para los vehículos	39
25	Proveer herramientas con guardas de seguridad	41
26	Proveer herramientas específicas para tareas rutinarias	41
27	Colocar prensas para mejor sujeción de piezas	41
28	Colocar estación de herramientas donde se puedan encontrar rápidamente y de igual manera que se coloquen al finalizar las tareas	42
29	Capacitación del personal para que sepan como utilizar las herramientas	42
30	Para trabajos con herramientas mecánicas es necesario un espacio adecuado para maneobrar las mismas	42
31	Ejemplo de hombre – artefacto en ergonomía	45
32	Ejemplos de señales de advertencia	46
33	Ejemplo de señales de prohibición	47
34	Ejemplo de señales de uso obligatorio de equipo de seguridad	47
35	Ejemplo de señales de lucha contra incendios	48
36	Ejemplo de señales de socorro o emergencia	48
37	Ejemplo de estaciones de trabajo con ventilación adecuada	49
38	Ejemplos de valores típicos de iluminación	51
39	Ejemplo de métodos de iluminación	52
40	Instalación para la higiene de los trabajadores	58
41	Necesario el área de comedor para consumir alimentos sin contaminación	59

## Índice de gráficas

No.	Contenido	Página
1	Encuestas realizadas a ejecutivos en los años noventa, donde eligen la reingeniería como estrategia primordial	63
2	Bajo punteo calificativo de auditorías externas	69
3	Disminución de trabajo debido a bajo punteo calificativo de auditorías externas	70
4	Bajo punteo calificativo en auditorías externas afecta a la empresa	71
5	Causas por la cual se obtienen bajo punteo calificativo en las auditorías externas	72
6	Posibilidad de elevar el punteo calificativo en las auditorías externas	73
7	Razón por la cual no existe una aplicación de reingeniería en la empresa	74
8	Necesidad de implementar reingeniería de estaciones de trabajo en la empresa	75
9	Aprobación sobre la aplicación de reingeniería en la empresa	76
10	Conocimiento de la obtención de beneficios en las tareas laborales con la aplicación de reingeniería en la empresa	77
11	Mejora al clima organizacional con la aplicación de reingeniería en la empresa	78

## Índice de imágenes

No.	Contenido	Página
1	Informe final que describe el tipo de proveedor que se audita	16
2	Introducción de un informe final para auditar empresas de servicios	17
3	Ejemplo de puntaje final de una auditoría realizada en empresa de servicios	18
4	Requisitos para evidenciar los documentos legales, financieros, y administrativos en una auditoría externa para empresas de servicios	19
5	Requisitos para evaluar las instalaciones en una auditoría externa realizadas a empresas de servicios	20
6	Requisito indispensable en una auditoría externa, del apartado “instalaciones”	21
7	Requisito indispensable en una auditoría externa, del apartado “instalaciones”	21
8	Requisitos para el apartado de compras y almacenaje de productos en una auditoría externa a empresa de servicios	22
9	Personal operativo que trabaja en pulido de piezas sin estación de trabajo	25
10	Colaborador realiza actividad de trabajo sin estación adecuada	26
11	Personal que opera cerca de paso peatonal	27
12	Colaboradores operativos en taller de soldadura sin estaciones de trabajo	27
13	Personal operativo con riesgo ergonómico	45
14	Inexistencia de sistema de extracción de gases en estaciones de trabajo	50
15	Inexistencia de orden y limpieza en talleres	57
16	Desorden y mal almacenamiento de herramienta especial en talleres	58
17	Gases industriales almacenados de manera incorrecta en talleres de	

	soldadura	61
18	Ubicación de los productos químicos dentro del taller	62

## Índice de tablas

No.	Contenido	Página
1	Listado de soluciones para diseños incorrectos en puestos de trabajo en una empresa	29
2	Listado de soluciones para el problema de iluminación deficiente en una empresa	31
3	Listado de soluciones para la ventilación en una empresa	33
4	Listado de soluciones para la higiene y áreas de descanso para personal en una empresa	35
5	Listado de soluciones por manejo de cargas y almacenaje	37
6	Listado de soluciones para manipulación de herramientas en los puestos de trabajo	40
7	Niveles de iluminación en las estaciones de trabajo	54
8	Tiempo de exposición de ruido sin equipo de protección personal	56



## I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la seguridad industrial es un tema de influencia mundial, dado que sus estadísticas anualmente por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), indican en números las enfermedades, los accidentes y las muertes de millones de personas. En la industria guatemalteca, las empresas no pasan por alto dichos anunciados, por tal razón, sociedades proveedoras de servicios como otros deben contar con espacios e instalaciones adecuadas, personal capacitado, equipos y herramientas en buen estado y equipos de protección personal suficiente y correcto para los colaboradores.

Por ello, el actual documento describe la problemática existente en empresa donde se brindan servicios de soldadura en el municipio de Sanarate, El Progreso. Se sabe que dicho oficio requiere precisión, equipos especiales y personal con experiencia para la ejecución. Dicho eso, la empresa donde se llevará a cabo la investigación es proveedor de clientes certificados en el mercado, por lo cual, le requieren ciertos requisitos para poder suministrar los servicios.

¿Cómo el cliente sabe si sus proveedores cuentan con los requerimientos solicitados? La manera de evaluarlos es por medio de auditorías, estas inspecciones abarcan desde documentos legales y financieros, como también la evaluación de las instalaciones y operaciones, es allí donde entra el tema de seguridad industrial para ellos.

La empresa inspeccionada en este caso de investigación cuenta con diseño incorrecto en las estaciones de trabajo, el efecto negativo causante son los punteos calificativos finales que resultan de las auditorías realizadas por los clientes, dichos puntajes cada año van en descenso, por lo cual, se busca una solución para así no afectar el vínculo comercial con los usuarios por no cumplir totalmente con los requisitos.

Para ello es necesario llevar a cabo la reingeniería en las instalaciones de la empresa y así convertir las estaciones de trabajo en una zona correcta y segura para los

colaboradores y así también cumplir con los requisitos evaluados por los clientes. De esa manera el puntaje calificativo aumentará hasta llegar a un rango aceptable.

## **Planteamiento del problema**

La empresa cuenta con clientes certificados, por lo cual, le es necesario brindar un servicio de calidad, a la vez seguir las normas y procedimientos de seguridad industrial aplicables para reducir y/o eliminar los actos y condiciones inseguras durante la ejecución y entregar en el tiempo estipulado los trabajos.

Actualmente la empresa cuenta con estaciones de trabajo por cada actividad laboral, sin embargo, dichas estaciones están ubicadas e instaladas incorrectamente para las diferentes tareas a realizar, por consiguiente, afecta a la empresa al momento que el cliente realiza una auditoría. Se aclara que la documentación interna siempre se encuentra en orden, pero las observaciones van directamente hacia las ubicaciones e instalaciones de las estaciones de trabajo. Por otra parte, no existe comedor, ni vestidores para los colaboradores. En los últimos años no han logrado aumentar el punteo calificativo, por tal razón, se ha creado el presente informe donde se espera solucionar la problemática con la implementación de reingeniería en la empresa.

## **I.2 Hipótesis**

### **I.2.1 Hipótesis causal**

El bajo punteo calificativo en auditorías externas de empresa de servicios de soldadura en Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años; por diseño incorrecto en las estaciones de trabajo, es debido a la inexistencia de reingeniería.

## **I.2.2 Hipótesis interrogativa**

¿Será la inexistencia de reingeniería en estaciones de trabajo, la causante del bajo punteo calificativo en auditorías externas de empresa de servicios de soldadura en Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por diseño incorrecto?

## **I.3 Objetivos de la investigación**

### **I.3.1 General**

Elevar el punteo calificativo en auditorías externas de empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso.

### **I.3.2 Específico**

Contar con diseño correcto en las estaciones de trabajo de empresa de servicios de soldadura en Sanarate, El Progreso.

## **I.4 Justificación**

La importancia de la investigación es aplicar el método de reingeniería en todas las instalaciones de la empresa, dígase oficinas, bodega y estaciones de trabajo, para que cada una de estas cuente con lo indispensable para un buen desempeño laboral por parte de los operarios y personal administrativo, sin mencionar el favorable resultado que tendría en las auditorías realizadas por los clientes.

Se ambiciona desarrollar la investigación para que la empresa pueda mejorar la infraestructura en las instalaciones y cuente con más solicitudes de servicios por parte de los clientes, esto también sería una ventaja para el aumento de los punteos calificativos recibidos en las auditorías ya mencionadas.

Se facilita el acceso a la documentación interna para llevar a cabo el estudio y la solución viable de la problemática, ya que la alumna actualmente labora en la empresa desde sus inicios.

## **I.5 Metodología**

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se expone a continuación:

### **I.5.1 Métodos**

Los métodos utilizados variaron en relación con la formulación de la hipótesis y la comprobación de esta, de la siguiente manera: para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo 1 de este documento.

Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados se expone a continuación:

#### **I.5.1.1 Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis**

Para la formulación de la hipótesis el método principal fue el deductivo, el cual permitió conocer aspectos generales de la empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso. Para este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

- ✓ Observación directa: esta técnica se utilizó directamente en el área de administración, se observó la forma en que actuaban los gerentes de tal dependencia.
- ✓ Investigación documental: Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos relacionados con la problemática a investigar, a fin de no duplicar esfuerzos en cuanto al trabajo académico que se desarrolló; así como, para obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada.
- ✓ Entrevista: Una vez formada una idea general de la problemática, se procedió a entrevistar al personal del área administrativa y operativa, a efectos de poseer información más precisa sobre la problemática detectada.

Se posee una visión más clara sobre la problemática del área de administración de la empresa citada, con la utilización del método deductivo, a través de las técnicas anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico que permitió encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación.

La hipótesis formulada de la forma indicada reza: “El bajo puntaje calificativo en auditorías externas de empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años; por diseño incorrecto en las estaciones de trabajo, es debido a la inexistencia de reingeniería”.

El método del marco lógico permite también, entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y el específico de la investigación; así como también facilita establecer la denominación del trabajo en cuestión.

### **I.5.1.2 Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis**

Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado fue el método inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos o particulares de la problemática identificada; lo cual sirvió para diseñar conclusiones y premisas generales, a partir de tales resultados específicos o particulares.

A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

- ✓ Entrevista. Previo a desarrollar la entrevista, se procedió al diseño de boletas de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada. Las boletas, previo a ser aplicadas a población objetivo, sufrieron un proceso de prueba, con la finalidad, de hacer más efectivas las preguntas y propiciar que las respuestas, proporcionaran la información requerida, después de ser aplicada.
- ✓ Determinación de la población a investigar. En atención a este tema, el autor de investigación decidió no efectuar un muestreo estadístico que representara a la población a estudiar, pues la misma estaba constituida por 6 personas que laboran en el área gerencial de la empresa citada; por lo que, para obtener una información más confiable, se censó o a la totalidad de la población; con lo que se supone que el nivel de confianza en este caso será del 100%.

Después de recabar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método de estadística y el método de análisis, que consistió en la interpretación de los datos tabulados, en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que poseyeron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Una vez interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación; el

que sirvió además para hacer congruente la totalidad de la investigación, con los resultados obtenidos producto de la investigación de campo efectuada.

### **I.5.2 Técnicas**

Las técnicas empleadas, tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis, se expusieron anteriormente; pero éstas variaron de acuerdo con la etapa de la formulación de la hipótesis y a la comprobación de esta; de la siguiente manera: como se describió en el apartado (I.5.1 Métodos), las técnicas empleadas en la formulación fueron: la observación directa y la investigación documental; así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Por otro lado, para la comprobación de la hipótesis, se utilizó la entrevista y el censo.

Como se puede advertir fácilmente, la entrevista estuvo presente en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de ésta. La investigación documental, estuvo presente además de las dos etapas indicadas, en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

## **II. MARCO TEÓRICO**

En el presente capítulo, se busca orientar con temas conceptuales el problema actual a estudiar en la empresa de servicios de soldadura. Para ello, fueron consultados libros de texto y páginas web; se manejan definiciones generales vinculadas con términos encontrados en el árbol de problemas.

Se puntualizan los siguientes enunciados:

### **II.1 Auditoría Administrativa**

Recóndita revisión de los procedimientos administrativos que se manejan en una empresa, con el fin de mejorar las operaciones para que éstas sean competitivas en el mercado. (Paniagua, 2014)

La auditoría es una evaluación metodológica interesada en las finanzas, documentos y operaciones de una empresa. Con los resultados se determina si la administración y contabilidad se manejan de manera correcta, también ayuda para proponer mejoras en la organización. (Gorocica, 2004)

El objetivo de la auditoría es indagar la exactitud, integridad y autenticidad de los documentos contables y administrativos que se le presentan a la gerencia, así también proponer mejoras de dichos documentos. Otro objetivo de la auditoría es comprobar que la empresa aplique sus programas y políticas, ya que antes el auditor se enfocaba más en la verificación y protección de la empresa, ahora están más orientados en que las operaciones sean de mayor beneficio. (Gorocica, 2004)

Para (Paniagua, 2014), los criterios de la auditoría administrativa son:

- ✓ Control: se deben plantear claros los objetivos para así garantizar que se cumplan los fines de la evaluación.



- ✓ Productividad: busca que los resultados sean positivos en la operación, con un óptimo uso.
- ✓ Organización: es necesario que haya un responsable de cada actividad para que estas se cumplan de acuerdo con lo programado.
- ✓ Servicio: se relaciona al cliente, ya sea externo o interno.
- ✓ Calidad: perspectivas claras de la organización.
- ✓ La toma de decisiones: para mitigar o minimizar los riesgos de la operación.

Para (Gorocica, 2004) la auditoría puede clasificarse según el objetivo que ésta requiere alcanzar, las cuales describe de la siguiente manera:

- ✓ Auditoría financiera: su fin es evaluar los estados financieros para verificar si los resultados son transparentes.
- ✓ Auditoría de procedimientos: su objetivo es verificar que la operación se rija por las programaciones determinadas por la gerencia.
- ✓ Auditoría operativa: se basa en las actividades que realiza la empresa y su fin es recomendar mejoras para la operación.
- ✓ Auditoría especial: en ella, se deben cumplir los objetivos y los resultados que la gerencia proponga.

La evidencia en una auditoría es todo el soporte que el auditor utiliza para sacar las terminaciones de la evaluación realizada, incluye registros financieros-administrativos y cualquier información necesaria de la empresa. Es importante que la evidencia no sea antigua por lo que con el tiempo puede cambiar. (Garcia, 2014)

El auditor, es el investigador que indaga los registros de la operación al por menor. Ayuda tanto a los empleados como a la gerencia, para lograr un control más poderoso

y ampliar los beneficios de la empresa, para que ésta no caiga en fraude. (Gorocica, 2004)

La característica principal de un auditor es la actuación profesional que maneje, ya que se debe basar en el código de ética y valores, por ende, también en las normas que rigen la auditoría. (Paniagua, 2014)

(Pérez, 2018) afirma que para llevar a cabo una auditoría es necesario trabajar antes y después de la fecha propuesta para la evaluación, en las diferentes fases o etapas:

Figura No. 1: Fases de la auditoría ejecutada



Fuente: (Pérez, 2018)

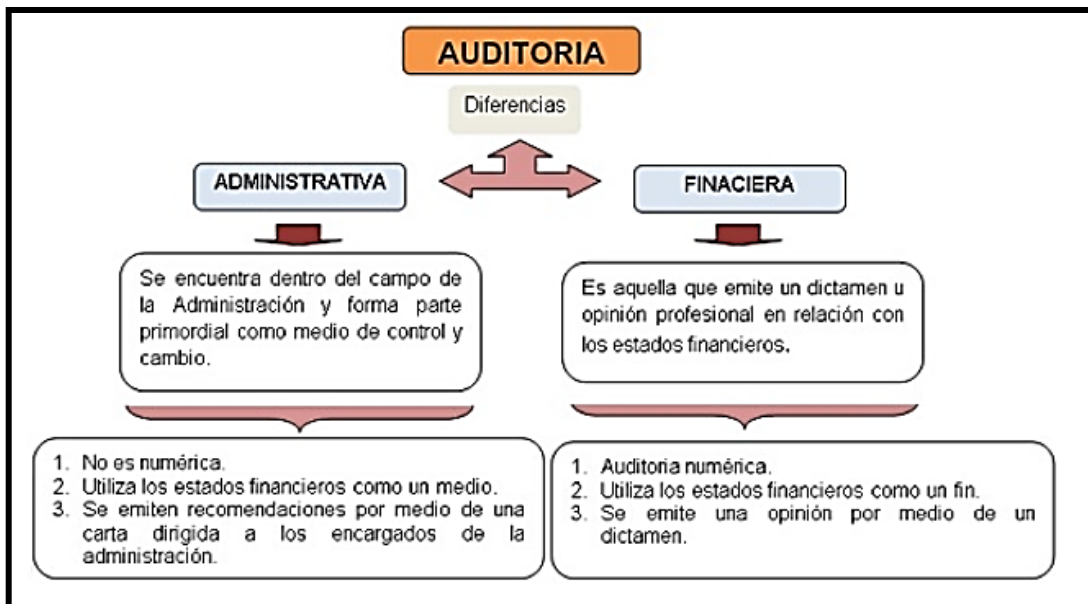
La auditoría tiene total alcance para examinar desde un área hasta toda la empresa en general. Abarca y profundiza lo administrativo y operativo, con ello se logran detectar inconvenientes y buscarles solución de la mejor manera. (Paniagua, 2014)

Para (Lorenzo, 2008) la auditoría se puede dividir en dos grandes grupos:

1. Auditoría interna: es cuando el cliente y el auditado laboran en la misma empresa.
2. Auditoría externa: es cuando el cliente y el auditado son de diferentes sociedades y el fin es comprobar las actividades de su proveedor.

(Pérez, 2018) describe en su página web la diferencia entre auditoría financiera y auditoría administrativa en el siguiente diagrama:

Diagrama No. 1: Diferencia entre auditoría administrativa y auditoría financiera



Fuente: (Pérez, 2018)

Para (Pérez, 2018) los objetivos de la auditoría son aumentar la fiabilidad de una empresa, brindarles sugerencias constructivas que están relacionadas a la operación y sobre todo una evaluación e informe final transparente.

## II.2 Auditorías externas

La auditoría externa, es una metodología de control, ejecutados por una firma externa de expertos que evalúan los estados financieros de una empresa. Además, ciertos objetivos brindan asesoría a la gerencia para la operación y proveer certificación por una autoridad autónoma. (Gorocica, 2004)

(Pérez, 2018), describe en su página web que los informes y evaluaciones de una auditoría externa deben ser determinados por la ley de cada país, ya que las normas varían y dependen de la región. Los auditores obligadamente deben ser parte de una organización de expertos en el área de contabilidad.

(Ruiz, 2002), expone en su libro, que la auditoría externa es una herramienta de gestión empresarial, donde se obtiene un resultado externo y es utilizado como método de protección para la empresa. Para lo cual es obligatorio cumplir con tres aspectos:

- ✓ Evaluar los riesgos, procesos y resultados.
- ✓ Planificar acciones preventivas que vallan de acuerdo con los resultados.
- ✓ La organización debe tener suficientes medios para la ejecución de las actividades preventivas.

(Gorocica, 2004), concreta que la auditoría externa tiene como objetivos generales los siguientes:

- ✓ Suministrar a la gerencia estados financieros certificados por una empresa externa.
- ✓ Guiar a la gerencia o responsables sobre las diferentes fases para una operación.
- ✓ Liberarse de las responsabilidades de gestión.
- ✓ Minimizar o mitigar los riesgos dentro de la empresa.

“Uno de los aspectos confusos de la gestión del programada de auditorías es la relación entre el cliente, el jefe de auditorías, el jefe del equipo auditor y el auditado.”

(Arter, 2003) Pág. 31.

(Ruiz, 2002) describe que el periodo máximo para repetir una auditoría externa es de 5 años.

(Linaza, 2007), determina en su libro, que en una empresa debe existir en primera parte, las auditorías internas y como segunda parte las auditorías externas, en ellas la empresa contrata a expertos o a alguien capacitado de ellos mismos, para realizar la evaluación y con ello resolver problemas internos de manera preventiva.

Ahora bien, (Linaza, 2007) también explica, que la auditoría externa de tercera parte es donde se verifican con evidencias que los requerimientos se han cumplido basándose en los requisitos correspondientes.

No se trata de crear una lista amplia de cada causa negativa que se encuentra en la empresa, sino de una lista concreta que beneficie a la organización para impedir cualquier tipo de ultimato. (R., 2003)

En la auditoría externa deben participar tanto los gerentes como colaboradores, para ello es necesario realizar una recopilación de información de aptitud actual, ya que todos aportan ideas importantes debido a la experiencia que tienen en la industria y mercado comercial. (R., 2003)

El proceso de auditoría, (Linaza, 2007) lo desglosa de la siguiente manera:

1. Fase previa y preparación:
  - 1.1 Designación de auditor y reunión previa: la gerencia junto con el coordinador de salud y seguridad confirman que tipo de auditoría quieren que se ejecute, es decir, externa o interna. Si prefieren la auditoría externa, deberán contratar a un experto o expertos; si optan por la auditoría interna deben contar con equipo capacitado y planificar tiempo, las actividades, el equipo y los documentos necesarios.
  - 1.2 Plan para la auditoría: son los documentos que el auditor o equipo a auditar presentan a la gerencia donde incluyen los objetivos, normas, alcances, procedimientos, manuales, tiempos, fechas, involucrados, áreas, etc. Siempre se debe enviar en un periodo ideal para que se pueda programar lo planteado.

- 1.3 Fijación de criterios: el evaluador o auditor plasma los requerimientos necesarios para así comparar con los resultados de la auditoría o bien la evidencia.
- 1.4 Recopilación de documentos: el auditor necesita que la empresa le brinde los documentos necesarios para que así sea más fácil la evaluación, como, por ejemplo, organigramas, número de colaboradores, puestos de trabajo, riesgos existentes, acciones tomadas para dichos riesgos, políticas, recursos humanos, comité bipartito, manuales, normas o procedimientos, minutas de reuniones, etcétera.
- 1.5 Análisis previo a las reuniones: el auditor realiza una revisión general de los documentos brindados por la empresa para alistar la evaluación.
- 1.6 Identificación de áreas que requieren mayor atención: el auditor debe inclinarse por el área o trabajo más crítico en la operación, para así dar solución y prevenir incidentes.
2. Ejecución de la auditoría:
  - 2.1 Reunión con los interesados: en ella, el auditor se reúne con los involucrados interesados y les presenta la metodología que se utilizará en la evaluación, de todo lo indicado se realiza un acta o minuta como soporte.
  - 2.2 Desarrollo de la auditoría: el fin de la evaluación es recopilar evidencias claras y concretas para registrarlas para así estipular las inconformidades, dichas evidencias resultan de entrevistas, revisión de documentos internos, actividades y puestos de trabajo, etcétera.
3. Valoración de las desviaciones en auditorías de tercera parte.
4. Resultados de la auditoría:

- 4.1 Reunión para el informe final: al finalizar la auditoría se realiza una reunión con la gerencia y responsables involucrados para presentar los hallazgos y así buscar una solución factible.
- 4.2 Informe final: documento firmado por el jefe auditor, en este se describen los hallazgos, que tipo de auditoría se realizó, datos generales de la empresa, involucrados, objetivos, alcances, plan, etcétera.
- 4.3 Conclusiones: en este se describen las acciones a llevarse a cabo, observaciones, etcétera.
- 4.4 Distribución de los documentos: a la gerencia se le comparte el informe final para su aprobación y luego se encarga de distribuir a los responsables involucrados de cada área.
- 4.5 Custodio de documentos: los documentos que fueron resultado de la auditoría en general deben ser guardados bajo responsabilidad del auditor, empresa auditada y cliente.
- 4.6 Listados de comprobación.

### **II.3 Calificación obtenida en auditorías externas**

(Meléndrez, 2007) publica en su sitio web, que el paso final de una auditoría es reportar un informe escrito, donde van recopilados los hallazgos que se detectaron en la evaluación y las obligaciones que se deben efectuar.

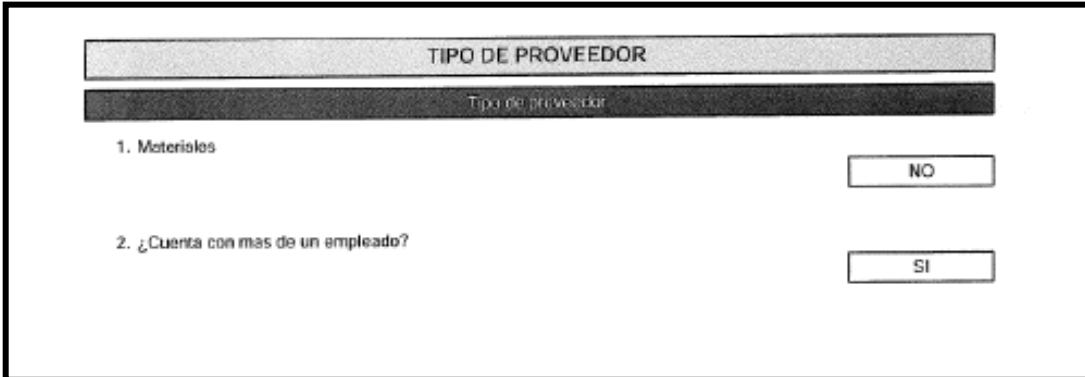
La persona que audita se encarga de la redacción del informe final, el auditor debe tener experiencia en auditorías y contabilidad, en base a eso describe su opinión. (Meléndrez, 2007) comenta en su página web, que también se juzga al auditor ya que dependen las competencias con las cuales se desenvuelva en dicho informe.

(Meléndrez, 2007) describe que cada auditor redacta a su manera el informe final, sin embargo, no debe dejar de seguir las siguientes reglas:

- ✓ Duplicidad con exceso de vocabulario
- ✓ No se deben utilizar siglas o palabras abreviadas
- ✓ No vulgaridades
- ✓ Se deben utilizar palabras de fácil entendimiento
- ✓ Signos de puntuación donde se deba
- ✓ Señalizar cada hallazgo

Como referencia, (Calo, 2019) brinda un resumen de un informe final de auditorías realizadas para empresas de servicios. La introducción describe el tipo de empresa que evalúan, datos del cliente, datos del auditor y fecha de evaluación.

Imagen No. 1: Informe final que describe el tipo de proveedor que se audita



TIPO DE PROVEEDOR

Tipo de proveedor

1. Materiales  NO

2. ¿Cuenta con mas de un empleado?  SI

Fuente: Ramírez, T., agosto 2019



Imagen No. 2: Introducción de un informe final para auditar empresas de servicios

Introducción	<p>El siguiente cuestionario ha sido realizado por requerimiento de [REDACTED] de acuerdo a los procedimientos de SGS GUATEMALA, para el servicio de Homologación de Proveedores. Éste consiste en el levantamiento de información y su posterior evaluación de acuerdo a lo que [REDACTED] considera más importante para su gestión de aprovisionamiento. El cuestionario incluye categorías como Administración Legal, Situación financiera, Capacidad Operativa, Gestión de Calidad, Gestión Comercial, Responsabilidad Social y SSO. El presente Informe del Homologación tiene validez de un año a partir de la fecha de emisión, no pudiendo extenderse el alcance, a otras actividades que las arriba Indicadas. Los datos consignados en el presente Informe son fiel reflejo de nuestros hallazgos. La responsabilidad de nuestra empresa se extiende a garantizar únicamente que el proveedor ha sido evaluado y calificado de acuerdo a un procedimiento establecido por SGS. SGS GUATEMALA no asume responsabilidad alguna si el proveedor falla en algún producto o servicio que fue objeto de homologación.</p> <p>Este cuestionario debe completarse por el personal encargado de cada área que en él se evalúa o bien la persona que tenga conocimiento del mismo; en caso de dudas comunicarse con [REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>La información proporcionada está sujeta a la confidencialidad de la misma, por lo que solo podrá ser vista por el personal de [REDACTED] que tenga autorización para visualizarla.</p>
Observación en constancia	[REDACTED]
Conclusiones	[REDACTED]
Auditor	[REDACTED]
Fecha de Visita(*)	05/12/2016
Fecha de Emisión del Reporte	13/01/2017
Fecha de Envío de Documentación	13/01/2017
Fecha de Respuesta del Cuestionario	[REDACTED]
Emitido el 13/01/2017	

Fuente: Ramírez, T., agosto 2019

Las calificaciones obtenidas en las auditorías externas de varias empresas, han sido afectadas en los hallazgos detectados en las instalaciones, digase: estaciones de

trabajo, bodega, oficinas, etcétera. A continuación se muestra el puntaje final que obtuvo empresa de servicios de soldadura. (Calo, 2019)

Imagen No. 3: Ejemplo de puntaje final de una auditoría realizada en empresa de servicios

CALIFICACIÓN	
ASPECTO	PUNTAJE PARCIAL
LEGAL - FINANCIERO - SEGUROS	99.00
INSTALACIONES	18.24
RECURSOS HUMANOS	99.00
COMPRAS - RECEPCIÓN - ALMACENAJE	50.00
GESTIÓN COMERCIAL	90.00
GESTIÓN DE CALIDAD	84.12
OH&S	64.38

NIVELES	RANGOS	Puntaje
A	80.00 a 100.00	
B	60.00 a 79.99	72.1
C	30.00 a 59.99	
D	0.00 a 29.99	

Fuente: Ramírez, T., agosto 2019

#### II.4 Escala calificativa para talleres de soldadura

Al realizarse las auditorias, la mayoría de las veces los documentos del apartado legal, financiero y administrativo obtienen buen punteo calificativo, ya que las sociedades se enfocan mas en dicho tema para evitar inconvenientes legales. (Calo, 2019)

Imagen No. 4: Requisitos para evidenciar los documentos legales, financieros, y administrativos en una auditoría externa para empresas de servicios

LEGAL - FINANCIERO - SEGUROS	
Normas Legales	
3. Tipo de Comerciante	Persona Juridica
Hallazgos:	Cumple. Todo de acuerdo a la ley
4. Vigencia de ratificación de RTU y correspondencia de información contra patentes de empresa (NIT, Razón Social) (Incluir fecha de emisión del último RTU)	[Redacted]
Hallazgos:	Cumple
Evidencias:	Se tuvo a la vista el documento original
5. Posee patente de empresa	SI
Hallazgos:	Cumple
Evidencias:	Se tuvo a la vista el documento original
6. Detallar nombre, registro, folio, libro y fecha de expediente de la Patente de Empresa	[Redacted]
Hallazgos:	Cumple
Evidencias:	Se tuvo a la vista el documento original
7. Posee patente de Sociedad	SI
Hallazgos:	Cumple
Evidencias:	Se tuvo a la vista el documento original
8. Detallar nombre, registro, folio, libro y fecha de expediente de la Patente de Sociedad	[Redacted]

Fuente: Ramírez, T., agosto 2019

Parte de los hallazgos en una auditoría externa se enfocan en lo necesario que es contar con estaciones de trabajo y otras instalaciones como, sanitarios para la cantidad de personal en la jornada de trabajo, comedor para que consuman alimentos no contaminados y vestidores para que puedan cambiarse la indumentaria de trabajo si fuese necesario. Los requisitos pueden observarse en las siguientes imágenes. (Calo, 2019)

Imagen No. 5: Requisitos para evaluar las instalaciones en una auditoría externa realizada a empresa de servicios

**INSTALACIONES - PLANTA - EQUIPO**

Instalaciones, planta y equipo

28. La empresa cuenta con:

• Instalación

Instalaciones	Mts 2
Alquilado	1492 Oficinas y Taller 420

Hallazgos:
Cumple
Evidencias:
Se tuvo al alcance los contratos de arrendamiento, de ambas: oficina y bodega.

29. Detalles de las instalaciones con las que cuentan

Tipo de Instalación	Ubicación	Ciudad	Estado	Observaciones
Ofibodega		Guatemala	Buena	Excelente estado, muy ordenado y con toda la señalización respectiva
Talleres	Sanarate, zona 0,00 avenida, cercanías El Progreso	Guatemala	Buena	En planta de
N/A	N/A	N/A	No Aplica	N/A
N/A	N/A	N/A	No Aplica	N/A

Hallazgos:
Cumple
Evidencias:
Se tuvo a la vista los planos de las instalaciones y corresponden a lo observado

30. ¿Posee buenas condiciones de trabajo en sus instalaciones?

SI  NO

Fuente: Ramírez, T., agosto 2019

Imagen No. 6: Requisito indispensable en una auditoría externa, del apartado “instalaciones”

33. ¿Se trabaja de forma correcta y segura en los espacios laborales?	<input type="checkbox"/> NO
<b>Hallazgos:</b>	
No cumple	
<b>Evidencias:</b>	
Se tuvo a la vista los planos en las instalaciones y corresponde a lo observado	

Fuente: Ramírez, T., agosto 2019

Imagen No. 7: Requisitos indispensables en una auditoría externa, del apartado “instalaciones”

45. ¿Posee área de vestidores para los colaboradores en las instalaciones?	<input type="checkbox"/> NO
<b>Hallazgos:</b>	
No cumple	
<b>Evidencias:</b>	
Se tuvo a la vista los planos en las instalaciones y corresponde a lo observado	
46. ¿Posee área de comedor para los colaboradores en las instalaciones?	<input type="checkbox"/> NO
<b>Hallazgos:</b>	
No cumple	
<b>Evidencias:</b>	
Se tuvo a la vista los planos en las instalaciones y corresponde a lo observado	

Fuente: Ramírez, T., agosto 2019

Para evaluar el apartado de compras y almacenaje de productos, se solicitan los siguientes requisitos, los cuales también en su mayoría no logran cumplir las empresas evaluadas. (Calo, 2019)

Imagen No. 8: Requisitos para el apartado de compras y almacenaje de productos en una auditoría externa a empresa de servicios

COMPRAS - RECEPCIÓN - ALMACENAJE	
Compras - Recepción de Productos - Almacenaje	
64. ¿Realiza compras de materiales, insumos o servicios para realizar la actividad homologada?	<input type="checkbox"/> SI
Hallazgos:	
Cumple	
65. ¿Tienen implantado un procedimiento sistemático de inspección de materiales o insumos comprados o servicios subcontratados?	<input type="checkbox"/> SI
Hallazgos:	
Cumple	
Evidencias:	
Presenta procedimiento de Ingreso, almacenamiento y control productos	
66. ¿La empresa ha implementado un procedimiento sistemático para seleccionar sus proveedores, incluyendo criterios de referencia?	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Hallazgos:	
No Cumple	
67. ¿La empresa ha implementado un procedimiento sistemático para evaluar periódicamente el desempeño de sus proveedores?	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Hallazgos:	
No Cumple	
68. ¿La empresa cuenta con bodega de materia prima/productos/insumos?	<input type="checkbox"/> SI
Hallazgos:	
Cumple	
Evidencias:	
Se visitaron las instalaciones	
69. ¿La bodega cuenta con condiciones especiales?	<input type="checkbox"/> NO
Evidencias:	
Se observaron las instalaciones	

Fuente: Ramírez, T., agosto 2019

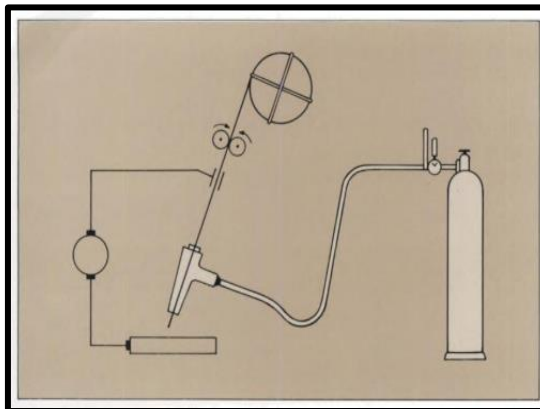
## II.5 Estaciones de trabajo de taller de soldadura

“Soldar es la operación de unir dos o más piezas por medio de una fusión localizada asegurando la continuidad metálica entre las partes que se desean unir.” (Espeso Santiago, Jose Avelino; Espeso Exposito, Minerva; Fernandez Zapico, Florentino; Fernandez Muñiz, Beatriz, 2007) Pág. 352

Existen diversos procedimientos para soldaduras, sin embargo, los más utilizados en la industria son: soldadura de arco con electrodo de tungsteno y protección por gas inerte (TIG), soldadura de arco con electrodo metálico y protección por gas inerte (MIG) y soldadura con arco sumergido. (Solá, 1992)

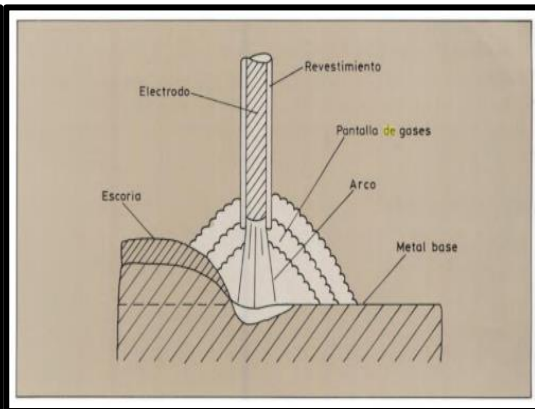
Figuras No. 2, 3, 4: Ejemplo de procedimientos de soldadura en la industria

**Soldadura MIG**



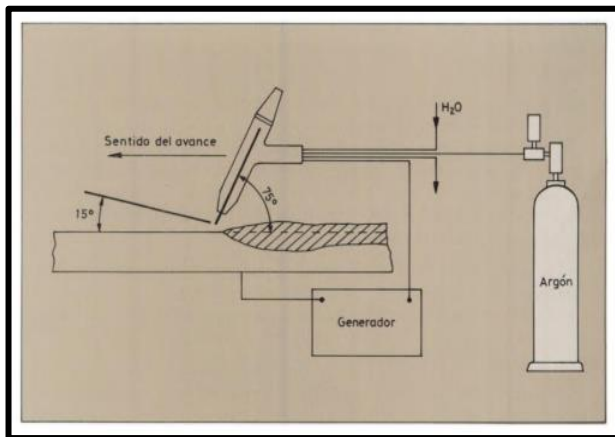
Fuente: (Solá, 1992)

**Soldadura con electrodo revestido**



Fuente: (Solá, 1992)

## Soldadura TIG



Fuente: (Solá, 1992)

Las altas temperaturas producen daños como quemaduras en las personas que practican la soldadura, ya que la actividad consiste en fundir dos o más piezas y para ello deben fusionarse a temperaturas elevadas. (Lopez Galvez & Orozco Roldan, 2013)

(Lopez, 2016) define en su página web, que el diseño en el trabajo es como una nueva ciencia, donde se trazan tareas laborales, estaciones de trabajo y el clima organizacional. Actualmente se le conoce como ergonomía o factores humanos.

En un taller de soldadura deben definirse las estaciones de trabajo según la actividad que se vaya a ejecutar, por ejemplo: área para cortar, área para montar, área para soldar, etcétera. Importante también, que se movilizarán piezas pesadas, por lo cual se debe tener áreas con secuencia ordenada para realizar desplazamientos cortos. (Lopez Galvez & Orozco Roldan, 2013)



Imagen No. 9: Personal operativo que trabaja en pulido de piezas sin estación de trabajo, ubicación taller de soldadura.



Fuente: Ramírez, T., abril 2019

Es importante para los soldadores contar con estaciones de trabajo adecuadas para la operación, ellos deben realizar las actividades de forma incorrecta debido a la inexistencia de dichos espacios, es allí donde sobresale el riesgo ergonómico, por las posiciones y condiciones en que ellos laboran. (Monzón, 2019)

Imagen No. 10: Colaborador realiza actividad de trabajo sin estación adecuada, ubicación taller de soldadura.

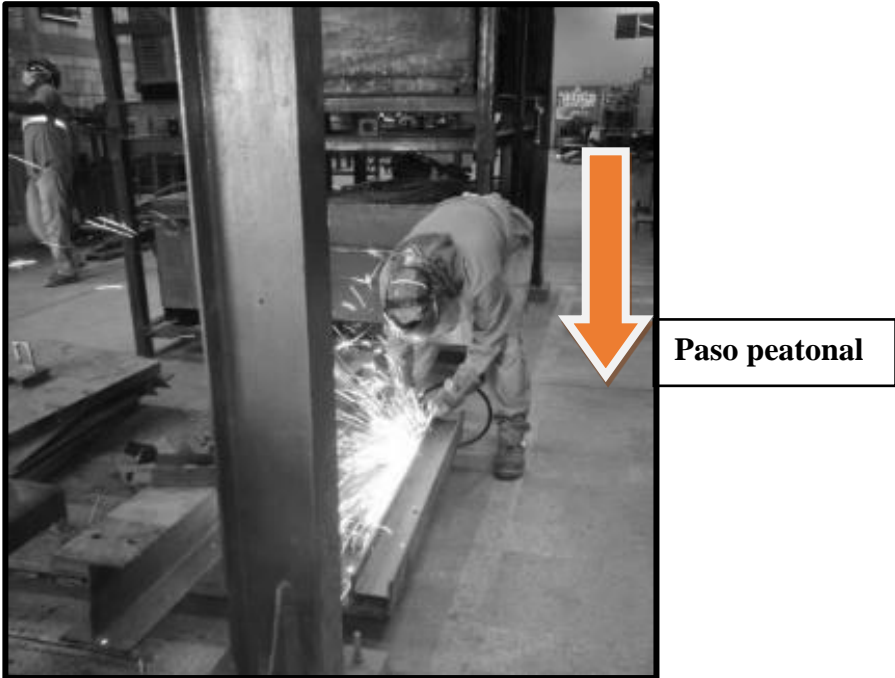


Fuente: Ramírez, T., abril 2019

(Monzón, 2019), comenta que es incorrecto que cualquier persona transite cerca de los trabajos de soldadura y de pulidora, con dicha acción se comenten actos inseguros en las jornadas de trabajo. Eso se puede tomar como uno de los puntos en contra que el auditor evaluaría.

Cada colaborador debe realizar las tareas asignadas de una forma eficiente y segura, sin embargo, el no contar con el espacio adecuado, puede dar un resultado contrario a lo esperado. Esto puede solucionarse a corto plazo, al reubicar las estaciones de trabajo, al analizar las actividades que realiza cada operación. (Monzón, 2019)

Imagen No. 11: Personal que opera cerca de paso peatonal en un taller de soldadura.



Fuente: Ramírez, T., abril 2019

Imagen No. 12: Colaboradores operativos en taller de soldadura, que no cuenta con estaciones de trabajo.



Fuente: Ramírez, T., abril 2019

## **II.6 Indicadores del diseño incorrecto**

(Blanco, 2007) en su libro describe que diseño industrial tiene diferentes definiciones bastante ámpleas. Resumidamente el tema se puede describir como el proyecto desde el inicio de la idea, hasta el material puesta en uso, para suplir las necesidades de los beneficiarios.

Las actividades laborales en la mayoría de los casos tendrán algún tipo de riesgo ergonómico, pero esto aumenta cuando también se cuenta con diseños incorrectos en las estaciones de trabajo. Éstas son innumerables pero se pueden comentar los factores más identificados en un taller. (Morales, 2019)

- ✓ Inexistencia de señalizaciones
- ✓ Ventilación inadecuada
- ✓ Iluminación deficiente
- ✓ Contaminación acústica
- ✓ Desorden e inexistencia de higiene
- ✓ Inexistencia de equipos contra incendios

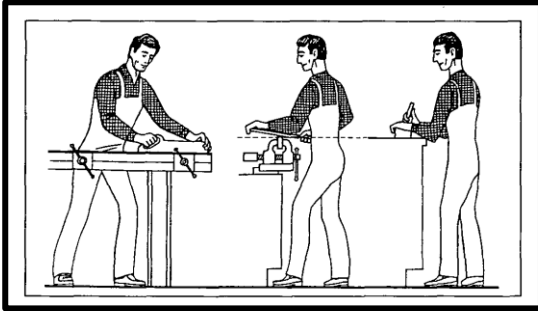
Por lo anterior se enlistan posibles problemas y soluciones por diseños incorrectos en las áreas de trabajo.

Tabla No. 1: Listado de soluciones para diseños incorrectos en puestos de trabajo en una empresa

<b>Diseños Del Puesto De Trabajo</b>	
<b>Problema</b>	<b>Posibles Soluciones</b>
<b>Diseños incorrectos de puestos de trabajo</b>	1. Los puestos de trabajo deben estar ajustados a la altura de sus trabajadores (ver figura 5)
	2. Corroborar que las personas de menor estatura puedan llegar a los puestos de trabajo con postura natural (ver figura 6)
	3. Corroborar que las personas de mayor estatura no estén incomodos en las estaciones de trabajo por su cuerpo y piernas
	4. Situar materiales y herramientas en una zona ideal para todos
	5. Deben existir estaciones de trabajo para actividades sedentarias y actividades de pie
	6. Corroborar que el operario pueda realizar sus actividades laborales cerca y delante del cuerpo
	7. El colaborador debe tener periodos cortos para pararse o sentarse cuando sea necesario
	8. Proporcionar sillas adicionales con buen respaldo para los trabajadores que trabajan únicamente de pie (ver figura 7)
	9. Brindar al trabajador área de trabajo para maniobrar piezas grandes y pequeñas
	10. En oficinas, corroborar que las pantallas y teclados sean regulados por los colaboradores (ver figura 8)
	11. Verificar que los colaboradores que trabajan con computadoras tengan la visión en buen estado o lentes apropiados
	12. Culturizar a los colaboradores para que su estación de trabajo este en buenas condiciones para un buen diseño

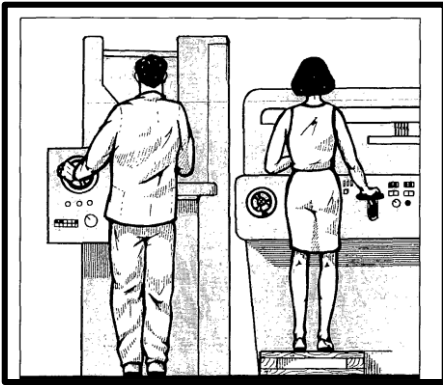
Fuente: Ramírez, T., octubre 2019

Figura No. 5: Sitios de trabajo adecuados para las diferentes alturas del personal



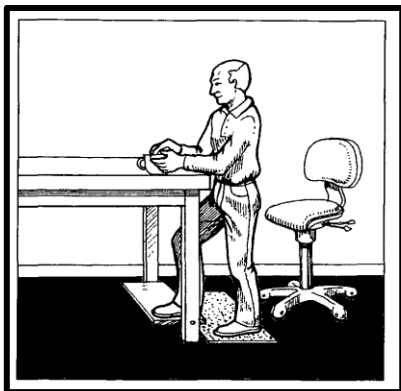
Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 6: Personal de menor estatura trabaja con postura natural



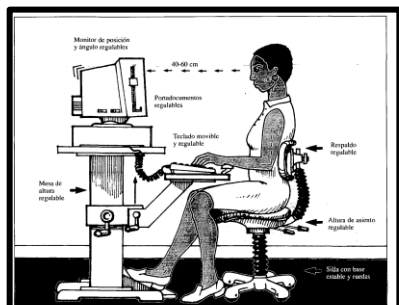
Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 7: Mantener recursos de confort para el personal que trabaja de pie



Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 8: Colaboradores deben regular las pantallas y teclados que usarán ellos mismos



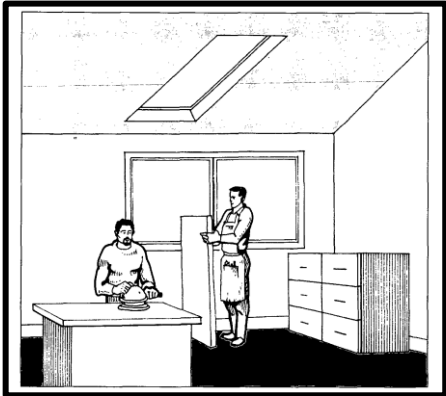
Fuente: ((OIT), 2000)

Tabla No. 2: Listado de soluciones para el problema de iluminación deficiente en una empresa

<b>Iluminación</b>	
<b>Problema</b>	<b>Posibles Soluciones</b>
<b>Deficiencia de luz natural y artificial</b>	1. Aprovechar la luz natural para ahorrar energía eléctrica (ver figura 9)
	2. Las paredes preferiblemente deben pintarse con colores claros para mayor iluminación
	3. Cada área donde pueda haber personal debe estar iluminada (pasillos, escaleras, rampas)
	4. Iluminar correctamente la estación de trabajo y evitar cambio de luminosidad (ver figura 10)
	5. Brindar suficiente luz a los puestos de trabajo para que los colaboradores realicen las actividades de modo eficaz y cómodos
	6. Instalar iluminación artificial localizada para las actividades de precisión (ver figura 11)
	7. Corroborar que la luz no deslumbre directamente a los trabajadores
	8. Eliminar todo objeto brillante donde la luz pueda reflejar hacia el trabajador (ver figura 12)
	9. Los fondos de las áreas de trabajo donde debe usarse la visión continua deben ser apropiado para estos
	10. Realizar mantenimientos preventivos a toda fuente de luz

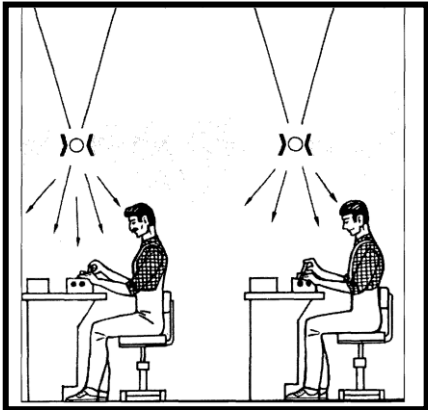
Fuente: Ramírez, T., octubre 2019

Figura No. 9: Aprovechar la luz natural en el trabajo para ahorrar energía eléctrica



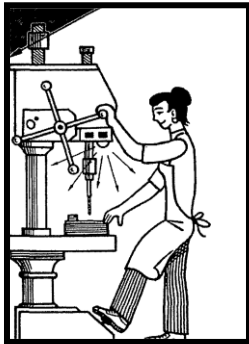
Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 10: Brindar luz adecuada a cada puesto trabajo para mejor visibilidad



Fuente: ((OIT), 2000)

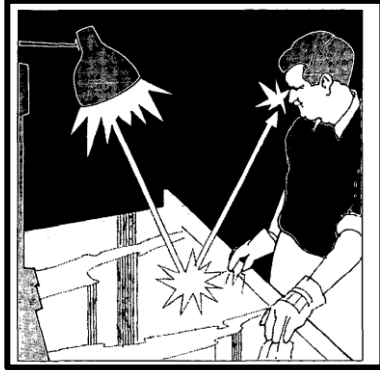
Figura No. 11: Iluminación adecuada para los trabajos de precisión



Fuente: ((OIT), 2000)



Figura No. 12: Eliminar objetos brillantes donde la luz pueda reflejar hacia el trabajador



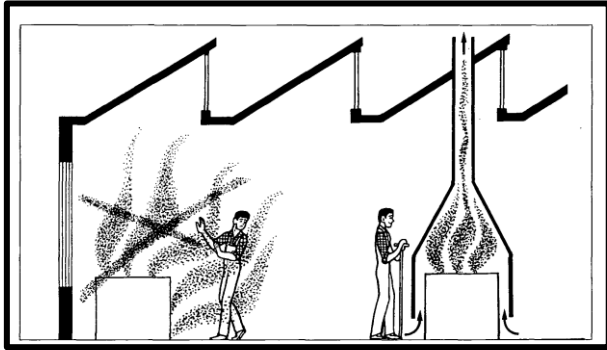
Fuente: ((OIT), 2000)

Tabla No. 3: Listado de soluciones para la ventilación en una empresa

<b>Ventilación Localizada</b>	
<b>Problema</b>	<b>Posibles Soluciones</b>
<b>Falta de ventilación en estaciones de trabajo</b>	1. Se debe proteger al colaborador del calor excesivo para evitar accidentes (ver figura 13)
	2. Minimizar las fuentes de calores o de fríos
	3. Instalación de sistemas de extracción para la seguridad y eficiencia de los trabajadores (ver figura 14)
	4. Aprovechar la ventilación natural en el ambiente térmico interno (ver figura 15)
	5. Mantener en buen estado los sistemas de ventilación para contener calidad de aire en las estaciones de trabajo

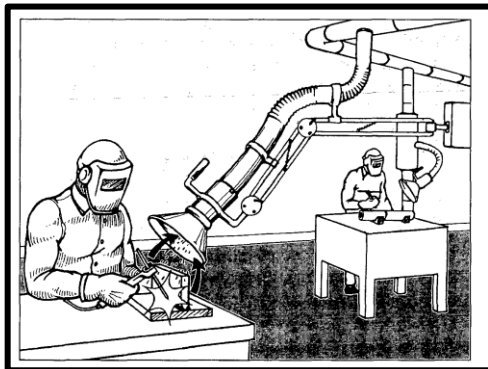
Fuente: Ramírez, T., octubre 2019

Figura No. 13: Para evitar accidentes es necesario proteger a los colaboradores del contacto directo del calor excesivo



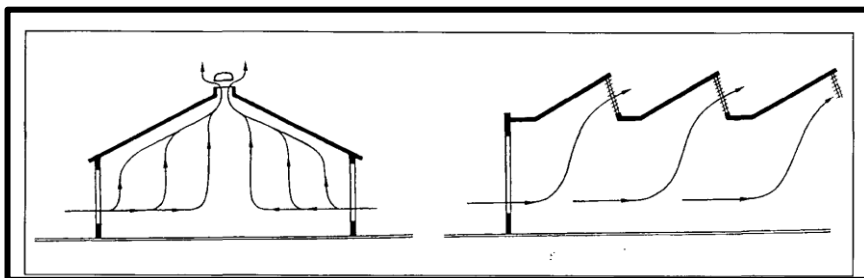
Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 14: Sistemas de extracción de gases cuando se pueda proporcionar



Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 15: Maneras de aprovechar la ventilación natural para el interior de las instalaciones



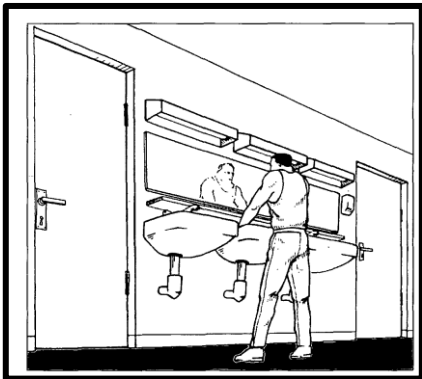
Fuente: ((OIT), 2000)

Tabla No. 4: Listado de soluciones para la higiene y áreas de descanso para personal en una empresa

<b>Higiene Ocupacional Y Áreas De Descansos</b>	
<b>Problema</b>	<b>Posibles Soluciones</b>
<b>Enfermedades por falta de higiene</b>	1. Brindar área de vestidores para la higiene del personal (ver figura 16)
	2. Brindar área de comedor para el descanso y bienestar del personal en sus horarios establecidos (ver figura 17)
	3. Los trabajadores deben mantener las áreas en buen estado para uso de ellos mismos
	4. Brindar un espacio para las reuniones o capacitaciones (ver figura 18)

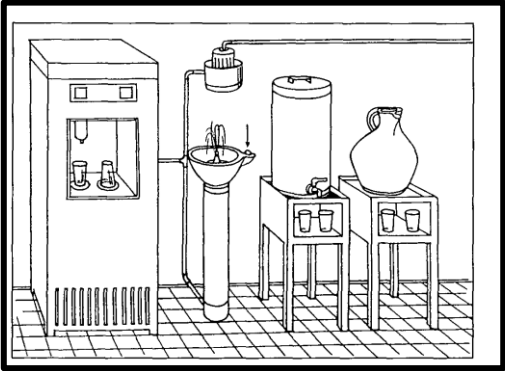
Fuente: Ramírez, T., octubre 2019

Figura No. 16: Instalaciones adecuadas para la higiene y cambio de vestimenta de los colaboradores



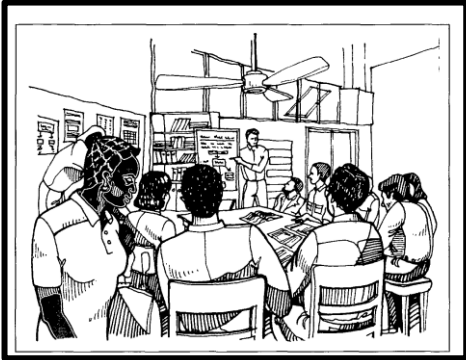
Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 17: Instalaciones adecuadas para ingerir alimentos



Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 18: Instalaciones adecuadas para impartir capacitaciones o reuniones



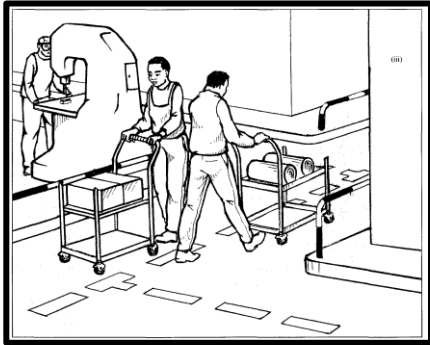
Fuente: ((OIT), 2000)

Tabla No. 5: Listado de soluciones por manejo de cargas y almacenaje

<b>Almacenamiento Y Manipulación De Materiales</b>	
<b>Problema</b>	<b>Posibles Soluciones</b>
<b>Operarios con incorrecta manipulación de cargas</b>	1. Las rutas donde transitan vehículos deben estar despejadas y señalizadas correctamente
	2. Pasillos y corredores con distancia suficiente para que dos vehículos puedan transitar
	3. El área no debe ser lisa ni debe haber obstáculos
	4. En lugar de escalones debe haber rampas para diferencia de alturas
	5. Obligatorio utilizar cualquier equipo con ruedas para mover materiales pesados (ver figura 19)
	6. Se puedan utilizar estantes cerca de las áreas de trabajo para evitar trasporte manual de los mismos (ver figura 20)
	7. Obligatorio utilizar mecanismos para izar materiales pesados
	8. Minimizar la carga manual de materiales con uso de grúas o medios de transporte
	9. Se puede repartir el peso de cargas pesadas para fácil transportación
	10. Preferiblemente colocar agarraderos a bajas o paquetes para sujetar mejor
	11. Tratar de cargar materiales a la misma altura (ver figura 21)
	12. Preferiblemente empujar o tirar horizontalmente cargas pesadas (ver figura 22)
	13. Eliminar movimientos de giro o inclinación cuando se manipulen cargas
	14. Cuando se transportes materiales siempre es necesario juntarlos al cuerpo
	15. Cuando se carguen o descarguen los materiales es necesario hacerlo por delante del cuerpo
	16. Al cargar materiales a larga distancia buscar repartirlo en los dos hombros para mejor equilibrio
	17. Por eficiencia, se pueden combinar levantamientos de carga pesados con tareas físicas ligeras
	18. Colocar contenedores de desechos donde le convenga al trabajador (ver figura 23)
	19. Señalizar las vías de evacuación y no obstaculizarlas (ver figura 24)

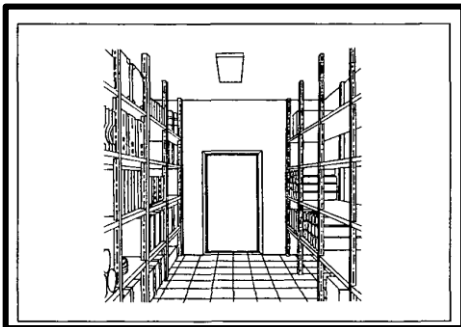
Fuente: Ramírez, T., octubre 2019

Figura No. 19: Obligatorio utilizar cualquier equipo con ruedas para movilizar objetos pesados



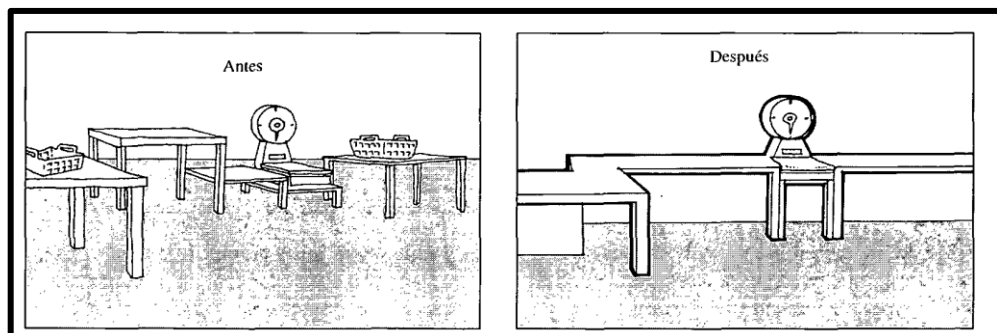
Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 20: Utilizar estantes cerca de las áreas de trabajo para evitar transportar los mismos manualmente.



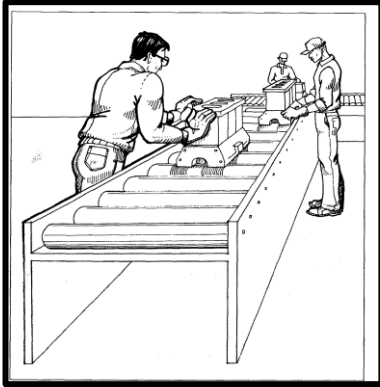
Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 21: Eliminar diferencia de alturas en los puestos de trabajo para menores esfuerzos de carga



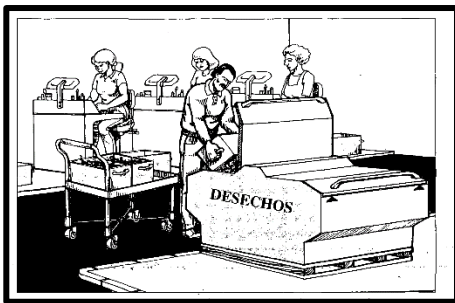
Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 22: Espacios donde se puedan deslizar las piezas pesadas para menor esfuerzos



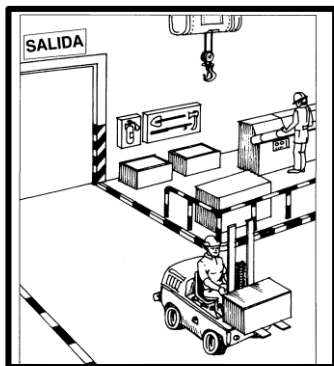
Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 23: Recipientes de desechos en lugares accesibles para los colaboradores



Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 24: Áreas señalizadas y sin obstáculos para los vehículos



Fuente: ((OIT), 2000)

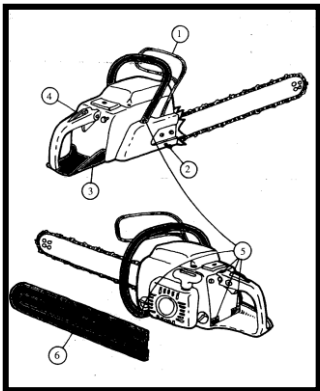
Tabla No. 6: Listado de soluciones para manipulación de herramientas en los puestos de trabajo

<b>Manipulación De Herramientas En El Puesto De Trabajo</b>	
<b>Problema</b>	<b>Posibles Soluciones</b>
<b>Herramientas en mal estado y uso incorrecto de las mismas</b>	1. Cuando la tarea sea rutinaria es necesario suministrar herramientas específicas
	2. Brindar herramientas seguras y con resguardos (ver figura 25)
	3. Es preferible que las herramientas estén colocadas en el área de trabajo con tareas rutinarias (ver figura 26)
	4. Es preferible utilizar prensas mecánicas para sujetar objetos en el área de trabajo (ver figura 27)
	5. Apoyar la mano en soporte de silla cuando se hagan trabajos de precisión
	6. Tratar de minimizar el peso de algunas herramientas
	7. Es preferible manejar herramientas donde se utilice fuerza mínima
	8. Proporcionar al operario herramientas adecuadas y cómodas para mejor manejo
	9. Proporcionar al operario herramientas que eviten prensiones o deslizamientos
	10. Brindar herramientas seguras, que estén aislados para evitar contacto eléctrico o quemaduras
	11. Se debe procurar minimizar o mitigar la vibración o ruido que producen las herramientas manuales
	12. Colocar la herramienta en un lugar específico para que los operarios las encuentren rápidamente (ver figura 28)
	13. Revisiones periódicas a la herramienta
	14. Capacitar al personal que utilizara una herramienta nueva en la operación (ver figura 29)
	15. Debe hacer espacio suficiente para el manejo de herramientas mecánicas (ver figura 30)

Fuente: Ramírez, T., octubre 2019

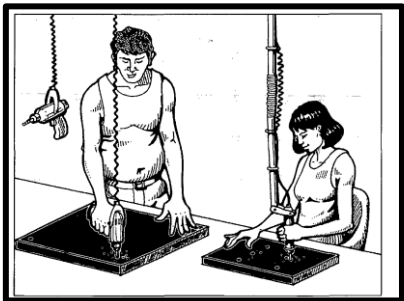


Figura No. 25: Proveer herramientas con guardas de seguridad



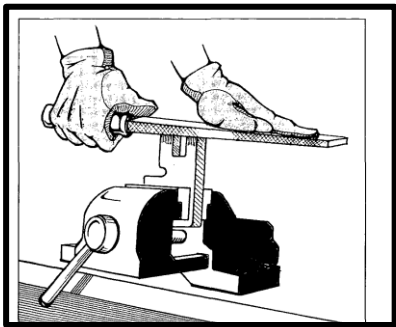
Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 26: Proveer herramientas específicas para tareas rutinarias



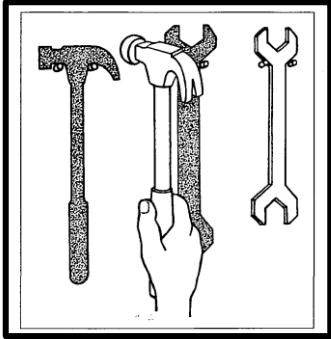
Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 27: Colocar prensas para mejor sujeción de piezas



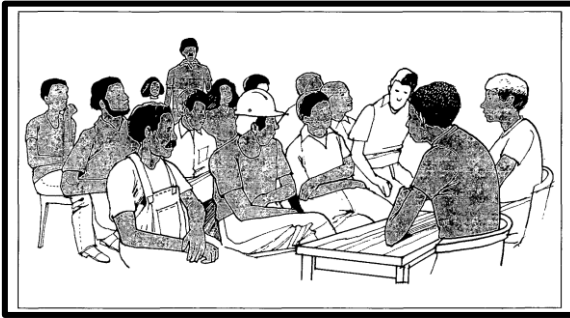
Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 28: Colocar estación de herramientas donde se puedan encontrar rápidamente y de igual manera que se coloquen al finalizar las tareas



Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 29: Capacitación del personal para que sepan cómo utilizar las herramientas



Fuente: ((OIT), 2000)

Figura No. 30: Para trabajos con herramientas mecánicas es necesario un espacio adecuado para manobrar las mismas

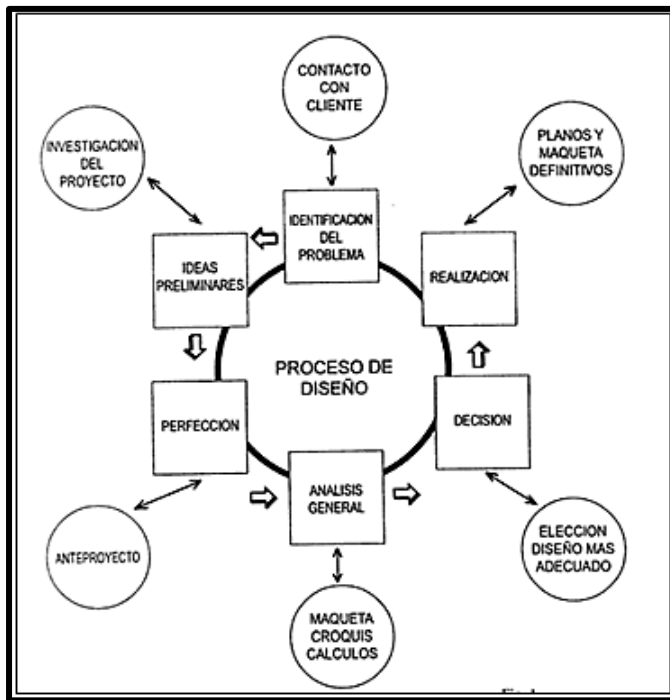


Fuente: ((OIT), 2000)

## II.7 Diseño correcto de estaciones de trabajo de taller de soldadura

(Molineaux, 2000) describe, que el proceso de diseño da solución a problemáticas donde se combinan tres componentes, los cuales son: principios conceptuales, localidad disponible para la ejecución del mismo y los productos o servicios que se ofrecen al mercado. Todo esto surge para llevar a cabo una mejora y se deben lograr soluciones dentro del presupuesto,

Diagrama No. 2: Proceso del diseño



Fuente: (Molineaux, 2000)

Según (Cuatrecasas, 2009), para empezar con un diseño se deben tomar en cuenta las dimensiones del lugar, que operación se realizará en ella, los departamentos como administración, almacén y los equipos, máquinas, personal, etcétera. Si se ordena de

forma incorrecta la empresa se verá afectada con baja eficiencia, por lo cual generará pérdidas.

Para el diseño de una planta se involucran varios factores que son complementos de la producción, para (Cuatrecasas, 2009) los siguientes elementos son los que afectan la implantación:

- ✓ Largo que recorren los equipos y personal
- ✓ La superficie donde se ubicarán los elementos
- ✓ Tiempos muertos

Distribuir de mejor manera cada área, ya que cuando la operación está en marcha resulta costosa, dígase los gastos, sin embargo, si la operación no se lleva a cabo también puede verse afectada económicamente, ya que los cambios serían necesarios realizarlos. Para (Cuatrecasas, 2009) los factores que más influyen en dichos cambios son:

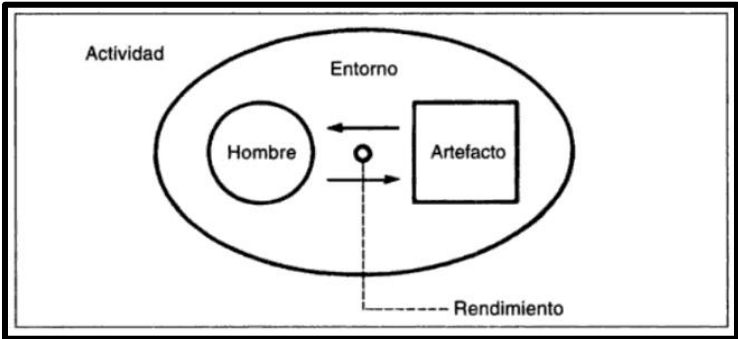
- ✓ La forma en que se trasladan los materiales
- ✓ Los perímetros donde transita el personal de la empresa y el personal externo como proveedores, clientes, etcétera
- ✓ Los tiempos muertos en la operación
- ✓ Mitigar riesgos, mejorar ergonomías, iluminación, ventilación, etcétera

**Ergonomía:** ciencia que comparte el estudio con otras disciplinas como el Diseño Industrial, Arquitectura, Ingeniería o cualquier material donde se tenga actividad humana. (Cruz G. & Garnica G., Ergonomía Aplicada, 2010)

Para (Cruz G. & Garnica G., Ergonomía Aplicada, 2010), la ergonomía aplicada analiza todos los componentes que tienen relación con el operario contra su equipo de

trabajo, cuando el ambiente puede afectar al ser humano. Tiene como objetivo indicarle al que diseña, para que el trabajo se pueda ejecutar de una forma óptima y eficiente.

Figura 31: Ejemplo de hombre – artefacto en ergonomía



Fuente: (Cruz G. & Garnica G., Principios de Ergonomía, 2001)

Imagen No. 13: Personal operativo con riesgo ergonómico



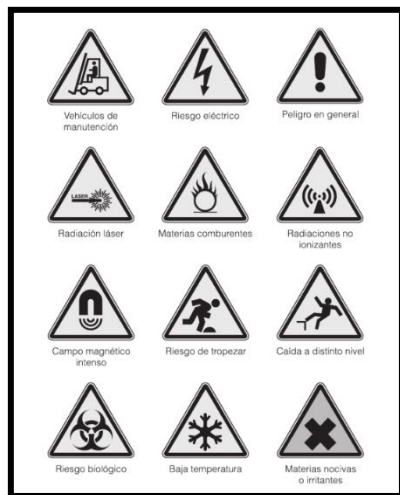
Fuente: Ramírez, T., abril 2019

**Señalización:** (Lopez Galvez & Orozco Roldan, 2013) expresan lo importante que es la señalización en un taller de soldadura, obviamente basándose a la norma de cada país. Como, por ejemplo: las salidas de emergencia, el equipo de protección personal obligatorio para la ejecución de cada tarea y por lógica los extintores en cada estación de trabajo. Importante también la luz artificial o natural adecuada.

**Tipos de señalización:**

1. Señal de advertencia: estas deben tener forma de triángulo, de color amarillo con borde color negro. A excepción de las señalización de materiales irritantes, estos deben ser de color naranja. (Díaz, La Ley De Prevención De Riesgos Laborales y su desarrollo reglamentario (4ta. edición), 2006)

Figura No. 32: Ejemplos de señales de advertencia



Fuente: (Díaz, La Ley De Prevención De Riesgos Laborales y su desarrollo reglamentario (4ta. edición), 2006)

2. Señal de prohibición: estas son de forma redonda, con fondo blanco y signo de prohibición color rojo. (Díaz, La Ley De Prevención De Riesgos Laborales y su desarrollo reglamentario (4ta. edición), 2006)

Figura No. 33: Ejemplo de señales de prohibición



Fuente: (Díaz, La Ley De Prevención De Riesgos Laborales y su desarrollo reglamentario (4ta. edición), 2006)

3. Señal de obligación: estas deben ser de forma redonda y color blanco con azul. (Díaz, La Ley De Prevención De Riesgos Laborales y su desarrollo reglamentario (4ta. edición), 2006)

Figura No. 34: Ejemplo de señales de uso obligatorio de equipo de seguridad



Fuente: (Díaz, La Ley De Prevención De Riesgos Laborales y su desarrollo reglamentario (4ta. edición), 2006)

4. Señal lucha contra incendios: estas señales deben tener forma cuadrada o rectangular, de color rojo con blanco. (Díaz, La Ley De Prevención De Riesgos Laborales y su desarrollo reglamentario (4ta. edición), 2006)

Figura No. 35: Ejemplo de señales de lucha contra incendios



Fuente: (Díaz, La Ley De Prevención De Riesgos Laborales y su desarrollo reglamentario (4ta. edición), 2006)

5. Señal de socorro: para esta indicación debe hacerse rótulo de forma cuadrada o rectangular, color verde con blanco. (Díaz, La Ley De Prevención De Riesgos Laborales y su desarrollo reglamentario (4ta. edición), 2006)

Figura No. 36: Ejemplo de señales de socorro o emergencia



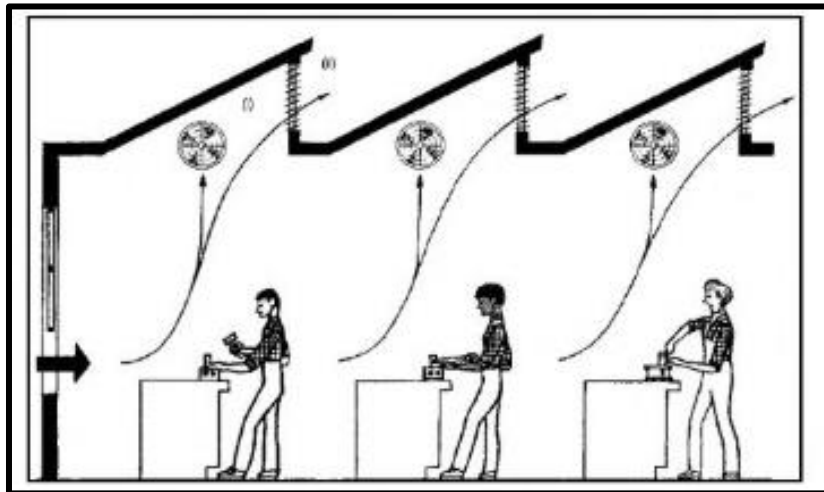
Fuente: (Díaz, La Ley De Prevención De Riesgos Laborales y su desarrollo reglamentario (4ta. edición), 2006)



**Ventilación:** Los humos o gases producidos por la soldadura pueden llegar a ser tóxicos para el personal, ya que al fundirse el metal también se queman los residuos que contenga el material base, como pintura, grasas, aceites, etcétera; sin mencionar los recubrimientos que lleva el material de aporte. Los daños generados por dichos gases son riesgosos para los humanos y para el medio ambiente por intoxicación, explosiones o eliminación de oxígeno. (Lopez Galvez & Orozco Roldan, 2013)

Para soldar piezas pequeñas, se recomienda utilizar mesa de soldadura con aspiración frontal, la rendija de aspiración debe estar al lado contrario de donde se posiciona el soldador. Para soldar piezas medianas, se recomienda tener una cabina donde se aspiren los humos cuando el soldador esté dentro de ella, si no se tiene una cabina, también funciona las campanas fijas con caudales. Y para soldar piezas grandes, se recomienda utilizar sistema de extracción portátil. (Morales, 2019)

Figura No. 37: Ejemplo de estaciones de trabajo con ventilación adecuada



Fuente: (Cruz G. & Garnica G., Principios de Ergonomía, 2001)

Se sabe que las actividades de soldadura y corte generan grandes cantidades de gases y humos, por lo cual es indispensable la correcta ventilación. Habrá ocasiones que

está tendrá que ser forzada para eliminar cualquier residuo. (Lopez Galvez & Orozco Roldan, 2013)

Imagen No 14: Inexistencia de sistema de extracción de gases en estaciones de trabajo



Fuente: Ramírez, T. enero 2019

**Iluminación:** El (INSHT, 2015) describe iluminación de la siguiente manera:

La iluminación es una parte fundamental en el acondicionamiento ergonómico de los puestos de trabajo. Si bien, el ser humano tiene una gran capacidad para adaptarse a las diferentes calidades lumínicas, una deficiencia en la misma puede producir un aumento de la fatiga visual, una reducción en el rendimiento, un incremento en los errores y en ocasiones incluso accidentes. Pág. 5

El diseño de alumbrado en los espacios de trabajo en interiores no es más que suministrar la luz necesaria para la ejecución de las tareas visuales, con ello los

trabajadores realizan su trabajo eficientemente, sin esfuerzo visual. El estudio de esto se encausa en la cantidad de alumbrado y la calidad de alumbrado. (Harper, 2003)

(Harper, 2003), describe en su libro, las siguientes definiciones básicas sobre iluminación:

- ✓ Flujo luminoso: es la cantidad de luz que se emite por medio de una fuente como una lámpara, en una unidad de tiempo que es medida en segundos. Lumen es la unidad de medida del flujo luminoso.
- ✓ Iluminación: es el flujo luminoso por la unidad de la superficie. Lux es la unidad de medida.

Figura No. 38: Ejemplos de valores típicos de iluminación

Una noche sin luz-----	0.01 Lux
Una noche con luna llena -----	0.2 Lux
Una noche con alumbrado público en las calles -----	5-20 Lux
Una oficina con buena iluminación-----	500 Lux
Un aparador bien iluminado-----	3,000 Lux
Un día claro con cielo nebuloso -----	20,000 Lux

Fuente: (Harper, 2003)

Para áreas industriales o administrativas, la iluminación puede alterar dos factores importantes: costos y comodidad. Cuando se habla de costos, dependerá mucho del tipo de iluminación que se utilice en el entorno. La iluminación en interiores es mínima, por tal razón se recurre a la luz artificial, para cada persona la iluminación ideal es variante, ya que no existe un modelo estándar. (Lopez, 2016)

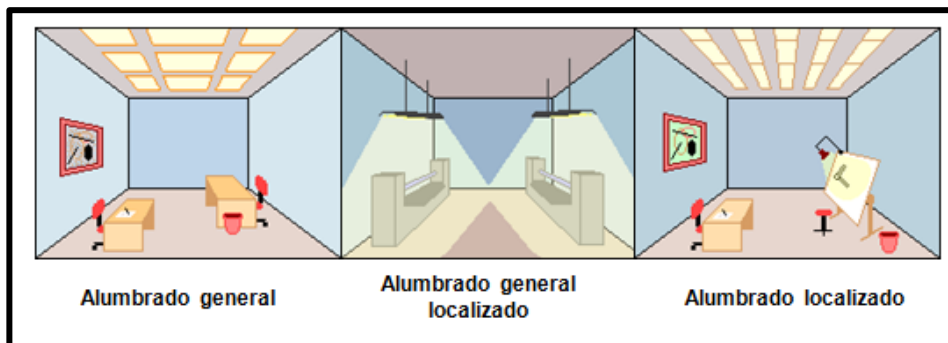
(Díaz, Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo 9a. Edición, 2007) añade en su libro que las dos fuentes de iluminación que existen es la natural y la artificial.

- ✓ La iluminación natural es la que provee la luz de día y sus ventajas son: la definición de colores que logran alcanzar 100,000 lux en horas máximas de iluminación, minimiza la fatiga ocular y es la más económica.
- ✓ La iluminación artificial es la que proveen fuentes luminosas como las lámparas y se divide en general y localizada.

Los métodos de alumbrado se caracterizan como la forma en que la luz se distribuye en las zonas que alcanza iluminar según (Lopez, 2016). El las clasifica de la siguiente manera:

- ✓ Alumbrado general: método donde la iluminación es equivalente en toda la zona. Es más utilizado en oficinas, aulas educativas, etcétera.
- ✓ Alumbrado general localizado: método donde la iluminación va directamente al área de trabajo, la ventaja es que se aprovecha la luz donde más se necesita y la desventaja es que puede haber un deslumbramiento pesado por la diferencia de luminancias.
- ✓ Alumbrado localizado: método donde la luz se dirige directamente a la tarea visual, un claro ejemplo sería una lámpara en un escritorio, allí la iluminación no será obstaculizada.

Figura No. 39: Ejemplo de métodos de iluminación



Fuente: (Lopez, 2016)

Para la elección de la iluminación artificial correcta, es necesario basarse a ciertas cualidades y necesidades como el nivel de la iluminación, el uso que se le dará, los mantenimiento, la potencia necesaria, etcetera. Para lo cual (Lopez, 2016) lo desglosa en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 1: Ejemplos de tipos de lámparas mas utilizadas

Ámbitos de uso	Tipos de lámparas más utilizados
<b>Doméstico</b>	Incandescente
	Fluorescente
	Halógenas de baja potencia
	Fluorescentes compactas
<b>Oficinas</b>	Alumbrado General: Fluorescente
	Alumbrado localizado: Halógenas de baja tensión e incandescentes
<b>Comercial</b>	Incandescente
	Fluorescente
	Halógenas
	Mercurio de alta presión y halogenuros metálicos
<b>Industrial</b>	Luminarias a baja altura: Fluorescentes
	Luminarias alta altura: Descarga alta
	Alumbrado localizado: incandescentes

Fuente: (Lopez, 2016)

En los puestos de trabajo se establecen los siguientes niveles de iluminación y dependen de la tarea que se realice, según el artículo 167 del Acuerdo Gubernativo Numero 33-2016. (Ministerio de Trabajo & Previsión Social, 2016)

Tabla No. 7: Niveles de iluminación en las estaciones de trabajo

Zona de Trabajo	Exigencia visual	Nivel mínimo de Luxes en las áreas de trabajo
<b>FÁBRICAS</b>		
Áreas de tránsito y Pasillos	Baja	100-150
Tanques y Bombas	Baja	100-150
Baños	Baja	100-150
Escaleras y Pasamanos	Media	150-200
Sala de Calderas y Cuartos de Control	Media	150-200
Bandas transportadoras	Media	150-200
Bodegas de Almacenaje y Centros de distribución	Alta	200-500
Bancos de trabajo y Líneas de Producción	Alta	200-500
Empaque de Productos	Alta	200-500
Áreas de Carga	Alta	200-500
Control de Calidad	Alta	500-1000
Laboratorios	Alta	500-1000
<b>OFICINAS</b>		
Escaleras y Pasillos	Baja	100-150
Baños	Baja	100-150
Recepción y Sala de Reuniones	Media	200-500
Bodegas de Materiales	Media	200-500
Trabajo de Oficinistas	Alta	500-1000
Redacción	Alta	1,500-2,000
Archivo	Alta	1,500-2,000
<b>BODEGAS Y TALLERES</b>		
Baños	Baja	100-150
Bodegas de Almacenaje y Centros de distribución	Alta	200-500
Trabajo, Inspección y selección de producto	Alta	1,500-2,000
Trabajo mecánico o manual	Alta	1,500-2,000
<b>COMERCIOS</b>		
Pasillos	Baja	100-150
Recepción	Baja	100-150
Baños	Baja	100-150
Elevadores y gradas eléctricas	Media	200-500
Restaurantes y Cocinas	Alta	1,500-2,000
Vitrinas	Alta	1,500-2,000
<b>HOSPITALES</b>		
Baños	Baja	100-150
Sala de Espera y Corredores	Media	200-500
Laboratorios	Alta	500-1000
Cuarto de Examinación	Alta	1,500-2,000
Quirófano y Sala de Operaciones	Alta	1,000-3,000

Fuente: (Ministerio de Trabajo & Previsión Social, 2016)

**Contaminación acústica:** El ruido puede ocasionar síntomas negativos para quien trabaja dentro de ese ambiente, cuando no se toma en cuenta las medidas necesarias para proteger el sentido del oído obviamente se tendrá un efecto dañino para el

trabajador, como ejemplo la sordera, por tal razón es recomendable concientizar al personal para que conozcan los riesgos con los que se involucran al permanecer repetitivamente donde existen niveles de audición altos. (Floría, 1999)

Existen lugares donde es imposible reducir la contaminación auditiva, como para de la solución se encuentra el equipo de protección personal, con este se minimizará el ruido. (Floría, 1999) los clasifica por: orejeras, tapones, tapones con banda y otros.

El artículo 188 del Acuerdo Gubernativo Numero 33-2016, declara lo siguiente:

“Queda prohibido, dentro de los lugares de trabajo niveles de pico iguales o superiores a los ciento cuarenta decibeles (140Db) (C); ni iguales o superiores a ochenta y cinco decibeles (85Db) (A), para una exposición superior a ocho (8) horas si los trabajadores no están provistos del equipo de protección personal establecidos en el presente reglamento.” (Ministerio de Trabajo & Previsión Social, 2016) Pág. 08

Tabla No. 8: Tiempo de exposición de ruido sin equipo de protección personal

NPSeq (dB (A) lento)	Tiempo de exposición por día		
	Horas	Minutos	Segundos
85	8,00		
86	6,35		
87	5,04		
88	4,00		
89	3,17		
90	2,52		
91	2,00		
92	1,59		
93	1,26		
94	1,00		
95		47,40	
96		37,80	
97		30,00	
98		23,80	
99		18,90	
100		15,00	
101		11,90	
102		09,40	
103		07,50	
104		05,90	
105		04,70	
106		03,75	
107		02,97	
108		02,36	
109		01,88	
110		01,49	
111		01,18	
112			56,40
113			44,64
114			35,43
115			29,12
118			14,06
121			07,03
124			03,52
127			01,76
130			00,88
133			00,44
136			00,22
139			00,11
140			00,05

Fuente: (Ministerio de Trabajo & Previsión Social, 2016)

Luego de 00.05 segundos arriba de 140 decibeles, los colaboradores no pueden trabajar sin el equipo de protección personal. (Ministerio de Trabajo & Previsión Social, 2016)



**El orden y limpieza** en cada estación de trabajo es importante en las tareas de soldadura, ya que en cada trabajo se desprenden chispas de soldadura por lo tanto se debe tener cuidado que no existan residuos de basura que pueden generar fuego con facilidad para evitar conatos de incendio, por ejemplo, cartón, plástico, madera, etcétera. Lo ideal es recoger los residuos antes de empezar las tareas. (Lopez Galvez & Orozco Roldan, 2013)

Imagen No. 15: Inexistencia de orden y limpieza en talleres



Fuente: Ramírez, T. abril 2019

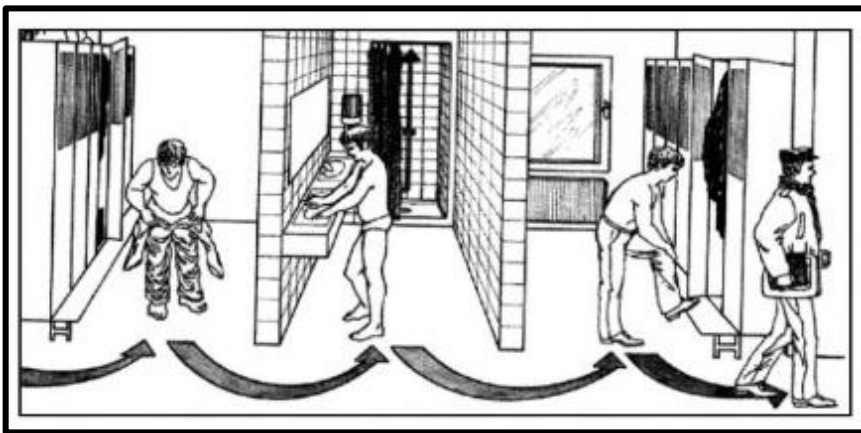
Imagen No. 16: Desorden y mal almacenamiento de herramienta especial en talleres



Fuente: Ramírez, T. abril 2019

(Cruz G. & Garnica G., Principios de Ergonomía, 2001), describen en su libro que las instalaciones deben tener el espacio adecuado para que la cantidad de personas que laboran en la empresa puedan mantener buena higiene personal.

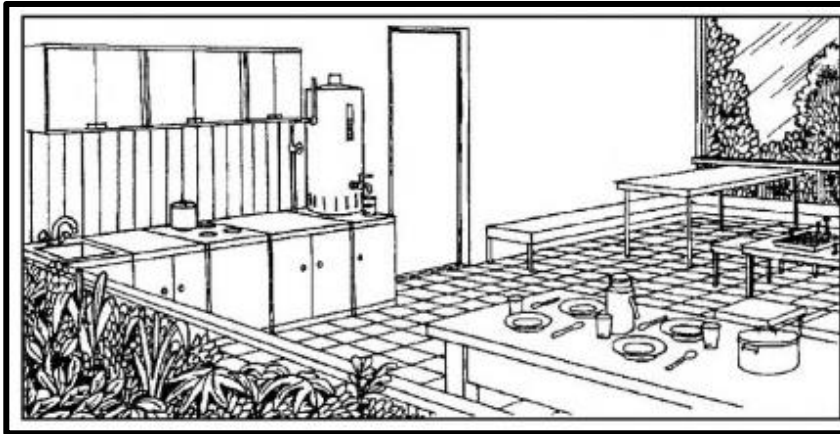
Figura No. 40: Instalación para la higiene de los trabajadores



Fuente: (Cruz G. & Garnica G., Principios de Ergonomía, 2001)

Ideal también contar con un espacio para tomar descansos o bien ingerir alimentos lejos de la contaminación del trabajo. (Cruz G. & Garnica G., Principios de Ergonomía, 2001)

Figura No. 41: Necesario el área de comedor para consumir alimentos sin contaminación



Fuente: (Cruz G. & Garnica G., Principios de Ergonomía, 2001)

## II.8 Reingeniería de estaciones de trabajo

Para (Cerrageria, 2014) reingeniería es un nuevo pensamiento donde se rediseñan los procesos de una empresa, para lograr mejoras extraordinarias en el desempeño de la misma. Con ello, se tendrán mejoras en los costos servicio, calidad y eficiencia.

(Hammer & Staton, 1995) exponen en su libro lo siguiente:

Rediseñar radicalmente significa llegar hasta la raíz de las cosas: no efectuar cambios superficiales ni tratar de arreglar lo que ya está instalado sino abandonar lo viejo. Al hablar de reingeniería, rediseñar radicalmente significa descartar todas las estructuras y los procedimientos existentes e inventar maneras enteramente nuevas de realizar el trabajo. Rediseñar es reinventar el negocio, no mejorarlo o modificarlo. Pág. 35

Uno de los objetivos de la reingeniería es examinar los procesos con los cuales ejerce la empresa y buscar un cambio necesario para que este tenga un nivel alto en el mercado internacional. Los procesos que no agreguen valor a la empresa serán eliminados, por tal razón la reingeniería es conocida como “La Cadena del Valor”. (Céspedes, 2010)

El recurso humano es fundamental para la ejecución de la reingeniería, el factor humano adecuado es el que se encarga de llevar a la empresa al éxito. En el transcurso del tiempo será más necesaria la mano de obra calificada, la gerencia general se verá obligada a incorporar personal capacitado para el rendimiento de la empresa. (Céspedes, 2010)

(González, 1998) describe el concepto de reingeniería como:

Una comprensión fundamental y profunda de los procesos de cara al valor añadido que tienen para los clientes, para conseguir un rediseño en profundidad de los procesos e implantar un cambio esencial de los mismos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas del rendimiento (costes, calidad, servicio, productividad, rapidéz,...) modificando al mismo tiempo el propósito del trabajo y los fundamentos del negocio, de manera que permita establecer si es preciso unas nuevas estrategias corporativas. Pág. 15

(Hammer & Staton, 1995), aclaran que la reingeniería no busca eliminar puestos de trabajo y despedir al personal, para que la empresa obtenga resultados positivos en los estados financieros en un tiempo considerable. Lo que si busca eliminar son procesos de trabajos innecesarios siempre y cuando el personal trabaje con eficiencia y mantenga el ritmo de trabajo para que los encargados estén satisfechos.

La reingeniería que se debe trabajar en las instalaciones de un taller abarca también lo que son los almacenajes, como ejemplo: cilindros con gases industriales, pinturas, solventes, máquinas para soldar y pulidoras. (Morales, 2019)

Imagen No. 17: Gases industriales almacenados de manera incorrecta en talleres de soldadura



Fuente: Ramírez, T. abril 2019

Otros consumibles que existen dentro de un taller, son pinturas y diferentes solventes. Se deben ubicar dentro de un estante para químicos, eso minimiza el peligro que estos contienen, deben estar identificados como se debe para que el personal operativo pueda identificar los diferentes riesgos que estos pueden causar al momento de manipularlos. (Morales, 2019)

Imagen No. 18: Ubicación de los productos químicos dentro del taller



Fuente: Ramírez, T. abril 2019

## **II.9 Cambios necesarios para la reingeniería:**

La reingeniería se representa como un cambio radical, donde las programaciones más habituales de mejoras no funcionan. La reingeniería da efectos rápidos y eficientes en el campo de los negocios y da resultados en la evolución. (Manganelly & Klein, 2004)

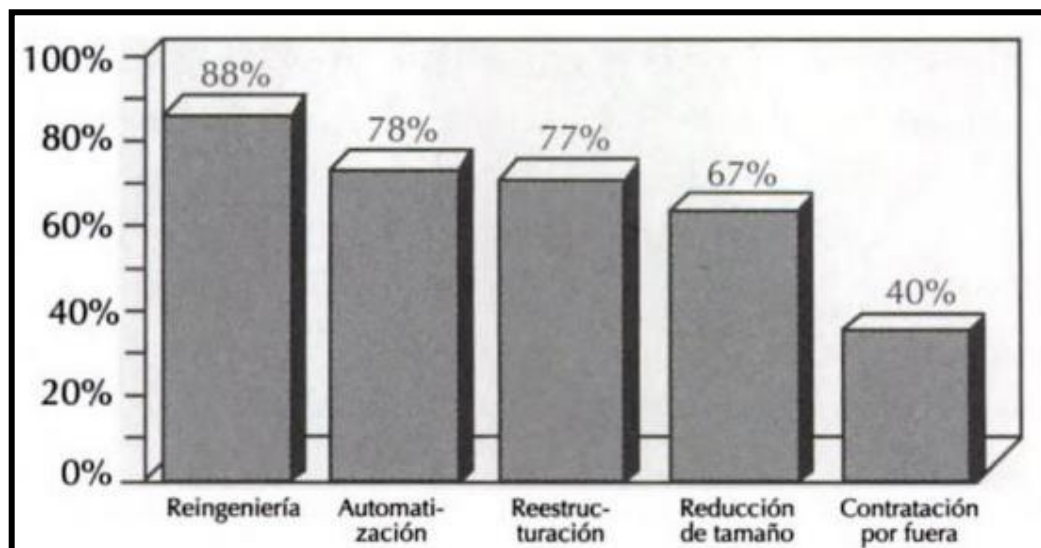
Para la aplicación de la reingeniería es necesario estar al tanto de las fortalezas y debilidades de la empresa, esta no busca reducir costos, sino mejorar los procesos para que se hagan de una manera correcta. La idea no es despedir al personal, al contrario, los procesos se rediseñarán en base al personal calificado. (Céspedes, 2010)

Generalmente los objetivos de la reingeniería según (Navarro, 2003) son:

- ✓ Satisfacción al cliente ya que el periodo de la ejecución del servicio o producto es corto.
- ✓ Personal satisfecho por las nuevas condiciones laborales
- ✓ Mayor control en los procesos o producción
- ✓ Minimizar tiempos
- ✓ Más disponibilidad para las solicitudes de los clientes

(Manganelly & Klein, 2004), grafican los resultados de encuestas realizadas en los años 90's, donde los ejecutivos prefieren como estrategia primordial la reingeniería, donde compiten con automatización, reestructuración, reducción del tamaño y contratación de externos:

Gráfica No. 1: Encuestas realizadas a ejecutivos en los años noventa, donde eligen la reingeniería como estrategia primordial



Fuente: (Manganelly & Klein, 2004)

(Céspedes, 2010), expresa en su blog que las estrategias de la reingeniería son las siguientes:

- ✓ Estar informado sobre el mercado actual
- ✓ Contar con el factor humano adecuado y capital
- ✓ Contar con buen clima organizacional
- ✓ Ser eficaces en los procesos actuales
- ✓ Perfeccionar los controles

Describe (Céspedes, 2010) que se necesitan objetivos claros, dominar las condiciones actuales en la empresa, un equipo de trabajo eficaz y tener liderazgo para aplicar la reingeniería, de igual manera para lograr lo anterior es necesaria la innovación, calidad y productividad; con estos valores la empresa logra niveles altos en el mercado.

La reingeniería se basa en una metodología de 5 fases según (Cerrageria, 2014):

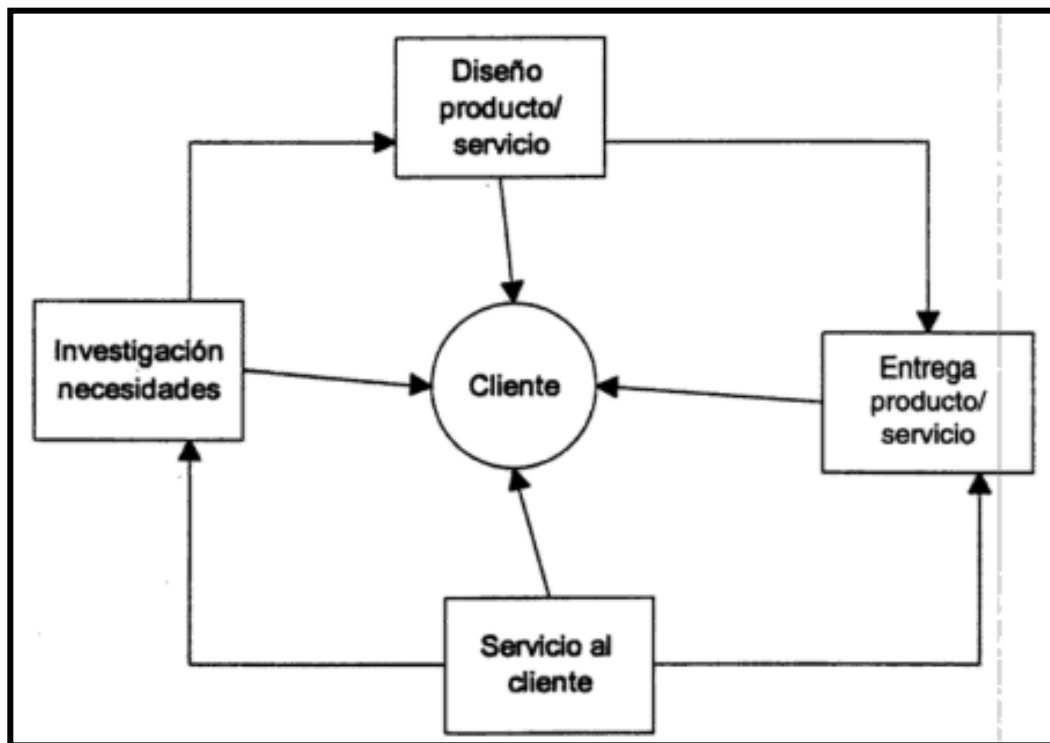
1. Concepción
2. Análisis
3. Diseño
4. Construcción
5. Mejora Continua

La reingeniería es un proceso evolutivo, el cual tiene ventaja donde los procesos habituales fracasan, ya que permite realizar cambios radicales a corto plazo lo cual es beneficioso en el ambiente comercial, pues este tiende a cambiar periódicamente. (Manganelly & Klein, 2004)



El factor para que una empresa tenga existencia en el comercio es el cliente, ya que como organización están comprometidos a satisfacer las necesidades con los bienes y servicios que le ofrecen. La reingeniería se centra en el cliente externo, (González, 1998) lo define en el siguiente esquema que describe la relación cliente con empresa:

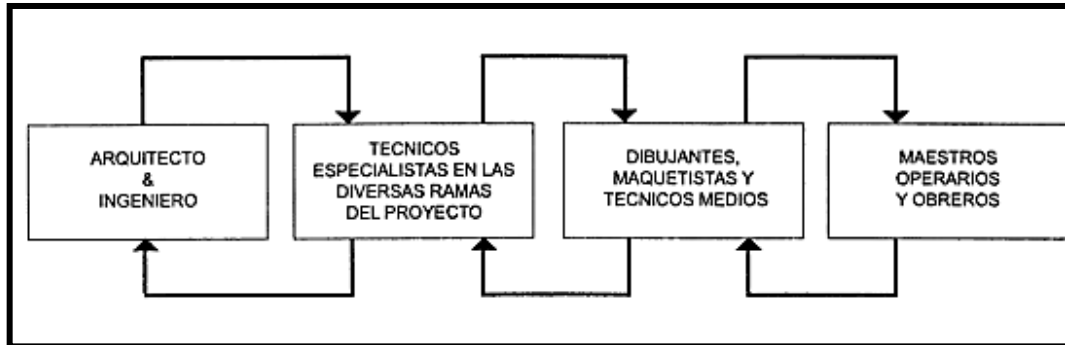
Diagrama No. 3: Factores para centralizar a los clientes



Fuente: (González, 1998)

Cuando se requiere evaluar el estatus de una empresa, es importante tomar en cuenta la opinión de los colaboradores operativos y medios mandos, no únicamente la opinión de la gerencia, ya que todos tienen la capacidad de descubrir mejoras en cada área de la empresa y diferentes puntos de vista ayuda a corregir procesos inadecuados. (Cruz, 2008)

Diagrama No. 4: Opiniones involucradas para un rediseño.



Fuente: (Molineaux, 2000)

Sin embargo, (Cruz, 2008) afirma que los colaboradores al presenciar una reingeniería de procesos pueden tomar actitudes negativas, ya que se presenta un nuevo reto para ellos. Puede que varios lo toman de una manera positiva, al contrario de otros que lo vean como una amenaza, es allí donde surge resistencia al cambio y hace que su desempeño laboral disminuya.

(Monzón, 2019) brinda su punto de vista sobre la resistencia al cambio, es común que en un grupo de trabajo siempre existan personas que estén en su zona de confort, por ello es importante que la empresa capacite, comunique y explique de manera correcta al personal para que no existan colaboradores que no tengan compromiso con la empresa, temor a lo desconocido, comentarios negativos, etcetera.

(Cruz, 2008) describe 3 perfiles de colaboradores al someterse al cambio:

1. Impulsor: colaborador con mente abierta que ve posibilidades de mejora a beneficio de sus tareas laborales.
2. Opositor: se resiste al cambio, puede ser porque está cómodo en su zona de confort o no está correctamente informado de lo que trata la reingeniería.
3. Neutral: perfil de colaborador que no está de acuerdo ni en desacuerdo con el cambio, sin embargo, puede inclinarse a lo que la mayoría de los compañeros opinen.

Para lo anterior, existen herramientas para lograr el cambio según (Cruz, 2008):

1. Comunicación: dar a conocer a los colaboradores las ventajas que el cambio ofrece.
2. Buenas prácticas: trabajar en ello correctamente, para que se convierta en un hábito de trabajo.
3. Motivación: si se ejecutará la reingeniería y esta se basa en realizar cosas nuevas, se debe motivar al personal de una manera diferente, ya sea con algo material o intangible.
4. Capacitación: herramienta importante para desarrollar el conocimiento del personal, donde se indica que es, para que es, para que sirve, como se hace, etcétera.
5. Reconocimiento: se considera comunicar los logros que ha tenido el colaborador en el transcurso de los cambios, ya que afronta nuevos roles y obstáculos.

Las empresas hoy en día le dan mayor importancia a culturizar la seguridad industrial, la cual también es necesaria en la actualidad. Se entiende que ese proceso lleva inversión de tiempo y dinero, sin embargo, el cambio en las estaciones de trabajo también es prioridad y parte de la salud ocupacional, para que el colaborador realice de forma segura sus actividades y se pueda brindar mejor servicio al cliente. (Monzón, 2019)

### **III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Para la comprobación de la hipótesis la cual es “El bajo puntaje calificativo en auditorías externas de empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años; por diseño incorrecto en las estaciones de trabajo, es debido a la inexistencia de reingeniería”, se identificó una población a encuestar; para lo cual, se utilizó el método deductivo, la cual se direccionó a obtener información sobre el efecto; problema central y causa, respectivamente. Se trabajó la técnica del censo, con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error. Para responder el efecto, la causa y problema central se trabajó con los 6 Gerentes de la empresa.

De la gráfica 2 a la 6 se comprueba la variable Y o efecto principal; mientras que de la gráfica 7 a la 11 se comprueba la variable X o causa.

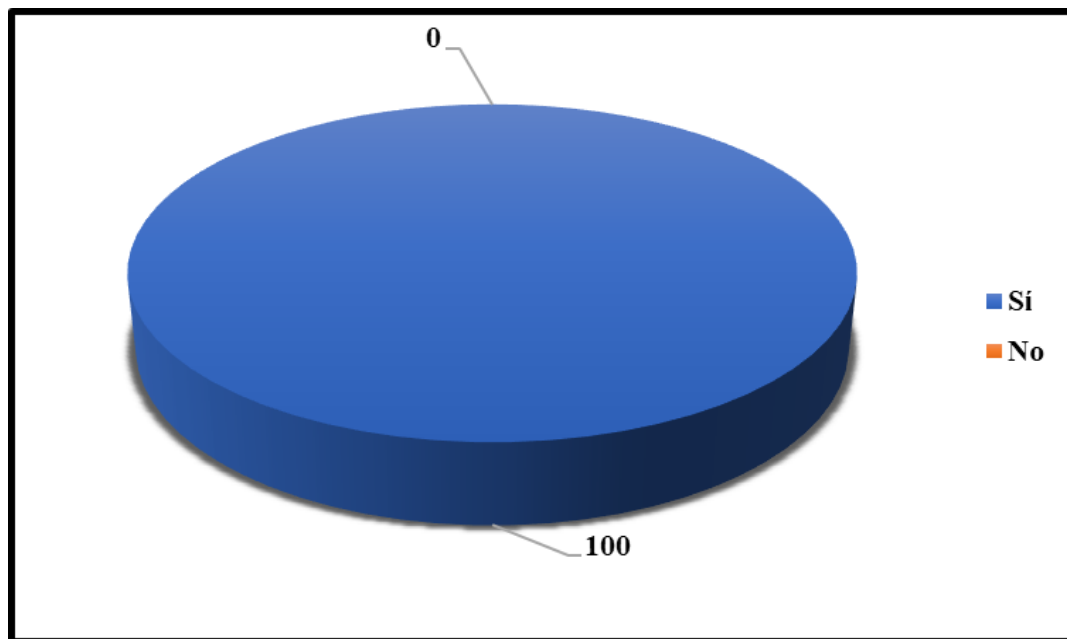
### III.1 Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable dependiente Y (efecto)

Cuadro No. 2: Bajo puntaje calificativo en auditorías externas

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	6	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

Gráfica No. 2: Bajo puntaje calificativo en auditorías externas



Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

#### Análisis

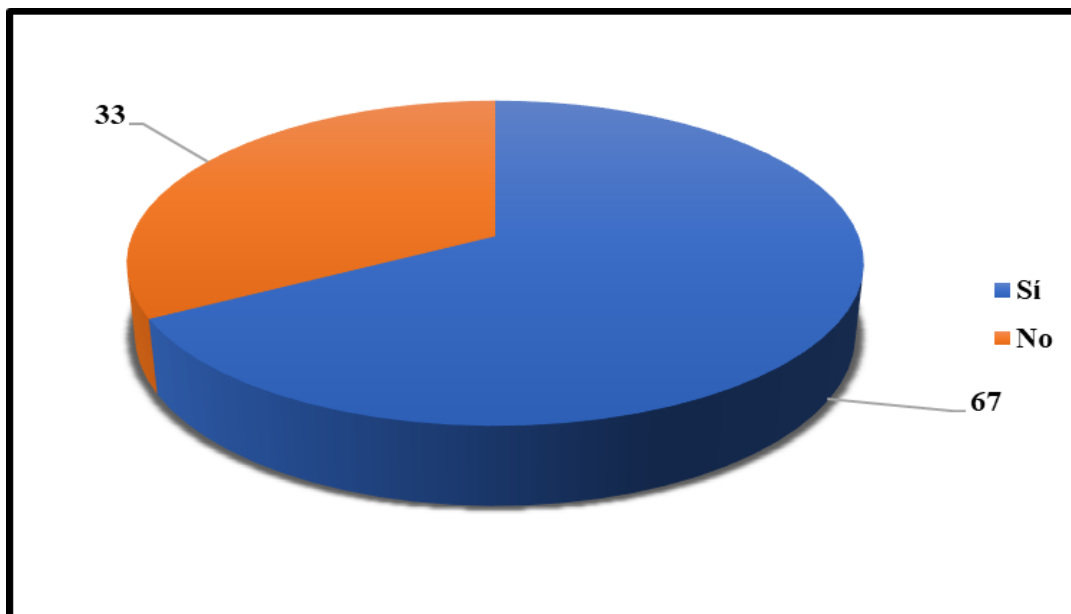
El efecto se confirma al indicar el 100% de los Gerentes que, en la empresa se ha obtenido bajo puntaje calificado en las auditorías externas realizadas por los clientes.

Cuadro No. 3: Disminución de trabajo debido a bajo punteo calificativo en auditorías externas

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	4	67
No	2	33
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

Gráfica No. 3: Disminución de trabajo debido a bajo punteo calificativo en auditorías externas



Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

### Análisis

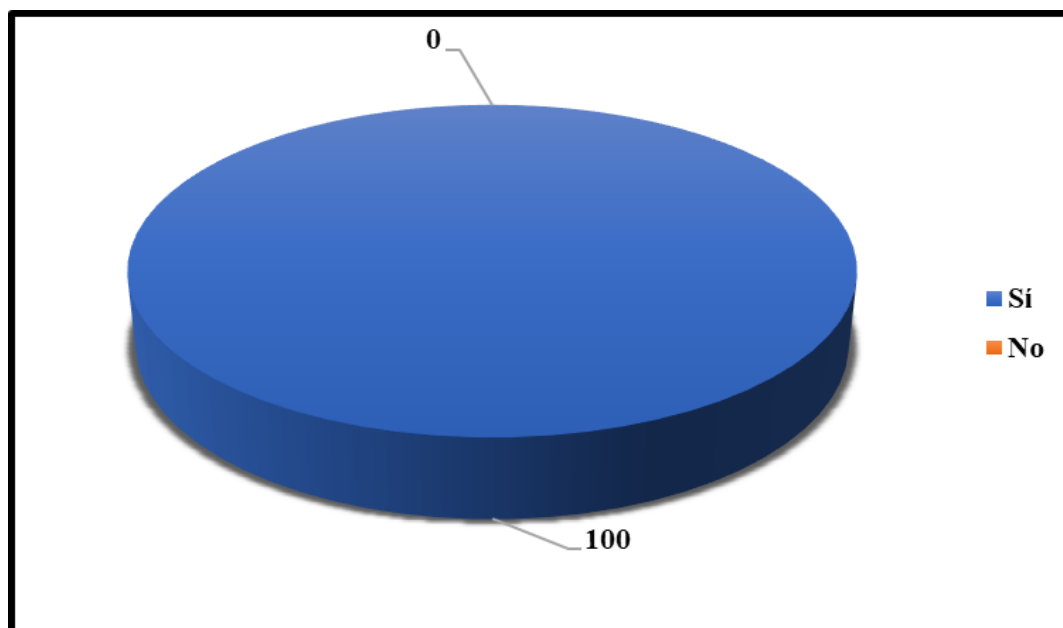
Según los resultados el 67% de la Gerencia afirma que si hay disminución de trabajo en la empresa debido a bajo punteo calificativo en las auditorías externas.

Cuadro No. 4: Bajo puntaje calificativo en auditorías externas afecta a la empresa

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	6	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

Gráfica No. 4: Bajo puntaje calificativo en auditorías externas afecta a la empresa



Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

#### Análisis

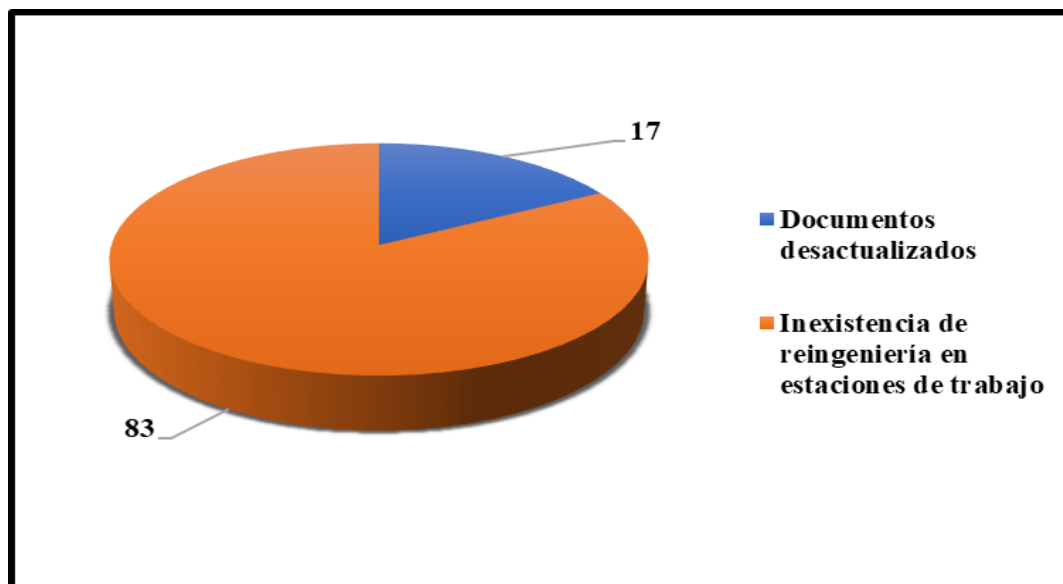
La empresa es afectada por el bajo puntaje calificativo en auditorías externas, ya que el 100% de los Gerentes confirma el efecto.

Cuadro No. 5: Causas por la cual se obtiene bajo puntaje calificativo en las auditorías externas

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Documentos desactualizados	1	17
Inexistencia de reingeniería en estaciones de trabajo	5	83
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

Gráfica No. 5: Causas por la cual se obtiene bajo puntaje calificativos en las auditorías externas



Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

Análisis: Los Gerentes encuestados indican que no se ha dado una reingeniería en estaciones de trabajo, por lo que se da un bajo puntaje calificativo en las auditorías externas realizada por los clientes, se obtuvo el 83%.

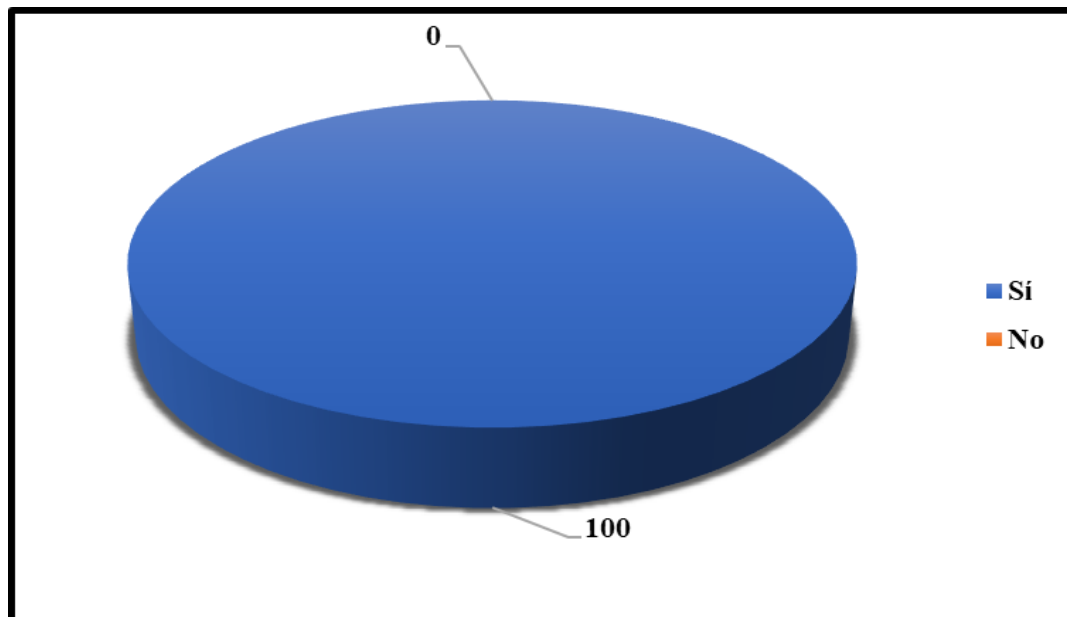


Cuadro No. 6: Posibilidad de elevar el punteo calificativo en las auditorías externas

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	6	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

Gráfica No. 6: Posibilidad de elevar el punteo calificativo en las auditorías externas



Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

#### Análisis

En su totalidad, Gerencia afirma que si es posible elevar el punteo calificativo en las auditorías externas dándole seguimiento para solucionar la problemática.

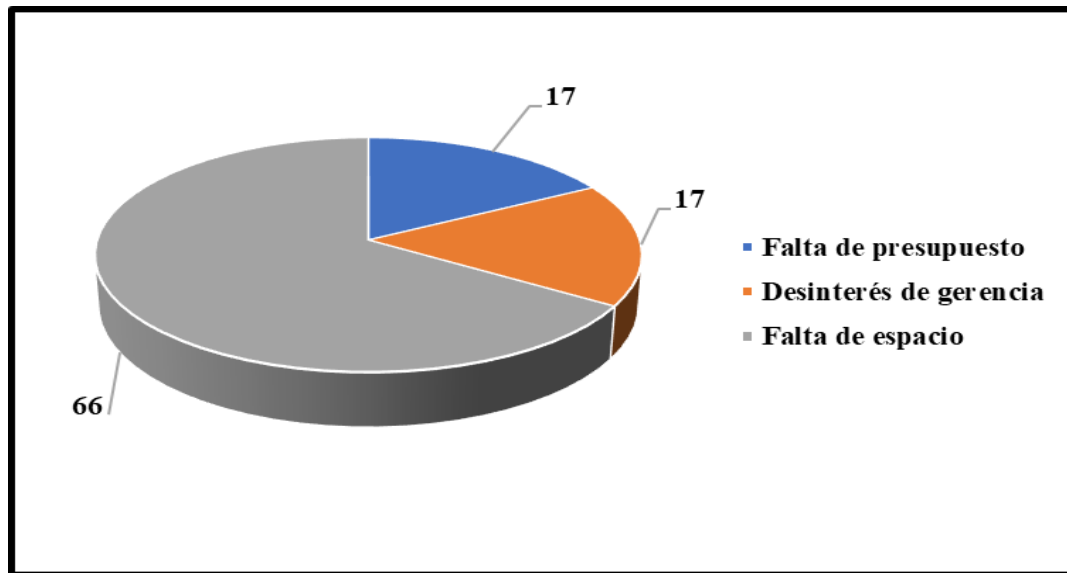
### III.2 Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable dependiente X (causa)

Cuadro No. 7: Razón por la cual no existe una aplicación de reingeniería en la empresa

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Falta de presupuesto	1	17
Desinterés de gerencia	1	17
Falta de espacio	4	66
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

Gráfica No. 7: Razón por la cual no existe una aplicación de reingeniería en la empresa



Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

#### Análisis

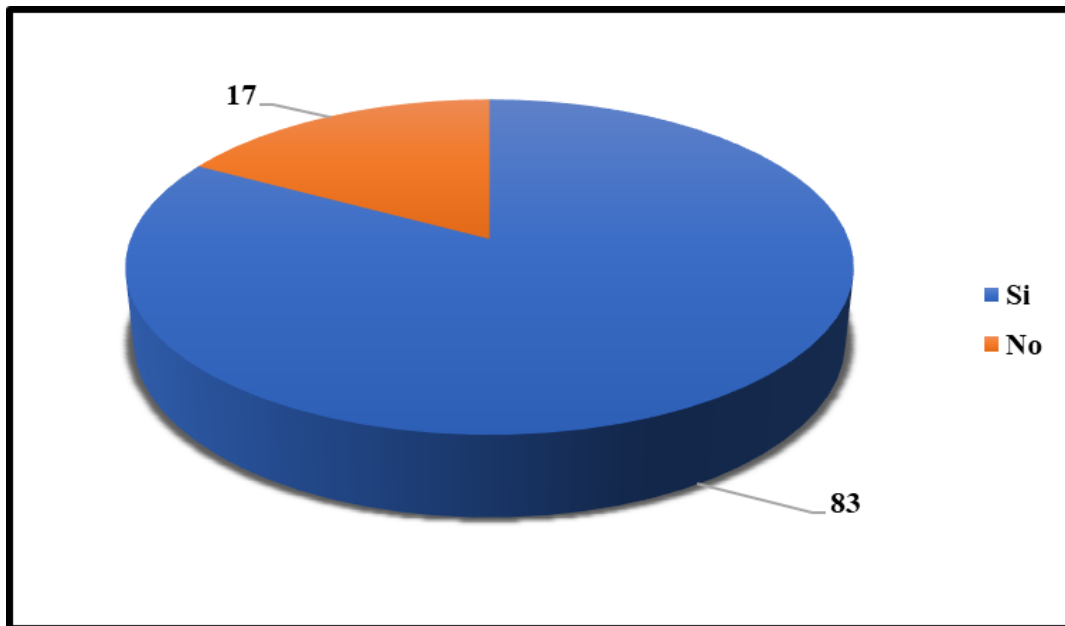
La causa se confirma mediante la opinión de los Gerentes, ellos indican que la cuarta parte por la cual no existe una aplicación de reingeniería en la empresa es por falta de espacio.

Cuadro 8: Necesidad de implementar reingeniería de estaciones de trabajo en la empresa

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	5	83
No	1	17
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

Gráfica 8: Necesidad de implementar reingeniería de estaciones de trabajo en la empresa



Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

#### Análisis

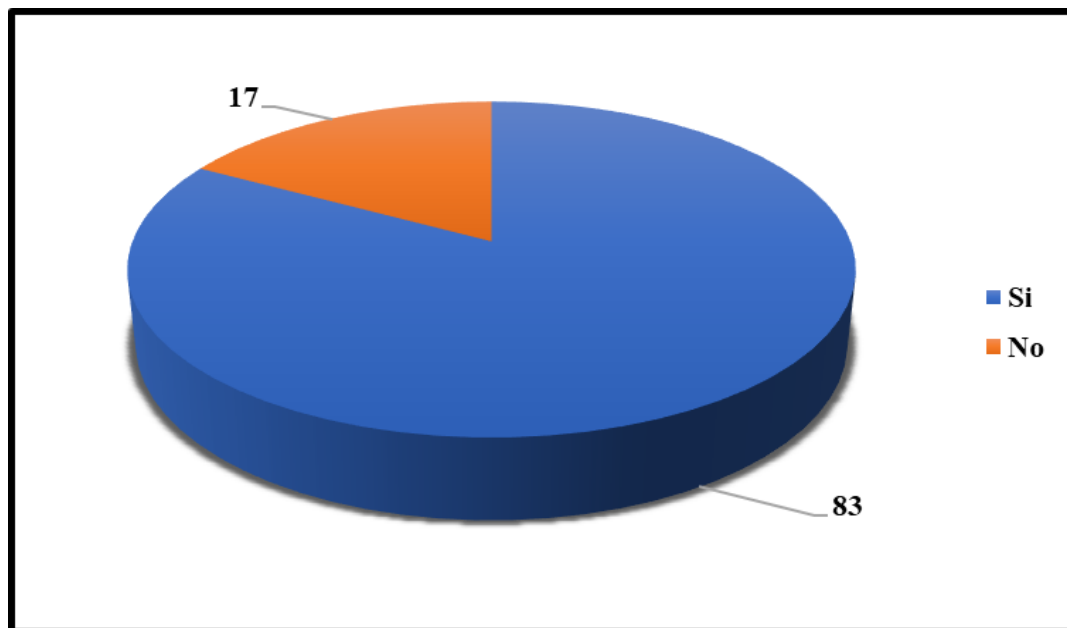
Las 5 personas encuestadas afirman que si es necesario implementar la aplicación de reingeniería en la empresa.

Cuadro 9: Aprobación sobre la aplicación de reingeniería en la empresa

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	5	83
No	1	17
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

Gráfica 9: Aprobación sobre la aplicación de reingeniería en la empresa



Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

#### Análisis

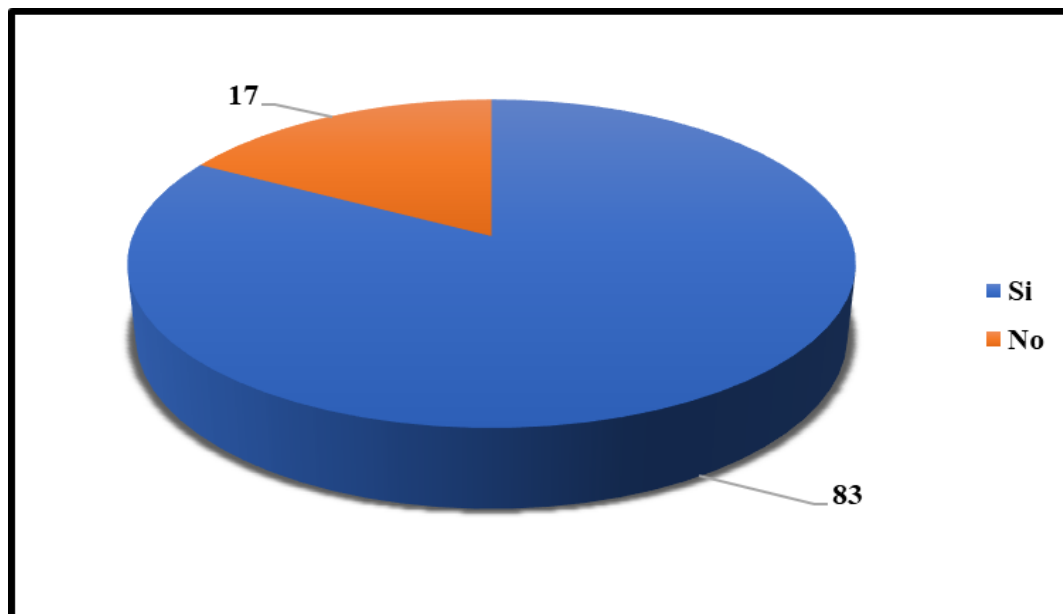
El 83% de los Gerentes encuestados confirman la causa y afirman que están de acuerdo con la aplicación de reingeniería en la empresa.

Cuadro 10: Conocimiento de la obtención de beneficios en las tareas laborales con la aplicación de reingeniería en la empresa

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	5	83
No	1	17
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

Gráfica 10: Conocimiento de la obtención de beneficios en las tareas laborales con la aplicación de reingeniería en la empresa



Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

#### Análisis

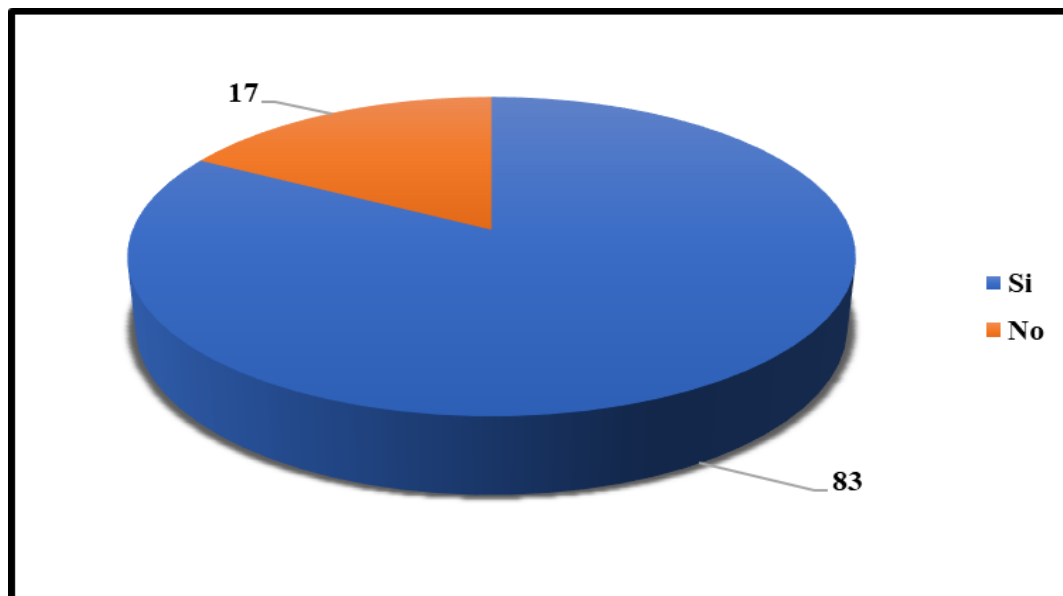
Los resultados indican que el 83% del personal encuestado confirma que la aplicación de reingeniería beneficiaría en las tareas laborales del personal operativo y administrativo.

Cuadro 11: Mejora al clima organizacional la aplicación de reingeniería en la empresa

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	5	83
No	1	17
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

Gráfica 11: Mejora al clima organizacional con la aplicación de reingeniería en la empresa



Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

#### Análisis

La causa se confirma con el 83%, el personal encuestado, garantiza que si ayudará a mejorar el clima organizacional con la aplicación de reingeniería en la empresa.

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### IV.1 Conclusiones

Se comprueba la hipótesis “El bajo punteo calificativo en auditorías externas de empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años; por diseño incorrecto en las estaciones de trabajo, es debido a la inexistencia de reingeniería.” con el 100% de nivel de confianza y 0% de error para las variables Y (efecto); X (causa) y variable interviniente diagnóstico de la problemática, respectivamente.

1. Al obtener bajo punteo calificativo en las auditorías externas realizadas por los clientes, la empresa se ha visto afectada de tal manera que ha tenido disminución de trabajo en los últimos meses.
2. La mayor causa negativa con la que la empresa ha obtenido punteos calificativos bajos se debe a que las estaciones de trabajo están diseñadas incorrectamente para realizar las tareas operativas necesarias.
3. La inexistencia de reingeniería en la empresa ha impactado en las auditorías realizadas por los clientes, ellos también evalúan la documentación, pero las observaciones negativas van directamente hacia las estaciones de trabajo.
4. Las estaciones están mal ubicadas y afectan también la salud de los colaboradores administrativos y operativos, los riesgos a que ellos sufran de enfermedades respiratorias son elevados.
5. La razón por la que las estaciones de trabajo no se han rediseñado, es debido a la falta de espacio que existe en las instalaciones de la empresa; los operativos trabajan de manera incómoda en los bancos de trabajo.

6. Los gases de soldadura son un factor que afecta todas las instalaciones, ya que las estaciones de trabajo donde sueldan son encerradas, por tal razón también hay deficiencia por parte de los colaboradores.
7. Las estaciones de trabajo no solo afectan a la empresa con la disminución de trabajo sino también a los colaboradores operativos, con esto ellos obtienen un clima organizacional negativo.



## **IV.2 Recomendaciones**

1. Implementar el método de reingeniería en la empresa para aumentar los punteos calificativos en dichas auditorías, con los resultados los clientes estarán conforme por cumplir uno de los requisitos importantes para ser proveedores.
2. Aumentar el punteo calificativo con la ejecución del proyecto, para que los clientes estén de acuerdo con los resultados y así liberen solicitudes de trabajo sabiendo que se cumple con el punteo requerido.
3. Rediseñar las estaciones de trabajo con el espacio, mobiliario y herramientas adecuadas, para que los colaboradores trabajen de una mejor manera y con ello se obtenga un mejor clima organizacional.
4. La aplicación de reingeniería se llevará a cabo para que los gases de soldadura ya no se confinen en las instalaciones de la empresa; con ello el personal administrativo y operativo trabajará en un espacio adecuado.
5. Encontrar personal con experiencia en temas de reingeniería para que las estaciones de trabajo queden ubicadas correctamente, e impartan el conocimiento con los trabajadores de la empresa.
6. Implementar y dar seguimiento al programa de capacitación mensual, para que los colaboradores hagan conciencia del porqué la aplicación de reingeniería es indispensable en la empresa para beneficio de todos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. (OIT), O. I. (2000). *Lista de comprobación ergonómica*. Madrid, España.
2. Arter, D. R. (2003). *Auditorías de la Calidad Para Mejorar su Comportamiento*. Madrid, España: Diaz de Santos, S.A.
3. Blanco, R. (2007). *Notas Sobre Diseño Industrial*. Buenos Aires, Argentina: Nobuko.
4. Calo, S. (28 de Agosto de 2019). Auditorias. (T. Ramírez, Entrevistador)
5. Cerrageria, L. M. (07 de Julio de 2014). *Actualidad Empresa*. Obtenido de Actualidad Empresa: <http://actualidadempresa.com/reingenieria-del-cambio-historia-definiciones-causas-fases-principios-y-tipologia/>
6. Céspedes, J. A. (30 de Mayo de 2010). *Gerencia Over Blog*. Obtenido de Gerencia Over Blog: <http://gerencia.over-blog.com/article-fundamentos-de-la-reingenieria-51314978.html>
7. Cruz G., J. A., & Garnica G., G. A. (2001). *Principios de Ergonomía*. Bogota, Colombia: Editora Géminis Ltda.
8. Cruz G., J. A., & Garnica G., G. A. (2010). *Ergonomía Aplicada*. Bogota, Colombia: Ecoe Ediciones Ltda.
9. Cruz, L. R. (05 de Junio de 2008). *MATERIABIZ Escuela de Negocios*. Obtenido de MATERIABIZ Escuela de Negocios: <https://materiabiz.com/venciendo-la-resistencia-al-cambio-en-una-reingenieria-de-procesos/>
10. Cuatrecasas, L. (2009). *Diseño Avanzado de Procesos y Plantas de Produccion Flexible*. Barcelona, España: Profit Editorial.

11. Díaz, J. M. (2006). *La Ley De Prevención De Riesgos Laborales y su desarrollo reglamentario (4ta. edición)*. Madre, España: Editorial Tébar, S.L.
12. Díaz, J. M. (2007). *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo 9a. Edición*. Madrid, España: Editorial Tébar, S.L.
13. ERGO.YES. (24 de Febrero de 2013). *Ergo Yes*. Obtenido de Ergo Yes: <http://www.ergoyes.com/grupo/es/node/25>
14. Espeso Santiago, Jose Avelino; Espeso Exposito, Minerva; Fernandez Zapico, Florentino; Fernandez Muñiz, Beatriz. (2007). *Seguridad en el Trabajo Manual Para la Formacion del Especialista*. España: Editorial Lex Nova, S.A.
15. Floría, P. M. (1999). *La Prevencion del Ruido En La Empresa*. Madrid, España: Fundacion Confemetal.
16. Garcia, M. G. (2014). *Fundamentos de Auditoria*. Mexico, D.F.: Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V.
17. González, J. A. (1998). *Reingeniería de Procesos Empresariales*. Madrid, España: Fundación Confemetal.
18. Gorocica, J. M. (2004). *Manual Práctico de Auditoría*. Barcelona, España: Ediciones Deusto.
19. Hammer, M., & Staton, S. A. (1995). *La Revolucion de la Reingenieria*. New York, Estados Unidos: Ediciones Diaz de Santos, S.A.
20. Harper, G. E. (2003). *Manuel Práctico del Alumbrado*. Mexico: Editorial Limusa, S.A. de C.V.
21. INSHT, I. N. (2015). *Iluminación en el puesto de trabajo. Criterios para la evaluación y acondicionamiento de los puestos*. Madrid, España: (INSHT) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

22. Linaza, L. M. (2007). *Manual Practico Para El Auditor De Prevencion De Riesgos Laborales*. Madrid, España: Fundacion Confemetal.
23. Lopez Galvez, C., & Orozco Roldan, F. R. (2013). *Soldadura en Atmosfera Natural*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo, S.A.
24. Lopez, B. S. (2016). *INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM*. Obtenido de INGENIERIAINDUSTRIALONLINE.COM:  
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%C3%B1o-y-distribuci%C3%B3n-en-planta/iluminaci%C3%B3n/>
25. Lorenzo, L. C. (2008). *Auditoría Del Sistema APPCC*. Madrid, España: Ediciones Diaz de Santos.
26. Manganelly, R. L., & Klein, M. M. (2004). *Cómo Hacer Reingeniería*. Bogota, Colombia: Grupo Editorial Norma.
27. Meléndrez, E. E. (11 de Junio de 2007). *Gestiopolis*. Obtenido de Gestiopolis:  
<https://www.gestiopolis.com/el-informe-de-auditoria-interna/>
28. Ministerio de Trabajo, & Previsión Social. (05 de Febrero de 2016). Acuerdo Gubernativo Número 33-2016. *Diario de Centro America*, págs. 02-13.
29. Molineaux, J. V. (2000). *Diseño de Proyecto de Ingenieria*. Santo Domingo, Republica Dominicana: Editora Búho.
30. Monzón, J. B. (4 de Marzo de 2019). Reingeniera a instalaciones. (T. Ramirez, Entrevistador)
31. Morales, A. R. (14 de Febrero de 2019). Reingenieria a estaciones de trabajo. (T. Ramirez, Entrevistador)
32. Navarro, E. (11 de Mayo de 2003). *Gestiopolis*. Obtenido de Gestiopolis:  
<https://www.gestiopolis.com/gestion-y-reingenieria-procesos/>

33. Paniagua, C. C. (2014). *Auditoria Administrativa*. Mexico: Editorial UNID.
34. Pérez, A. B. (01 de Junio de 2018). *Enciclopedia Financiera*. Obtenido de Enciclopedia Financiera: <https://www.encyclopediainanciera.com/auditoria/auditoria-externa.htm>
35. R., D. F. (2003). *Conceptos de Administracion Estrategica*. Mexico, Mexico: Pearson Educación.
36. Ruiz, A. R. (2002). *Manual de Derechos, Obligaciones y Responsabilidades en la Prevencion de Riesgos Laborales*. Madrid, España: Fundacion Confemetal.
37. Solá, P. M. (1992). *Soldadura Industrial: clases y aplicaciones*. Barcelona, España: Marcombo Boixareu Editores.

## ANEXOS

### Anexo 1: árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos.

**Tópico:** Diseño incorrecto en las estaciones de trabajo.

Efecto o consecuencia general



(Variable dependiente)

Bajo puntaje calificativo en auditorías externas a empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años.

Problema central o clave



(Causa intermedia)

Diseño incorrecto en las estaciones de trabajo de empresa de servicios de soldadura en Sanarate, El Progreso.

Causa principal



(Variable independiente)

Inexistencia de reingeniería en estaciones de trabajo de empresa de servicios de soldadura en Sanarate, El Progreso.

**Hipótesis causal**

El bajo puntaje calificativo en auditorías externas de empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años; por diseño incorrecto en las estaciones de trabajo, es debido a la inexistencia de reingeniería.

**Hipótesis interrogativa**

¿Será la inexistencia de reingeniería en estaciones de trabajo, la causante del bajo puntaje calificativo en auditorías externas de empresa de servicios de soldadura en Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por diseño incorrecto?

Fin u objeto general



Elevar el puntaje calificativo en auditorías externas de empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso.

Objetivo específico



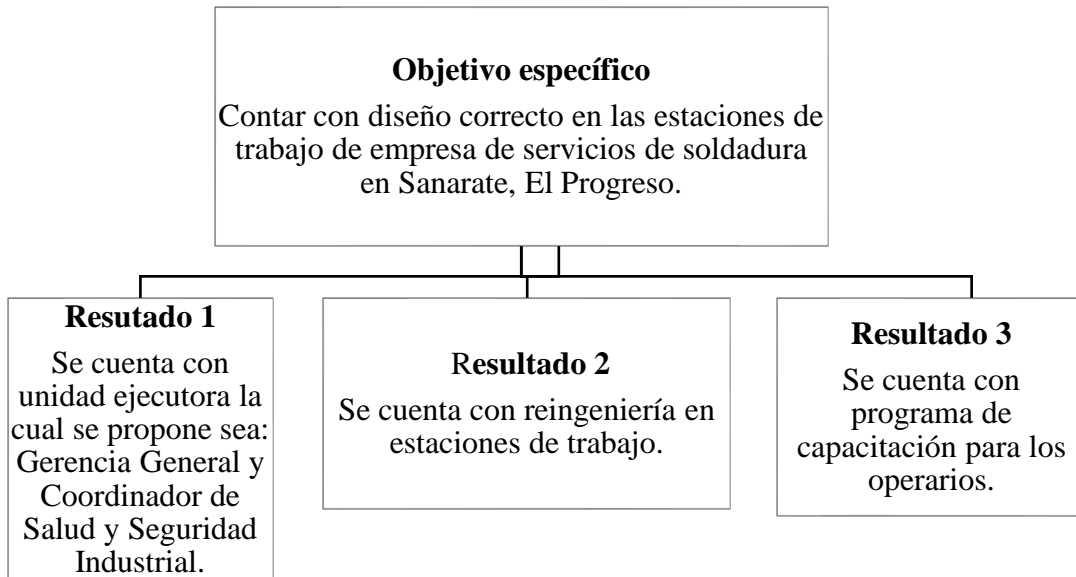
Contar con diseño correcto en las estaciones de trabajo de empresa de servicios de soldadura en Sanarate, El Progreso.

Medio de solución



Reingeniería en estaciones de trabajo en empresa de servicios de soldadura en Sanarate, El Progreso.

**Anexo 2: Medio para solucionar la problemática.**





### **Anexo 3: Boleta de investigación para la comprobación del efecto general.**

**Objetivo:** Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable dependiente siguiente: **“Bajo punteo calificativo en auditorías externas a empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso durante los últimos 5 años”**.

Esta boleta censal está dirigida a los Gerentes de la empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso; de acuerdo con el tamaño de la muestra que se calculó con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error, por el sistema de población finita cualitativa.

**Instrucciones:** A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder con una “X” sobre la línea de la respuesta que considere correcta.

1. ¿Considera que existe bajo punteo calificativo en las auditorías externas?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

2. ¿Considera que la empresa ha tenido disminución de trabajo debido al bajo punteo calificativo en las auditorías externas?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

3. ¿Considera que el bajo punteo calificativo en auditorías externas afecta a la empresa?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

4. ¿Cuál considera que es la causa por la que se obtienen bajos punteos calificativos en las auditorías externas?

4.1 Documentos desactualizados \_\_\_\_\_

4.2 Inexistencia de reingeniería en estaciones de trabajo \_\_\_\_\_

5. ¿Considera que se puede elevar el punteo calificativo en las auditorías externas?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

#### **Anexo 4: Boleta de investigación para la comprobación de la causa principal.**

**Objetivo:** Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable independiente siguiente: **“Inexistencia de reingeniería en estaciones de trabajo de empresa de servicios de soldadura en Sanarate, El Progreso”**.

Esta boleta censal está dirigida a los Gerentes de la empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso; de acuerdo con el tamaño de la muestra que se calculó con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error, por el sistema de población finita cualitativa.

**Instrucciones:** A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder con una “X” sobre la línea de la respuesta que considere correcta.

1. ¿Por qué cree que no existe una aplicación de reingeniería en la empresa?
  - 1.1 Falta de presupuesto \_\_\_\_\_
  - 1.2 Falta de desinterés de gerencia \_\_\_\_\_
  - 1.3 Falta de espacio \_\_\_\_\_
  
2. ¿Considera que es necesario implementar la aplicación de reingeniería en la empresa?  
  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
  
3. ¿Estaría de acuerdo que se aplicara el proceso de reingeniería en la empresa?  
  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

4. ¿Considera que beneficiaría en las tareas laborales la aplicación de reingeniería en la empresa?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

5. ¿Considera que ayudaría a mejorar el clima organizacional la aplicación de reingeniería en la empresa?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

## **Anexo 5: Boleta de diagnóstico de la problemática.**

**Objetivo:** Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar el problema central siguiente: **“Diseño incorrecto en las estaciones de trabajo de empresa de servicios de soldadura en Sanarate, El Progreso”**.

Esta boleta censal está dirigida a los Gerentes de la empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso; de acuerdo con el tamaño de la muestra que se calculó con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error, por el sistema de población finita cualitativa.

**Instrucciones:** A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder con una “X” sobre la línea de la respuesta que considere correcta.

1. ¿Considera que está incorrecto el diseño de las estaciones de trabajo en la empresa?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. ¿El diseño incorrecto de las estaciones de trabajo afecta sus tareas laborales?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3. ¿Qué aspecto considera que afecta más el diseño incorrecto de las estaciones de trabajo?

3.1 La ubicación \_\_\_\_\_

3.2 El espacio \_\_\_\_\_

4. ¿Cree que es necesario lograr un diseño correcto en las estaciones de trabajo?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

#### **Anexo 6: Comentario sobre el cálculo del tamaño de la muestra.**

Para la población efecto; causa y problema central, respectivamente se trabajó la técnica del censo con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error; lo anterior fue debido a que la población es finita cualitativa, por lo que se consideró la totalidad de los Gerentes de la empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso.

### **Anexo 7: Comentario sobre el coeficiente de correlación.**

Se realiza con la finalidad de determinar la correlación existente entre las variables intervinientes en la problemática descrita en el árbol de problemas, validar el problema central y determinar si es posible la proyección del comportamiento de la problemática mediante el cálculo de la ecuación de la línea recta.

Las variables intervinientes están en función de: “X” la cantidad de tiempo contemplado en los últimos 5 años (de 2016 a 2020); mientras que “Y” en función del efecto identificado en el árbol de problemas, el cual obedece al **“Bajo puntaje calificativo en auditorías externas a empresa de servicio de soldadura, en Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años”**.

Requisito.  $+>0.80$  y  $+-<1$

Año	X (años)	Y (Puntaje calificativo)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2016	1	72	72.00	1	5184.00
2017	2	71	142.00	4	5041.00
2018	3	70	210.00	9	4900.00
2019	4	70	280.00	16	4900.00
2020	5	68	340.00	25	4624.00
Totales	15	351	1044.00	55	24649.00



n=	5
$\sum X=$	15
$\sum XY=$	1044
$\sum X^2=$	55
$\sum Y^2=$	24649.00
$\sum Y=$	351
$n\sum XY=$	5220
$\sum X*\sum Y=$	5265
Numerador=	-45

$n\sum X^2=$	275
$(\sum X)^2=$	225
$n\sum Y^2=$	123245.00
$(\sum Y)^2=$	123201.00
$n\sum X^2-(\sum X)^2=$	50
$n\sum Y^2-(\sum Y)^2=$	44
$(n\sum X^2-(\sum X)^2)*$	2200.00
Denominador:	46.9041576
r=	-0.959403224

Fórmula:

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2) * (n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Análisis: Debido a que el coeficiente de correlación  $r = -0.95$  se encuentra dentro del rango establecido, se indica que las variables están debidamente correlacionadas, se valida la problemática y se procede a la proyección mediante la línea recta.

**Anexo 8: Comentario sobre la proyección del comportamiento de la problemática mediante la línea recta.**

$$y = a + bx$$

Año	X (años)	Y (Puntaje calificativo)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2016	1	72	72	1	5184.00
2017	2	71	142	4	5041.00
2018	3	70	210	9	4900.00
2019	4	70	280	16	4900.00
2020	5	68	340	25	4624.00
Totales	15	351	1044	55	24649.00

n=	5
∑X=	15
∑XY=	1044
∑X <sup>2</sup> =	55
∑Y <sup>2</sup> =	24649.00
∑Y=	351
n∑XY=	5220
∑X*∑Y=	5265
Numerador de b	-45
Denominador de b:	
n∑X <sup>2</sup> =	275
(∑X) <sup>2</sup> =	225
n∑X <sup>2</sup> - (∑X) <sup>2</sup> =	50
b=	-0.9
Numerador de a:	
∑Y=	351
b * ∑X =	<b>-13.5</b>
Numerador de a:	
a:	<b>364.5</b>
a=	<b>72.9</b>

Fórmulas:

$$b = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Fórmulas:

$$a = \frac{\sum y - b\sum x}{n}$$

Proyección sin proyecto, mediante la línea recta por año.

<b>Ecuación de la línea recta <math>Y = a + (b * X)</math></b>				
<b>Y(2021)=</b>	a	+	(b * X)	
<b>Y(2021)=</b>	72.9	+	-0.9	X
<b>Y(2021)=</b>	72.9	+	-0.9	6
<b>Y(2021)=</b>	67.5			
<b>Y(2021)=</b>	68 puntos			

<b>Ecuación de la línea recta <math>Y = a + (b * X)</math></b>				
<b>Y(2022)=</b>	a	+	(b * X)	
<b>Y(2022)=</b>	72.9	+	-0.9	X
<b>Y(2022)=</b>	72.9	+	-0.9	7
<b>Y(2022)=</b>	66.6			
<b>Y(2022)=</b>	67 puntos			

<b>Ecuación de la línea recta <math>Y = a + (b * X)</math></b>				
<b>Y(2023)=</b>	a	+	(b * X)	
<b>Y(2023)=</b>	72.9	+	-0.9	X
<b>Y(2023)=</b>	72.9	+	-0.9	8
<b>Y(2023)=</b>	65.7			
<b>Y(2023)=</b>	66 puntos			

<b>Ecuación de la línea recta <math>Y = a + (b * X)</math></b>				
<b>Y(2024)=</b>	a	+	(b * X)	
<b>Y(2024)=</b>	72.9	+	-0.9	X
<b>Y(2024)=</b>	72.9	+	-0.9	9
<b>Y(2024)=</b>	64.8			
<b>Y(2024)=</b>	65 puntos			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * x)$				
<b>Y(2025)=</b>		a	+	(b * X)
<b>Y(2025)=</b>		72.9	+	-0.9 X
<b>Y(2025)=</b>		72.9	+	-0.9 10
<b>Y(2025)=</b>		63.9		
<b>Y(2025)=</b>		64 puntos		

Proyección de la problemática con proyecto

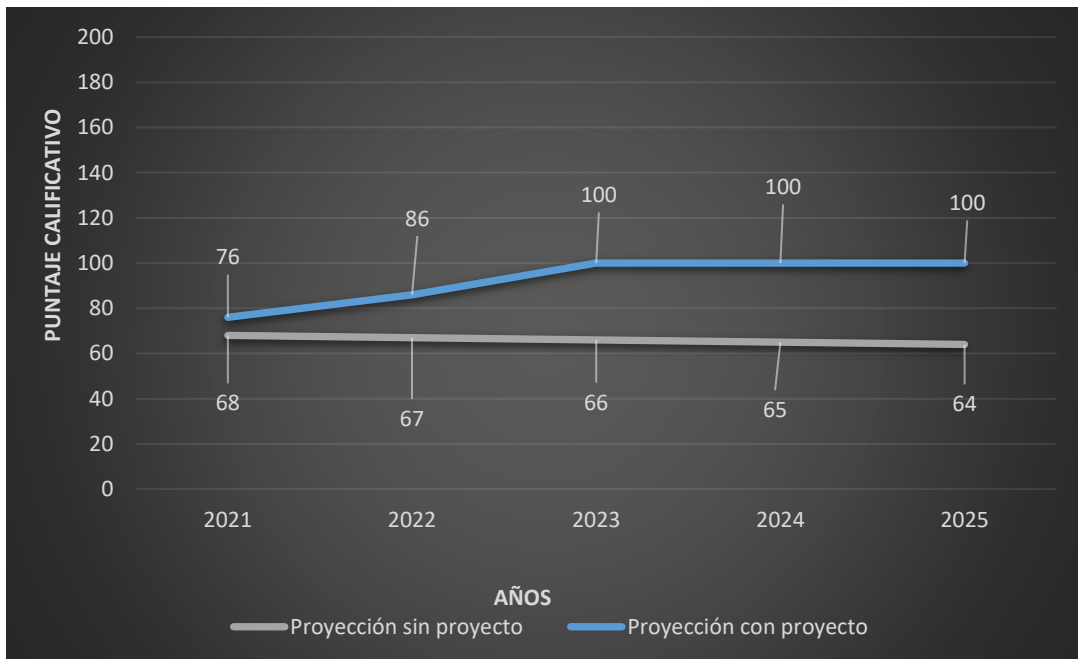
<b>Año a proyectar</b>	=	<b>Año anterior</b>	<b>+ o - depende la solución propuesta</b>	<b>Porcentaje propuesto</b>	
<b>Y (2021)</b>	=	Y(2020)	+	11%	=
<b>Y (2021)</b>	=	68.00	+	7.48	75.48
<b>Y (2021)</b>	=	75.48	Puntaje calificativo		
<b>Y (2022)</b>	=	Y(2021)	+	14%	=
<b>Y (2022)</b>	=	75.48	+	10.57	86.05
<b>Y (2022)</b>	=	86.05	Puntaje calificativo		
<b>Y (2023)</b>	=	Y(2022)	+	17%	=
<b>Y (2023)</b>	=	86.05	+	14.63	100.68
<b>Y (2023)</b>	=	100.68	Puntaje calificativo		
<b>Y (2024)</b>	=	Y(2023)	+	0.00	=
<b>Y (2024)</b>	=	100.68	+	0.00	100.68
<b>Y (2024)</b>	=	100.68	Puntaje calificativo		
<b>Y (2025)</b>	=	Y(2024)	+	0.00	=
<b>Y (2025)</b>	=	100.68	+	0.00	100.68
<b>Y (2025)</b>	=	100.68	Puntaje calificativo		

### Cuadro comparativo sin y con proyecto

<b>Año</b>	<b>Proyección sin proyecto</b>	<b>Proyección con proyecto</b>
<b>2021</b>	68	76
<b>2022</b>	67	86
<b>2023</b>	66	100
<b>2024</b>	65	100
<b>2025</b>	64	100

Fuente: Elaboración propia, basada en estadísticas de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, mayo 2020

### Gráfica del comportamiento de la problemática sin y con proyecto.



Fuente: Elaboración propia, basada en estadísticas de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, mayo 2020

Análisis: cómo se puede notar en la información anterior, la problemática crece a medida que pasa el tiempo; de no ejecutarse la presente propuesta, la situación del efecto identificado seguirá en condiciones negativas, por lo que se hace evidente la necesidad de la pronta implementación de la reingeniería en estaciones de trabajo en empresa de servicios de soldadura en Sanarate, El Progreso, para solucionar a la brevedad posible la problemática identificada.

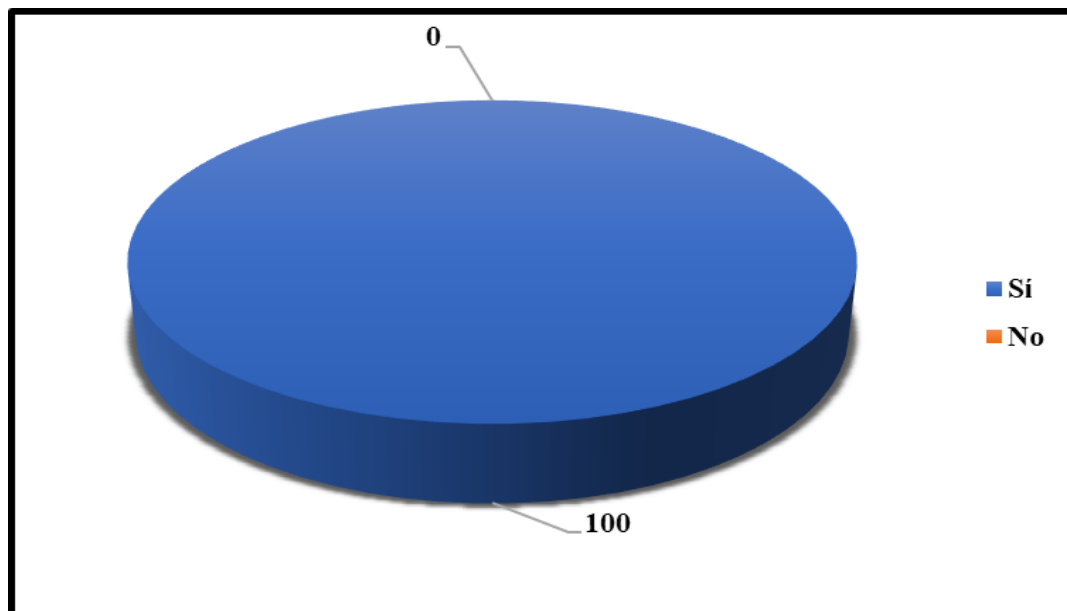
## Anexo 9. Diagnóstico de la problemática.

Cuadro No. 1: Existencia de diseño incorrecto en las estaciones de trabajo.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	6	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

Gráfica No. 1: Existencia de diseño incorrecto en las estaciones de trabajo.



Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

### Análisis

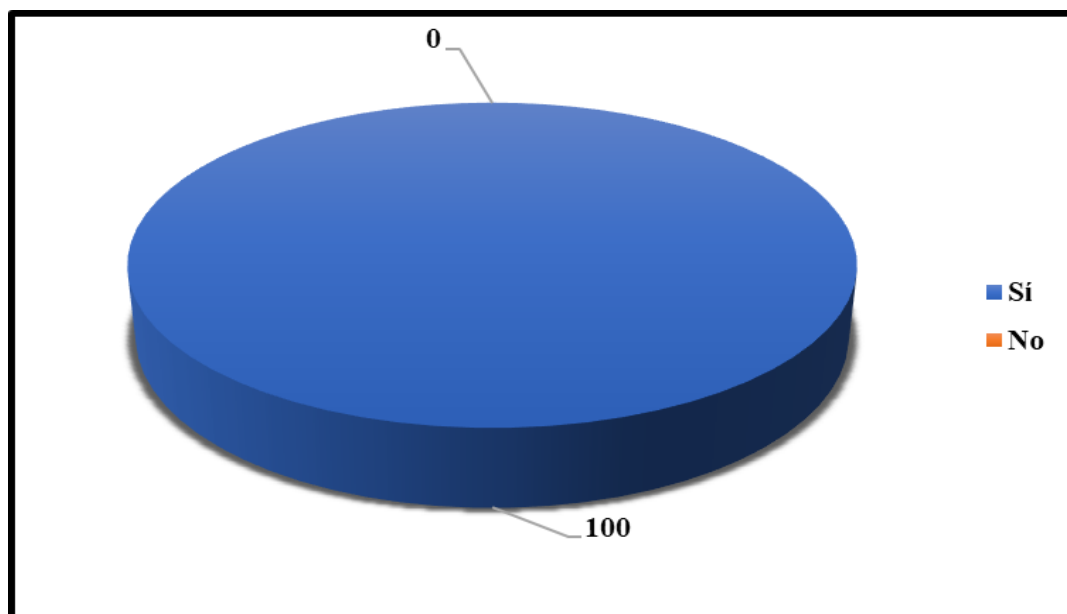
La problemática se confirma mediante la opinión de los Gerentes encuestados, al indicar el 100% que si existe diseño incorrecto en las estaciones de trabajo.

Cuadro No. 2: Diseño incorrecto de las estaciones de trabajo afecta tareas laborales.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	6	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

Gráfica No. 2: Diseño incorrecto de las estaciones de trabajo afecta tareas laborales.



Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

#### Análisis

El total de las personas encuestadas opinan que, el diseño incorrecto en las estaciones de trabajo afecta en las tareas laborales que se ejecutan diariamente en la empresa.

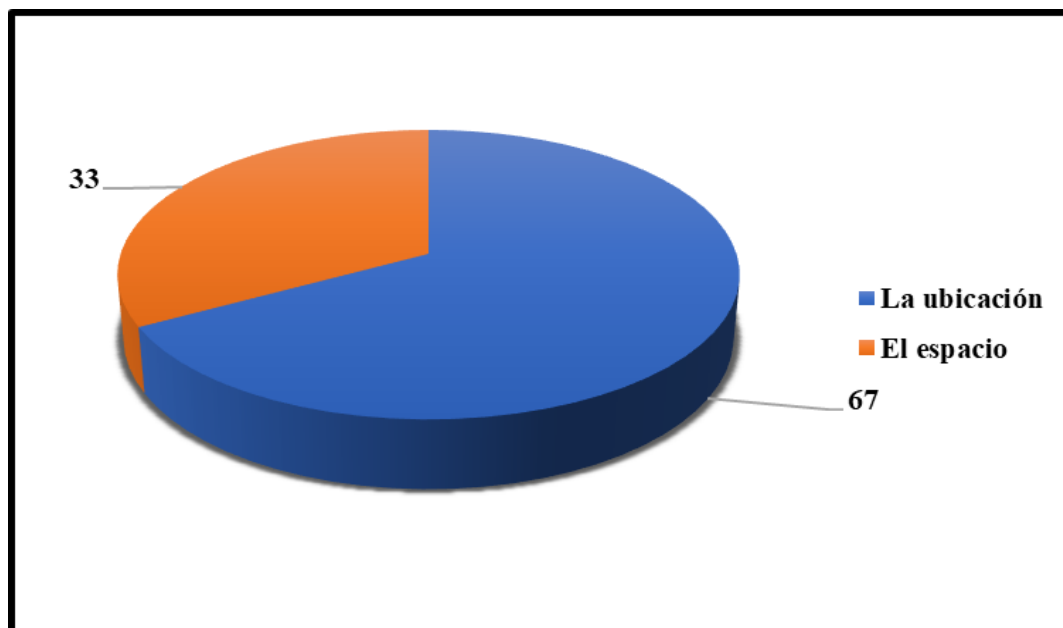


Cuadro No. 3: Aspectos que afectan el diseño incorrecto de las estaciones de trabajo.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
La ubicación	4	67
El espacio	2	33
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

Gráfica No. 3: Aspectos que afectan el diseño incorrecto de las estaciones de trabajo.



Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

#### Análisis

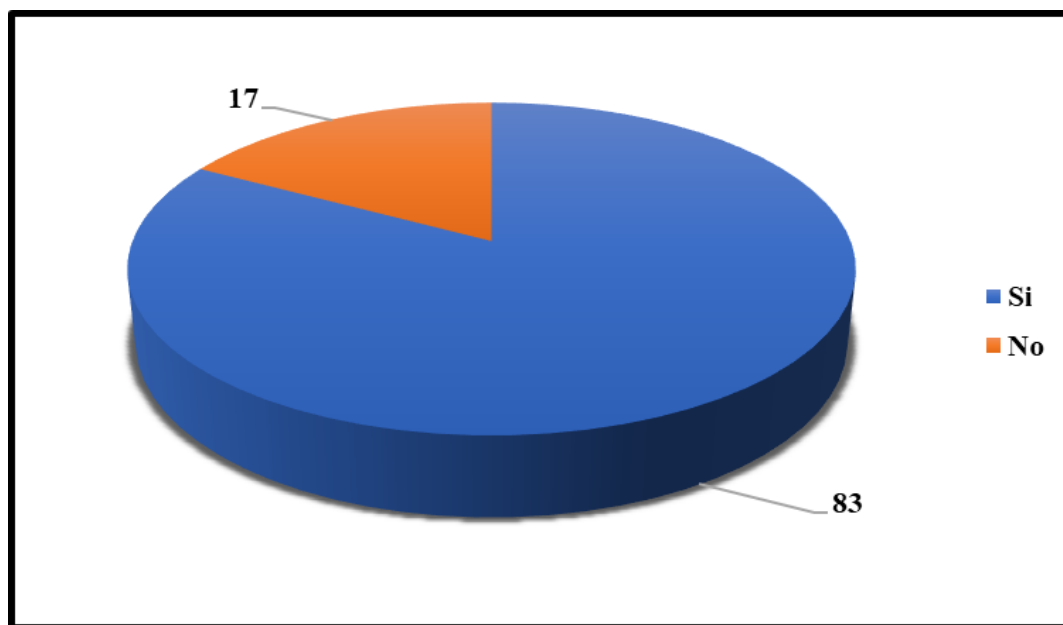
El 67% del personal encuestado confirma que, la ubicación es el aspecto que afecta en su mayoría en cada estación de trabajo.

Cuadro No. 4: Necesidad de lograr diseño correcto en las estaciones de trabajo.

Respuesta	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	5	83
No	1	17
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

Gráfica No. 4: Necesidad de lograr diseño correcto en las estaciones de trabajo.



Fuente: Gerentes encuestados de Empresa de Servicios de Soldadura, Sanarate, El Progreso, noviembre 2018

#### Análisis

La problemática se confirma mediante la opinión de los Gerentes, al indicar la quinta parte de los encuestados que si es necesario lograr un diseño correcto en las estaciones de trabajo.

Tamara Elizabeth Ramirez Salazar

**TOMO II**

REINGENIERÍA EN ESTACIONES DE TRABAJO EN EMPRESA DE  
SERVICIOS DE SOLDADURA EN SANARATE, EL PROGRESO.



Asesor General Metodológico:

Ingeniero Agrónomo Carlos Alberto Pérez Estrada

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, junio de 2021.

Esta tesis fue presentada por la autora,  
previo a obtener el título universitario de  
Licenciada en Ingeniería Industrial con  
Énfasis en Recursos Naturales  
Renovables.

## **Prólogo**

La propuesta presente se ejecutó con el fin de obtener solución viable a la problemática en empresa que realiza servicios de soldadura. Contar con diseño incorrecto en las estaciones de trabajo, es la justificación por la cual se ha llevado a cabo el estudio. La razón es, que la inexistencia de reingeniería ha provocado bajo punteo calificativo en las auditorías externas realizadas por parte de los clientes en los últimos años.

Cabe mencionar que la investigación se realiza puesto que, es un previo requisito para la obtención del título universitario en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Rural de Guatemala.

La empresa involucrada en la investigación cuenta con 9 años en el mercado y sus instalaciones están divididas por estaciones de trabajo donde se llevan a cabo diferentes tareas involucradas con la soldadura en general. Con autorización de Gerencia se aplicará la reingeniería para determinar cuál es la forma correcta para dividir dichas estaciones, con ello se busca aumentar el punteo calificativo que se obtienen en las auditorías realizadas por los clientes y a la vez aumentar las solicitudes de trabajo de los ya mencionados, puesto que ambos han tenido un declive por no cumplir totalmente con los requisitos.

## **Presentación**

El t3pico “Dise1o incorrecto de las estaciones de trabajo” en empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso, es resultado de la investigaci3n realizada por la alumna de Ingenier3a Industrial, Tamara Elizabeth Ramirez Salazar. En el estudio se detect3 que, por falta de reingenier3a cada estaci3n de trabajo est3 ubicada y dise1ada incorrectamente. Debido a eso sobresalen varias situaciones negativas, como las siguientes:

- ✓ Bajo punteo calificativo en las auditor3as externas realizadas por los clientes.
- ✓ Deficiencia del personal operativo en las tareas a realizar, por la acumulaci3n de gases de soldadura, poca iluminaci3n y contaminaci3n auditiva.
- ✓ Disminuci3n de solicitudes de trabajo por parte de los clientes.

Como medio de soluci3n se realiz3 la propuesta, para lograr el dise1o correcto en las estaciones de trabajo con el m3todo de reingenier3a, cabe mencionar que con la ejecuci3n de este proyecto se esperan resultados positivos a corto plazo.

Finalmente se espera conseguir aumentar el punteo calificativo, tambi3n acrecentar las solicitudes de servicios por parte de los clientes, sin mencionar que el personal obtendr3 mejor clima organizacional para la eficiencia laboral.

## Índice de contenido

No.	Contenido	Página
	Prólogo	
	Presentación	
I	RESUMEN	01
II	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	08
	ANEXOS	

## I. RESUMEN

El presente resumen se realiza con el fin de sintetizar la problemática actual junto con la solución que se propone en la empresa de servicios de soldadura en Sanarate, El Progreso, por la razón que actualmente cuenta con diseño incorrecto en las estaciones de trabajo y es esto lo que causa el bajo puntaje calificativo en las auditorías que los clientes evalúan anualmente. Con planificar la ejecución, las actividades de cada resultado se pueden lograr positivamente en futuras auditorías externas.

Se trabajó con una población de 6 personas, las cuales pertenecen a la Gerencia, con ello se confirma la hipótesis con el 100% de nivel de confianza y 0% de error en las variables.

Para evaluar el trabajo después de desarrollada la propuesta, se incluyó en el anexo 2 la Matriz de la Estructura Lógica.

### **Planteamiento del problema**

La empresa cuenta con clientes certificados, por lo cual, le es necesario brindar un servicio de calidad, a la vez seguir las normas y procedimientos de seguridad industrial aplicables para reducir y/o eliminar los actos y condiciones inseguras durante la ejecución y entregar en el tiempo estipulado los trabajos.

Actualmente la empresa cuenta con estaciones de trabajo por cada actividad laboral, sin embargo, dichas estaciones están ubicadas e instaladas incorrectamente para las diferentes tareas a realizar, por consiguiente, afecta a la empresa al momento que el cliente realiza una auditoría. Se aclara que la documentación interna siempre se encuentra en orden, pero las observaciones van directamente hacia las ubicaciones e instalaciones de las estaciones de trabajo. Por otra parte, no existe comedor, ni vestidores para los colaboradores. En los últimos años no han logrado aumentar el



punteo calificativo, por tal razón, se ha creado el presente informe donde se espera solucionar la problemática con la implementación de reingeniería en la empresa.

## **Hipótesis**

### **Hipótesis causal**

El bajo punteo calificativo en auditorías externas de empresa de servicios de soldadura en Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años; por diseño incorrecto en las estaciones de trabajo, es debido a la inexistencia de reingeniería.

### **Hipótesis interrogativa**

¿Será la inexistencia de reingeniería en estaciones de trabajo, la causante del bajo punteo calificativo en auditorías externas de empresa de servicios de soldadura en Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años, por diseño incorrecto?

## **Objetivos de la investigación**

### **General**

Elevar el punteo calificativo en auditorías externas de empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso.

### **Específico**

Contar con diseño correcto en las estaciones de trabajo de empresa de servicios de soldadura en Sanarate, El Progreso.

## **Justificación**

La importancia de la investigación es aplicar el método de reingeniería en todas las instalaciones de la empresa, dígase oficinas, bodega y estaciones de trabajo, para que cada una de estas cuente con lo indispensable para un buen desempeño laboral por parte de los operarios y personal administrativo, sin mencionar el favorable resultado que tendría en las auditorías realizadas por los clientes.

Se ambiciona desarrollar la investigación para que la empresa pueda mejorar la infraestructura en las instalaciones y cuente con más solicitudes de servicios por parte de los clientes, esto también sería una ventaja para el aumento de los punteos calificativos recibidos en las auditorías ya mencionadas.

Se facilita el acceso a la documentación interna para llevar a cabo el estudio y la solución viable de la problemática, ya que la alumna actualmente labora en la empresa desde sus inicios.

## **Metodología**

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se expone a continuación:

### **Métodos**

Los métodos utilizados variaron en relación con la formulación de la hipótesis y la comprobación de esta, de la siguiente manera: para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo 1 de este documento.

Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados se expone a continuación:

### **Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis**

Para la formulación de la hipótesis el método principal fue el deductivo, el cual permitió conocer aspectos generales de la empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso. Para este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

- ✓ Observación directa: esta técnica se utilizó directamente en el área de administración, se observó la forma en que actuaban los gerentes de tal dependencia.
- ✓ Investigación documental: Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos relacionados con la problemática a investigar, a fin de no duplicar esfuerzos en cuanto al trabajo académico que se desarrolló; así como, para obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada.
- ✓ Entrevista: Una vez formada una idea general de la problemática, se procedió a entrevistar al personal del área administrativa y operativa, a efectos de poseer información más precisa sobre la problemática detectada.

Se posee una visión más clara sobre la problemática del área de administración de la empresa citada, con la utilización del método deductivo, a través de las técnicas anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico que permitió encontrar la variable dependiente e

independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación.

La hipótesis formulada de la forma indicada reza: “El bajo punteo calificativo en auditorías externas de empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años; por diseño incorrecto en las estaciones de trabajo, es debido a la inexistencia de reingeniería”.

El método del marco lógico permite también, entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y el específico de la investigación; así como también facilita establecer la denominación del trabajo en cuestión.

### **Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis**

Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado fue el método inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos o particulares de la problemática identificada; lo cual sirvió para diseñar conclusiones y premisas generales, a partir de tales resultados específicos o particulares.

A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

- ✓ Entrevista. Previo a desarrollar la entrevista, se procedió al diseño de boletas de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada. Las boletas, previo a ser aplicadas a población objetivo, sufrieron un proceso de prueba, con la finalidad, de hacer más efectivas las preguntas y propiciar que las respuestas, proporcionaran la información requerida, después de ser aplicada.
- ✓ Determinación de la población a investigar. En atención a este tema, el autor de investigación decidió no efectuar un muestreo estadístico que representara a la población a estudiar, pues la misma estaba constituida por 6 personas que laboran

en el área gerencial de la empresa citada; por lo que, para obtener una información más confiable, se censó o a la totalidad de la población; con lo que se supone que el nivel de confianza en este caso será del 100%.

Después de recabar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método de estadística y el método de análisis, que consistió en la interpretación de los datos tabulados, en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que poseyeron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Una vez interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación; el que sirvió además para hacer congruente la totalidad de la investigación, con los resultados obtenidos producto de la investigación de campo efectuada.

### **Técnicas**

Las técnicas empleadas, tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis, se expusieron anteriormente; pero éstas variaron de acuerdo con la etapa de la formulación de la hipótesis y a la comprobación de esta; de la siguiente manera: como se describió en el apartado (Métodos), las técnicas empleadas en la formulación fueron: la observación directa y la investigación documental; así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Por otro lado, para la comprobación de la hipótesis, se utilizó la entrevista y el censo.

Como se puede advertir fácilmente, la entrevista estuvo presente en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de ésta. La investigación documental, estuvo presente además de las dos etapas indicadas, en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

### **Propuesta para solucionar la problemática.**

Se ha planteado la propuesta, de tal manera que se puedan cumplir en su totalidad los objetivos de la presente investigación.

Para ello, se desarrollaron tres resultados con sus respectivas actividades, donde se permite entender de qué forma se llevará a cabo la solución del problema actual.

Con esto se obtendrán efectos factibles a corto plazo.

Los resultados para solucionar la problemática actual son los siguientes:

**Resultado 1:** Se cuenta con unidad ejecutora la cual se propone sea: Gerencia General y Coordinador de Salud y Seguridad Industrial.

**Resultado 2:** Se cuenta con reingeniería de estaciones de trabajo.

**Resultado 3:** Se cuenta con programa de capacitación para los operarios.

### **Conclusión:**

Las estaciones de trabajo de la empresa no cuentan con diseño correcto para las diferentes actividades de soldadura, por tal razón cuando el cliente audita cada año el punteo calificativo no es el adecuado.

### **Recomendación:**

Implementación de reingeniería en las instalaciones de la empresa, con rediseños y reubicación en las estaciones de trabajo para actividades más eficientes y mejor punteo calificativo en auditorías externas.

## **II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Se comprueba la hipótesis “El bajo punteo calificativo en auditorías externas de empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso, durante los últimos 5 años; por diseño incorrecto en las estaciones de trabajo, es debido a la inexistencia de reingeniería.” con el 100% de nivel de confianza y 0% de error para las variables Y (efecto); X (causa) y variable interviniente diagnóstico de la problemática, respectivamente.

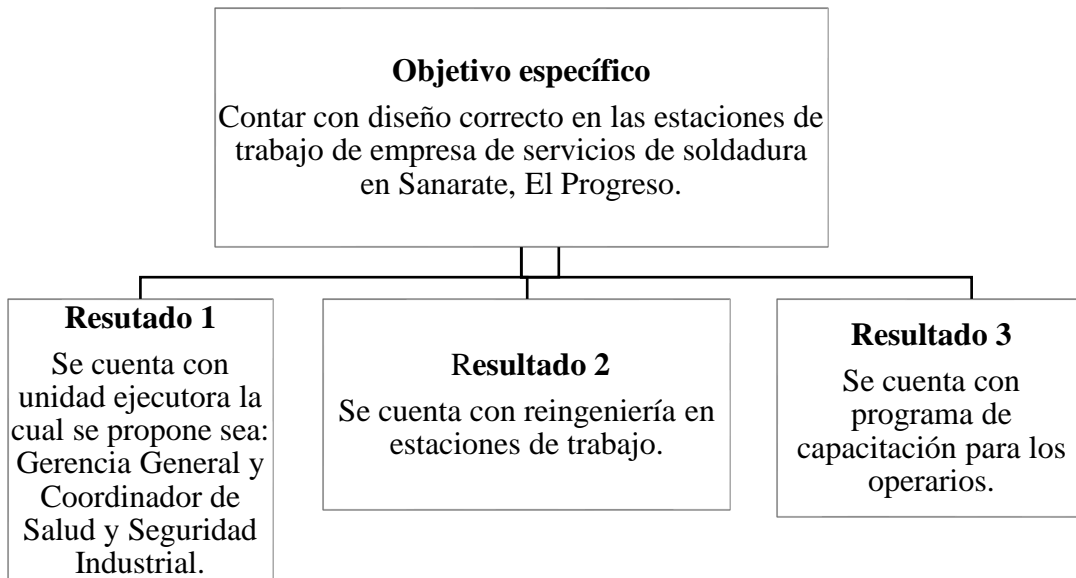
Por lo anterior se recomienda manejar la solución de la problemática mediante la implementación de Reingeniería de estaciones de trabajo en la empresa.

## ANEXOS

### **Anexo 1: Propuesta para solucionar la problemática.**

Con el fin de presentarle a la empresa el procedimiento correcto para la solución del problema actual, se da a conocer la siguiente propuesta con 3 definitivos resultados y sus respectivas actividades, como parte del proceso de rediseñar y reubicar correctamente las estaciones de trabajo y demás instalaciones; con ello se permite entender de qué manera se desarrollará para lograr el objetivo específico.

### **Medio para solucionar la problemática.**





**Resultado 1. Unidad Ejecutora:** Gerencia General y Coordinador de Salud y Seguridad Industrial.

Componentes y equipo técnico que se hace responsable de la planificación, coordinación y seguimiento para llevar a cabo el desarrollo de las soluciones.

Con dicho resultado se espera una buena dirección personal a cargo para la ejecución desde el inicio hasta su fin.

**Actividad 1: Espacio físico:** Se utilizarán las oficinas administrativas de la empresa (actuales), para la planificación y coordinación que se necesita ejecutar, de igual manera verificación de avances.

**Actividad 2: Material y equipo:** Para la realización de reportes, avances, etcétera, son necesarios cuatro equipos de cómputo, una pizarra y una cañonera.

**Actividad 3: Personal técnico:** Se debe concretar la reasignación de un Ingeniero Industrial que actualmente es parte de otro departamento de la empresa para que dirija y se haga cargo de la unidad ejecutora.

**Actividad 4: Recursos financieros:** Se cuenta con recursos internos para el financiamiento del funcionamiento de la unidad ejecutora.

**Resultado 2:** Reingeniería de estaciones de trabajo en empresa de servicios de soldadura, Sanarate, El Progreso.

**Eje de trabajo 1: Implementación de la reingeniería de las estaciones de trabajo.**

**Actividad 1:** Construcción y modificación de las siguientes áreas:

**Parte externa:**

1. Oficina de administración
2. Sala de reuniones
3. Comedor

4. Vestidores
5. Bodega
6. Baños para caballeros
7. Pequeño almacén para cilindros con gases a presión
8. Pequeño almacén para resguardar productos químicos

**Parte interna:**

9. Taller para torno
10. Taller para servicio técnico
11. Estaciones de trabajo para la ejecución de los servicios de soldadura

**Actividad 2: Readecuación de oficina administrativa y sala de reuniones.**

En parte externa del taller. Al realizar dicho cambio se evita lo siguiente:

- ✓ Cualquier persona ajena a la empresa que necesite información y deba llegar a la oficina administrativa, no recorrerá el taller.
- ✓ El personal administrativo impedirá tener acercamiento con las actividades de soldadura cuando se necesite ingresar o salir del taller.
- ✓ Cuando se tengan reuniones, el ruido no afectará dentro de la sala.
- ✓ Cuando proveedores o clientes visiten las instalaciones de la empresa, se impedirá tener acercamiento con las actividades de soldadura sino lo amerita.
- ✓ El humo de soldadura no ingresará a los ambientes externos.

**Actividad 3: Construcción de comedor a un costado de la oficina.**

Tendrá capacidad para veinticinco personas, amueblado con electrodomésticos básicos.

Con este ambiente se evita que los colaboradores ingieran alimentos dentro de las estaciones de trabajo, con esto se cuidará la salud del personal.

**Actividad 4: Construcción de vestidores.**

Será a un costado del comedor y se colocarán seis armarios para las pertenencias del personal como ropa y calzado; este tendrá las dimensiones correctas por la cantidad de trabajadores en las jornadas diarias.

**Actividad 5: Construcción de baños adicionales para caballeros.**

Actualmente se cuenta con dos sanitarios separados, uno para caballeros y uno para damas; los cuales no son suficientes por la cantidad de colaboradores de sexo masculino que tiene la jornada de trabajo; se instalarán dos sanitarios y dos mingitorios adicionales, estos se unirán con la habitación de vestidores.

**Actividad 6: Construcción de bodega**

Será en la parte externa del taller. Con mobiliario adecuado para almacenar herramientas, equipos de protección personal y materiales de aporte para la soldadura como alambres y electrodos.

**Actividad 7: Construcción de taller de torno y taller de servicio técnico.**

Será dentro de taller de soldadura, tendrá espacio para cuatro bancos de trabajo y un torno industrial.

Afuera del este taller, se tendrán estantes para el almacenamiento correcto de los equipos en buen estado para los trabajos de soldadura.

**Actividad 8: Construcción de pequeño almacén para cilindros con gas a presión.**

Será en la parte externa del taller para que no se tenga proximidad con fuentes de calor; ideal para colocar las cantidades necesarias a consumir y así evitar excesivo almacenamiento, estos se colocarán de forma vertical sujetos con cadenas para impedir caídas, se protegerán con techo de lámina para evitar contacto directo con los rayos del sol y se identificarán con señalización de peligro a explosiones.

**Actividad 9: Construcción de pequeño almacén para productos químicos.**

Será en la parte externa del taller, con ello se busca el almacenaje correcto de dichos productos peligrosos, este contará con la simbología de precaución y guías para el uso de éstos.

**Actividad 10: Puertas metálicas.**

En cada habitación se instalarán puertas metálicas de 1.00 metro de ancho y 2.15 metros de alto, las cuales abrirán hacia el exterior.

**Actividad 11: Modificación de techo.**

Se colocarán doce láminas traslúcidas acrílicas para aprovechar la iluminación natural durante los turnos diurnos, con esto también se aprovecha el ahorro de energía eléctrica. Actualmente todo el techo es de lámina troquelada gris.

**Actividad 12: iluminación artificial.**

En el taller se colocarán catorce pares de lámparas fluorescentes de 60 watts, cada una, a cinco metros del suelo, para la iluminación artificial.

En las áreas como oficina, sala de reuniones, bodega, vestidores, comedor y baños se instalarán lámparas fluorescentes de 20 watts, para la iluminación artificial.

**Actividad 13: Aire acondicionado.**

Por el ambiente cálido del municipio, se instalarán sistema de aire acondicionado tipo Split con gas R-410A para los siguientes espacios de trabajo: sala de reuniones y oficina, uno compartido (capacidad de 24,000 BTU); y uno para la oficina en bodega (capacidad de 12,000 BTU).

**Actividad 14:** Fabricación de estantes para máquinas soldadoras a un costado de taller de torno y servicio técnico.

### **Actividad 15: Asignación de estaciones de trabajo.**

Se busca la manera de aprovechar el espacio para cada una:

- ✓ Estación de trabajo número 1: para realizar tareas de soldadura especial, como procesos TIG, MIG, oxicorte, etcétera.
- ✓ Estación de trabajo número 2, número 3 y número 4 para realizar tareas de soldadura de arco varias.
- ✓ Estación de trabajo número 5 para pulir piezas.

### **Actividad 17: Área de carga y descarga.**

Fabricación de rampa para facilitar las actividades de los transportes en dicha área.

## **Eje de trabajo 2: Acciones complementarias de Seguridad Industrial**

### **Actividad 18: Luces de emergencia.**

Para cada habitación, estación de trabajo y parte externa del taller se instalarán luces de emergencia que puedan durar encendidas noventa minutos, con intensidad de diez lux, para cuando no se cuenta con energía eléctrica.

### **Actividad 19: Protección contra “chispas” de soldadura.**

Fabricación de mamparas de metal, para poder separar estaciones de soldadura cuando sea necesario, con esto se evita:

- ✓ Al momento que se utilice pulidora con una pieza y se suelde en estaciones cercas, no se tendrá contacto con la chispa y esquirlas desprendidas.
- ✓ Que el personal no tenga contacto visual con el arco de soldadura y evitar llamear a los demás colaboradores

### **Actividad 20: Extintores.**

Dado que es una empresa donde se trabaja con variedad de soldadura, es obligatorio contar con extintores portátiles en cada estación de trabajo, ubicado a un metro con cincuenta centímetros del suelo, con fácil acceso y visible para el colaborador. Los mismos deben ser los adecuados para el material que se necesitará apagar:

- ✓ Oficinas: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- ✓ Bodega: polvo químico seco (PQS)
- ✓ Comedor: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- ✓ Vestidores: polvo químico seco (PQS)
- ✓ Taller: polvo químico seco (PQS)

### **Actividad 21: Señalización.**

Instalación de rótulos para señales de seguridad y salidas de emergencia, que cumplan con las normas tales como los colores de seguridad, forma geométrica, etc.

### **Actividad 22: Paso peatonal.**

Espacio para el tránsito del personal por medio de paso peatonal pintados de color amarillo, con franjas de diez centímetros de ancho.

### **Actividad 23: Punto de reunión.**

Asignación de punto de reunión en entrada principal de la instalación.

### **Actividad 24: Almacenamiento de residuos reciclables y no reciclables.**

Compra de recipientes adecuados para el manejo de residuos industriales (reciclables y no reciclables), señalizados respectivamente.

- ✓ Metales

- ✓ Plásticos
- ✓ Madera
- ✓ Alimentos
- ✓ Electrónicos
- ✓ Vidrio
- ✓ Cuero

**Actividad 25: Extracción de gases de soldadura.**

Colocación de sistema de extracción de humos en cada estación de trabajo de soldadura, para evitar la propagación de éstos en todo el ambiente laboral.

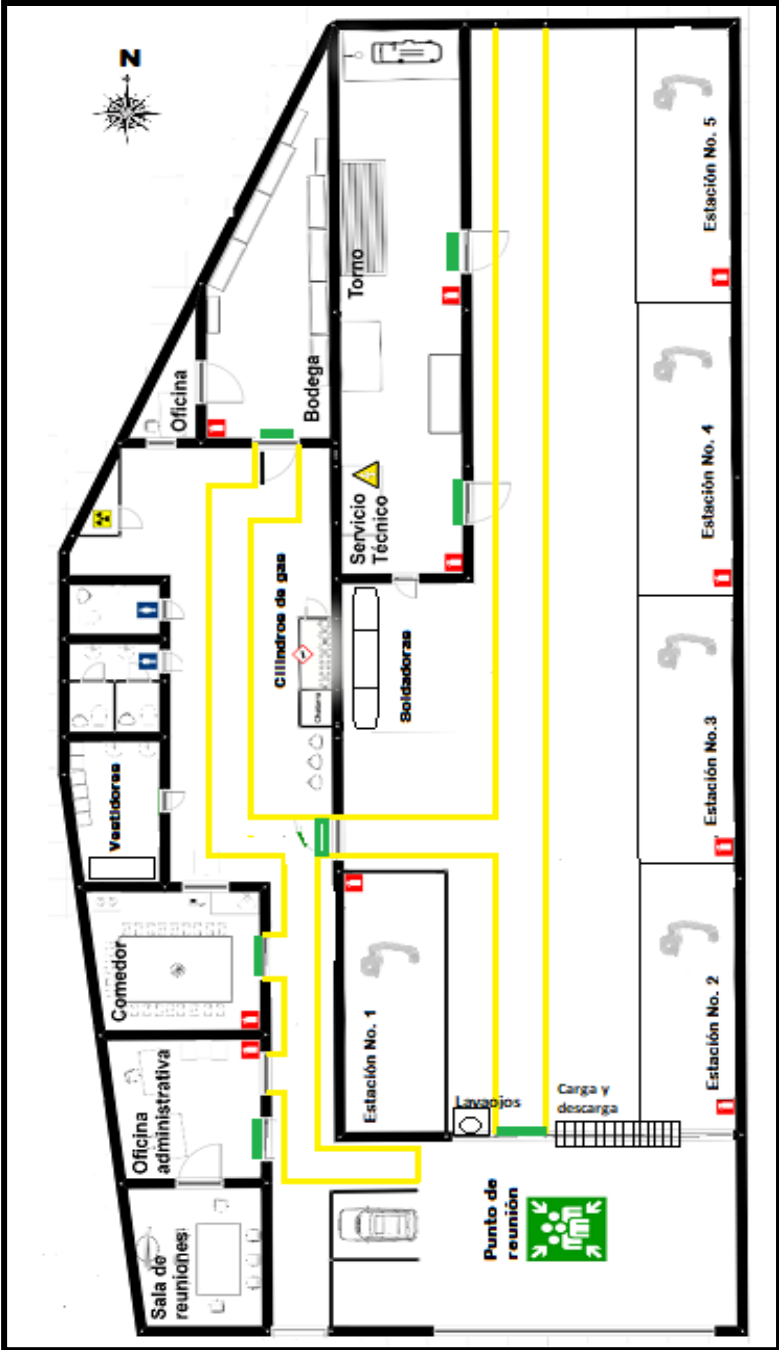
**Actividad 26: Limpieza de vista.**

Reubicación de dispositivo lavajos en la entrada del taller para la descontaminación por cualquier incidente afectado en la vista de los trabajadores operativos y administrativos.

Con dichos ejes de trabajo y las actividades anteriormente mencionadas, se podrá cumplir con los requisitos del cliente para efectos positivos en las auditorías realizadas por ellos.

El resultado final se puede visualizar en el siguiente plano:

Plano No. 1: Diseños correctos de estaciones de trabajo.



Fuente: Ramírez, T., marzo 2019



**Resultado 3:** Programa de capacitación para los operarios.

**Actividad 1:** Programa de capacitación para culturizar y sensibilizar al personal operativo. Dicho programa estará distribuido de la siguiente manera:

Tabla No. 1: Programa de capacitación para personal operativo.

<b>Mes</b>	<b>Temas de Capacitación</b>	<b>Mes</b>
<b>1</b>	Que es auditoría y que tipos existen	<b>1</b>
<b>2</b>	Beneficios de la auditoría y por qué es importante realizarla	<b>2</b>
<b>3</b>	Que es reingeniería y para que se utiliza	<b>3</b>
<b>4</b>	Como aplicar la reingeniería a una empresa	<b>4</b>
<b>5</b>	Historial de auditorías realizadas a la empresa (para conocimiento del personal operativo)	<b>5</b>
<b>6</b>	Orden y limpieza en las áreas de trabajo	<b>6</b>
<b>7</b>	Salud y seguridad ocupacional	<b>7</b>
<b>8</b>	Uso correcto de las estaciones de trabajo	<b>8</b>
<b>9</b>	Como afectan los gases de soldadura al ser humano	<b>9</b>
<b>10</b>	Explicación de cómo y por qué se reubicaron las estaciones de trabajo	<b>10</b>

Fuente: Ramírez, T. febrero 2019

Con este último resultado se procura que el personal comprenda el por qué se generan cambios en las instalaciones de la empresa, así también sabrán la importancia de mantenerlas en buenas condiciones para beneficio de todos.

## Anexo 2: Matriz de Estructura Lógica.

La matriz de estructura lógica es una herramienta que se aprovecha para evaluar el cumplimiento de los objetivos de la propuesta, después de desarrollarla.

Componentes	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Elevar el punteo calificativo de auditorías externas en empresa de servicios de soldadura, en Sanarate, El Progreso.</p>	<p>Culminados 3 años, el punteo calificativo es de 100, con lo cual también crecerán las solicitudes de servicios por parte de los clientes.</p>	<p>Encuestas semestrales a Gerencia General.</p> <p>Encuestas trimestrales a clientes.</p> <p>Historial anual de punteos calificativos.</p>	<p>La empresa implementa la propuesta en sede sur.</p> <p>Se crea el programa mensual de capacitación por 10 meses para mantener la calificación de la empresa.</p>
<p><b>Objetivo específico:</b></p>	<p>Culminados los 5 años, el 95% de las estaciones de trabajo estarán restructuradas con diseños correctos, lo cual</p>	<p>Entrevistas a colaboradores operativos.</p> <p>Croquis del taller.</p> <p>Fotografías.</p>	<p>El diseño es implementado en las sedes que están por iniciar operaciones en el interior del país.</p>

<p>Contar con diseño correcto de las estaciones de trabajo en empresa de servicios de soldadura en Sanarate, El Progreso.</p>	<p>ayudará a los colaboradores para que realicen las tareas de manera eficaz y segura.</p>	<p>Auditorías internas.</p>	<p>Se aplica el diseño correcto propuesto en sede sur.</p>
<p><b>Resultado 1:</b></p>			
<p>Se cuenta con unidad ejecutora la cual se propone sea: Gerencia General y Coordinador de Salud y Seguridad Industrial.</p>			
<p><b>Resultado 2:</b></p>			
<p>Se cuenta con reingeniería de estaciones de trabajo.</p>			
<p><b>Resultado 3:</b></p>			
<p>Se cuenta con programa de capacitación para los operarios.</p>			

Fuente: Ramírez, T., febrero 2019

### Anexo 3: Plan de trabajo.

Distribución de los tiempos de cómo se trabajará en cada una de las partes, en la ejecución para solucionar la problemática; incluyendo al responsable para controlar avances.

	Actividad	Responsable	Meses												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Planificación y avances	Coordinador de SSO y Gerencia													
2	Extintores	Coordinador de SSO	■	■	■	■									
3	Fabricación de puertas metálicas	Supervisor de obra					■	■							
4	Señalización	Coordinador de SSO					■								
5	Iluminación artificial	Coordinador de SSO							■						
6	Iluminación natural	Coordinador de SSO						■							
7	Alumbrado de emergencia	Coordinador de SSO								■					
8	Aire acondicionado	Coordinador de SSO								■	■				
9	Residuos industriales	Coordinador de SSO								■					
10	Fabricación de oficinas, comedor y vestidores	Supervisor de obra	■	■	■	■	■	■							
11	Amueblado de comedor y vestidores	Gerencia							■	■	■	■			
12	Fabricación de sanitarios	Supervisor de obra	■	■											
13	Fabricación de bodega y almacenes	Supervisor de obra	■	■	■	■	■	■	■	■					
14	Fabricación de taller de torno y servicio técnico	Supervisor de obra	■	■	■	■	■								
15	Extractores de gases	Gerencia					■	■							
16	Capacitaciones	Gerencia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			

Fuente: Ramírez, T., septiembre 2019

#### Anexo 4: Presupuesto.

Presupuesto estimado para aprobación de Gerencia para el primer semestre del año, ya que se considera que el segundo semestre obtiene mayores ingresos la empresa.

No.	Actividad	Presupuesto	Meses													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Extintores	Q5,105.00	25%	25%	25%	25%										100%
2	Fabricacion de puertas metalicas	Q7,250.00					50%	50%								100%
3	Señalización	Q680.00					100%									100%
4	Iluminacion artificial	Q2,350.00							100%							100%
5	Iluminacion natural	Q2,344.00						100%								100%
6	Alumbrado de emergencia	Q1,220.00								100%						100%
7	Aire acondicionado	Q16,800.00								75%	25%					100%
8	Residuos industriales	Q350.00							100%							100%
9	Fabricacion de oficinas, comedor y vestidores	Q19,950.00	15%	15%	15%	15%	15%	25%								100%
10	Amueblado de comedor y vestidores	Q6,750.00							25%	25%	25%	25%				100%
11	Fabricacion de sanitarios	Q5,500.00	50%	50%												100%
12	Fabricacion de bodega y almacenes	Q8,500.00	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	20%					100%
13	Fabricacion de taller de torno y servicio tecnico	Q9,000.00	20%	20%	20%	20%	20%									100%
14	Extractores de gases	Q3,476.80					50%	50%								100%
15	Alquiler de sillas para capacitaciones	Q1,000.00	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%				100%
16	Material didactico para capacitaciones	Q420.00	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%				100%
17	Mano de obra y supervision	Q14,400.00	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%				100%
		Q105,095.80														

Fuente: Ramírez, T., septiembre 2019