



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BASTIDORES Y BRAZOS DE ILUMINARIA DE LA EMPRESA CP ELECTRIC EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniera Industrial.

Autora:

Palate Martínez Evelin Gabriela

Tutor Académico:

Ing. MSc. Tello Cóndor Ángel Marcelo

LATACUNGA- ECUADOR
2022



DECLARACIÓN DE AUDITORÍA

Yo **Palate Martínez Evelin Gabriela**, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“Estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de la línea de producción de bastidores y brazos de iluminaria de la empresa CP ELECTRIC en la provincia de Cotopaxi”**. siendo el **Ing. MSc Tello Córdor Ángel Marcelo**, tutor del presente trabajo y yo eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente proyecto de investigación, son de mi exclusiva responsabilidad.

Palate Martínez Evelin Gabriela
CI:1805168315



AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BASTIDORES Y BRAZOS DE ILUMINARIA DE LA EMPRESA CP ELECTRIC EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”, de la señorita PALATE MARTÍNEZ EVELIN GABRIELA, de la carrera INGENIERÍA INDUSTRIAL, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Marzo 2022

Msc. Ángel Marcelo Tello Córdor

C.C: 050151855-9



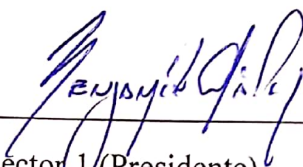
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

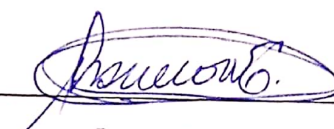
En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS** de la carrera **INGENIERÍA INDUSTRIAL**; por cuanto, el postulante **PALATE MARTINEZ EVELIN GABRIELA** con el título de Proyecto de titulación: **“ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE BASTIDORES Y BRAZOS DE ILUMINARIA DE LA EMPRESA CP ELECTRIC EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

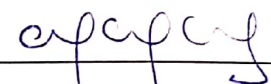
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga marzo del 2022

Para constancia firman:


Lector 1 (Presidente)
Ing.Msc. Benjamín Chaves Rios
CC: 1716760374


Lector 2
Phd. Medardo Ulloa Enríquez
CC: 1000970325


Lector 3
Ing. MSc. Jaime Acurio Masabanda
CC: 0502574247

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme en cada paso de mi vida profesional, a mis padres por apoyarme a culminar mis metas.

Palate Martínez Evelin Gabriela

DEDICATORIA

Con amor y cariño a mis queridos padres quien me incentivaron en cada momento, a familiares y amigos (B, A, K) que me apoyaron en esta etapa de mi vida.

Palate Martínez Evelin Gabriela



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIA DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TÍTULO: ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE BASTIDORES Y BRAZOS DE ILUMINARIA DE LA EMPRESA CP ELECTRIC EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.

Autor: Palate Martínez Evelin Gabriela

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo realizar el estudio de tiempos y movimientos de las líneas de producción de bastidores y brazos de iluminaria de la empresa Cp electric, dedicada a la fabricación y comercialización de herrajes de poste de luz, internamente la empresa no cuenta con ningún sistema o datos que permitan contralar, medir y estandarizar sus procesos, debido a la inexistencia de documentación se han generado diversos problemas, por consiguiente Cp electric quiere conocer cuál es su producción actual y sus tiempos empleados dentro de las dos líneas ya que se desconoce la cantidad de recursos empleados para la producción.

Por tanto el proyecto tiene la finalidad de corregir la problemática actual a través de un estudio de tiempos y movimientos, realizado con la toma de muestras, obtención de información y análisis de datos, lo cual se llevó a cabo dentro de las instalaciones generando los diagramas de recorrido, balance de líneas, diagramas sinóptico, diagrama analítico, para posteriormente analizar y tabular la información en donde se conoce el estado actual, encontrando los tiempos muertos, cuellos de botella, movimientos innecesarios, usos inadecuados de la maquinaria y el operador.

Mediante la ejecución del presente proyecto se logró establecer los tiempos estándar, dentro de cada uno de los subprocesos pertenecientes a las dos líneas esto permite generar matrices, las cuales se emplearon en la elaboración del balanceo de líneas, la distribución de estaciones, los tiempos de producción y el layout dando como resultado una distribución ineficiente en cuanto a las áreas de trabajo de la planta, por lo que se elaboró una propuesta enfocada en redistribuir las distancias de recorrido de la materia prima y de los operadores, disminuyendo el tiempo de producción total, generando un aumento de las unidades producidas para beneficiar a la empresa.

Palabras claves: tiempo estándar, balanceo de líneas, proceso productivo, análisis actual, flujogramas, distribución de planta.



**COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCE**

TITLE: STUDY OF TIMES AND MOVEMENTS FOR THE IMPROVEMENT OF THE PRODUCTION LINE OF RACKS AND LIGHTING ARMS OF CP ELECTRIC COMPANY IN THE PROVINCE OF COTOPAXI.

Author: Palate Martínez Evelin Gabriela

ABSTRACT

This research project aims to study the times and movements of the production lines of racks and arms of illuminator company Cp electric, dedicated to the manufacture and marketing of light pole hardware, internally the company does not have any system or data that allows to contract, measure and standardize its processes, due to the lack of documentation have generated various problems, Cp electric therefore wants to know what is its current production and its times used within the two lines since the amount of resources used for production is unknown.

Therefore, the project aims to correct the current problem through a time and movement study carried out with sampling, information collection and data analysis, which was carried out within the facilities by generating the route diagrams, line balance, synoptic diagrams, analytical diagram, to later analyze and tabulate the information where the current state is known, finding the dead times, bottlenecks, unnecessary movements, improper uses of machinery and operator.

Through the execution of the present project it was possible to establish the standard times, within each of the subprocesses belonging to the two lines this allows generating matrices, which were used in the elaboration of the balancing of lines, the distribution of stations, production times and layout resulting in an inefficient distribution in terms of the work areas of the plant, which is why a proposal was developed focused on redistributing the travel distances of the raw material and operators, decreasing the total production time, generating an increase in the units produced to benefit the company.

Keywords: standard time, line balancing, production process, current analysis, flowcharts, plant distribution.



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de titulación cuyo título versa: **“ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE BASTIDORES Y BRAZOS DE ILUMINARIA DE LA EMPRESA CP ELECTRIC EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.”**, presentado por: **Palate Martínez Evelin Gabriela**, estudiante de la Carrera de: **Ingeniería Industrial**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, 07 marzo del 2022

Atentamente,



CENTRO
DE IDIOMAS

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502666514

INDICE

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
AVAL DE TRADUCCIÓN	ix
INDICE.....	x
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
INDICE DE ECUACIONES.....	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
Su líneas de investigación de la Carrera:.....	2
2. INTRODUCCIÓN:	2
2.1 El problema:.....	2
2.1.1 Situación Problemática:	3
2.1.2 Formulación del problema:	3
2.3 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN.....	3
2.4 BENEFICIARIOS:.....	4
2.5 JUSTIFICACIÓN:.....	5
2.6 HIPÓTESIS.....	6
2.7 OBJETIVOS.....	6
2.7.1 General:	6
2.7.2 Específicos:	6
2.8 SISTEMA DE TAREAS	7
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:	8
3.1 INGENIERIA DE MÉTODOS.....	8
3.1.1 División de la ingeniería de Métodos.	8
3.2 TIEMPOS Y MOVIMIENTOS	9
3.2.1 Estudio de Tiempos	9
Valoración:.....	12
3.2.2 Importancia del Tiempo estándar.....	15
3.3 PRODUCCIÓN.....	18
3.4 PRODUCTIVIDAD	18
3.4.1 Medición de Productividad.....	18
3.4.2 Calidad	19
3.4.3 Competitividad	20
3.5 IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS	20

3.5.1	Administración de gestión de procesos.....	20
3.5.2	Proceso	20
3.6	DIAGRAMAS DE PROCESOS.....	20
3.6.1	Diagrama de Flujo	20
3.6.2	Diagrama sinóptico.....	21
3.6.3	Diagrama o cursograma analítico	21
3.6.4	Diagrama de recorrido	22
3.7	VELOCIDAD DE TRABAJO DEL OPERARIO	23
3.7.1	Valorar el ritmo	23
3.8	BALANCEO DE LÍNEA	24
3.9	DISEÑO DEL LAYOUT.	25
4.	MATERIALES Y MÉTODOS:.....	25
4.1	PROCESO DE LAS LINEAS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CP ELECTRIC	25
4.2	ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	25
4.2.1	Enfoque Cuantitativo.....	25
4.2.2	Modalidades de investigación.....	26
4.2.3	Técnicas de Investigación.....	26
4.2.4	Instrumentos de Investigación	26
4.3	DIAGRAMAS DE PROCESOS.....	27
5.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	27
5.1	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LOS BRAZOS DE ILUMINARIA.....	28
5.1.1	PROCESO BRAZO DE ILUMINARIA.....	28
5.1.2	PROCESO DE LOS BASTIDORES	33
5.2	DIAGRAMA DE RECORRIDO DE LA EMPRESA	36
5.3	FLUJOGRAMAS	36
5.3.1	Flujograma del proceso del brazo de iluminaria	36
5.3.2	Flujograma del proceso del bastidor	37
5.4	Estudio de trabajo	42
5.5	DIAGRAMA ANALÍTICO Y SINÓPTICO ACTUAL	46
5.5.1	Diagrama analítico y sinóptico del proceso del brazo de iluminaria.	46
5.5.2	Diagrama analítico del bastidor.	46
5.5.3	Diagrama sinóptico del proceso del bastidor.	49
5.5.4	Diagrama analítico y sinóptico del proceso del brazo de iluminaria.	52
5.5.5	Diagrama analítico del brazo de iluminaria	52
5.5.6	sinóptico del proceso del brazo de iluminaria.	55
5.5.7	Cálculo de capacidad de producción por procesos.....	59
5.5.8	Balanceo de líneas actual.....	62
5.5.9	Análisis de resultados de los nuevos tiempos propuestos	64
5.5.10	Análisis de resultados de los nuevos tiempos propuestos	70

5.6	PROPUESTA DE RECORRIDO	77
5.6.1	Resumen de las tablas de tiempos y movimientos del bastidor propuesto	77
5.7	CALCULO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN PROPUESTO	79
5.8	ÁREAS DE TRABAJO DEFINIDAS	81
5.9	ANÁLISIS DE LA PRODUCCION ACTUAL VS LA PROPUESTA	84
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	86
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	87
8.	ANEXO.....	89

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Sistema Westinghouse	12
Figura 2 Tabla de suplementos.....	14
Figura 3 Tabla de ciclos de General electric	16
Figura 4 Therblig	17
Figura 5 Nomenclatura American National Standards Institute	21
Figura 6 Diagrama para el análisis de los procesos productivos.....	22
Figura 7 Plantilla de diagrama de recorrido	23
Figura 8 Ritmo de trabajo según escala de valoración británica.....	24
Figura 9 Balanceo de líneas	24
Figura 10 Diseño de Layout.....	25
Figura 11 tubo de acero.....	28
Figura 12 Soporte de tubos y moladora.....	28
Figura 13 Troqueladora para perforar	29
Figura 14 Tubo almacenado.....	29
Figura 15 Placa de metal	29
Figura 16 Cizalla corte de la placa	30
Figura 17 Almacena base	30
Figura 18 Platina para abrazaderas.....	30
Figura 19 Troqueladora para corte y perforado	31
Figura 20 Abrazadera para el brazo de iluminaria.....	31
Figura 21 Proceso de soldadura.....	32
Figura 22 Brazos almacenados.....	32
Figura 23 Torno	32
Figura 24 Varilla torneada.....	33
Figura 25 Prensado del perno en U	33
Figura 26 Troqueladora 2 para corte y perforado	33
Figura 27 Platina para base superior	34
Figura 28 Área de soldadura base superior e inferior del bastidor.....	34
Figura 29 Taladro.....	35
Figura 30 Pasador perforado y almacenado.....	35
Figura 31 Bastidor acabado final.....	35
Figura 32 Flujograma de brazo de brazo de iluminaria.	38
Figura 33 Flujograma de brazo de brazo de iluminaria.	39
Figura 34 Flujograma del bastidor	40
Figura 35 Flujograma del bastidor	41

Figura 36	Diagrama sinóptico del proceso del bastidor base superior e inferior	50
Figura 37	Diagrama sinóptico del brazo de iluminaria proceso de soldadura, pasador y armado	51
Figura 38	Diagrama sinóptico del proceso del tubo y abrazadera.	56
Figura 39	Diagrama sinóptico de la base de la abrazadera.	57
Figura 40	Diagrama sinóptico de la base de la abrazadera	58
Figura 41	Diagrama sinóptico del brazo de iluminaria proceso del perno U y armado final	59
Figura 42	Diagrama sinóptico del proceso de la base superior e inferior del bastidor	68
Figura 43	Diagrama sinóptico del proceso de soldadura y del pasador.	69
Figura 44	Diagrama sinóptico del proceso de armado.....	70
Figura 45	Diagrama sinóptico del proceso de tubo y abrazadera	74
Figura 46	Diagrama sinóptico del proceso de base de abrazadera.....	75
Figura 47	Diagrama sinóptico del proceso de base soldadura y perno	76
Figura 48	Diagrama sinóptico del proceso de armado final del brazo	77
Figura 49	Layout propuesta de mejora del proceso del bastidor.....	82
Figura 50	Layout propuesta de mejora del proceso del brazo de iluminaria.....	83

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Beneficiarios directos	4
Tabla 2 beneficiarios indirectos.....	4
Tabla 3 Total de beneficiarios directos e indirectos.....	5
Tabla 4 Actividades a realizar, técnicas e instrumentos usados y resultados esperados.....	7
Tabla 5 Valores para el cálculo de la muestra	42
Tabla 6 Valores para el cálculo de la muestra	42
Tabla 7 Porcentajes para el factor de ajuste.....	43
Tabla 8 Tabla de suplementos de trabajador hombre.....	44
Tabla 9 Tabla de suplementos de trabajadora mujer.....	44
Tabla 10 Tiempos de producción del bastidor actual.....	45
Tabla 11 Tiempos de producción del brazo de iluminaria actual.....	45
Tabla 12 Diagrama analítico de la base superior	46
Tabla 13 Diagrama analítico de la base inferior.	47
Tabla 14 Diagrama analítico de la base inferior.	48
Tabla 15 Diagrama analítico del proceso de soldadura.....	48
Tabla 16 Diagrama analítico del proceso de soldadura.....	49
Tabla 17 Proceso de armado.....	52
Tabla 18 Diagrama analítico del proceso del tubo.....	53
Tabla 19 Diagrama analítico del proceso de la abrazadera	53
Tabla 20 Diagrama analítico del proceso de armado en soldadura	54
Tabla 21 Diagrama analítico del proceso de perno U	54
Tabla 22 Diagrama analítico del proceso armado final.....	55
Tabla 23 Resumen del balanceo de líneas del bastidor	63
Tabla 24 Resumen del balanceo de líneas del brazo de iluminaria	63
Tabla 25 Diagrama analítico del proceso de la base superior del bastidor	64
Tabla 26 Diagrama analítico del proceso de la base inferior del bastidor	65
Tabla 27 Diagrama analítico del proceso de soldadura.....	66
Tabla 28 Diagrama analítico del proceso de prensando.....	66
Tabla 29 Diagrama analítico del proceso de armado	67
Tabla 30 Diagrama analítico de la abrazadera	71
Tabla 31 Diagrama analítico del brazo	72
Tabla 32 Diagrama analítico del armado en soldadura.	72
Tabla 33 Diagrama analítico del perno U	73
Tabla 34 Diagrama analítico del armado final.....	73
Tabla 35 Tiempos de producción del brazo de iluminaria	78
Tabla 36 Tiempos de producción del bastidor	78
Tabla 37 Análisis de la producción del bastidor	84
Tabla 38 Análisis de la producción del brazo de iluminaria	85

INDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Tiempo normal o básico	13
Ecuación 2 Tiempo estándar	14
Ecuación 3 Número de la muestra	16
Ecuación 4 Productividad.....	18
Ecuación 5 Productividad de materiales	19
Ecuación 6 Productividad de mano de obra.....	19
Ecuación 7 Productividad económica.....	19
Ecuación 8 Variación productiva.....	19
Ecuación 9 Eficiencia económica.....	61
Ecuación 10 segundos necesarios	62
Ecuación 11 Cantidad de puestos	62
Ecuación 12 segundos sobrantes	62
Ecuación 13 índice de desocupación	62
Ecuación 14 Eficiencia económica.....	80

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título: “Estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de la línea de producción de bastidores y brazos de iluminaria de la empresa “CP ELECTRIC” en la provincia de Cotopaxi.”

Tipo de Proyecto: Proyecto de Investigación

Fecha de inicio: 03/05/2021

Fecha de finalización: 04/03/2022

Lugar de ejecución: Provincia de Cotopaxi en el cantón Latacunga ubicada en el barrio San Buenaventura.

Organización: CP ELECTRIC.

Facultad que auspicia: Facultad de las ciencias de la ingeniería y aplicadas

Carrera que auspicia: Ingeniería Industrial

Proyecto de investigación vinculado: No aplica.

Equipo de Trabajo: No aplica

Tutor de Titulación: Ing. Marcelo Tello

Consultor: Tutor institucional

Estudiante: Palate Martínez Evelin Gabriela

Área de Conocimiento:

Según la norma CINE-UNESCO, El proyecto pertenece a la carrera de Industrial, 3310 tecnología industrial / 3310.07 Estudio de Tiempos y Movimientos afines 5311.09 Organización de la Producción. Esta propuesta corresponde a la evaluación del sistema productivo y determinación de la eficiencia en la fabricación de herrajes de postes eléctricos.

Línea de investigación:

Se relaciona con la línea de Procesos Industriales que se encuentra, enfocadas a promover el desarrollo de tecnologías y procesos que permitan mejorar el rendimiento productivo y la transformación de materias primas en productos de alto valor añadido, fomentando la producción industrial más limpia y el diseño de nuevos sistemas de producción industrial. Así como diseñar sistemas de control para la producción de bienes y servicios de las empresas públicas y privadas, con el fin de contribuir al desarrollo socio económico del país y al cambio

de la matriz productiva de la zona.

Su líneas de investigación de la Carrera:

La sublínea a la cual se acopla el proyecto corresponde a los Procesos Productivos. /calidad diseño de procesos productivos e ingeniería de métodos.

2. INTRODUCCIÓN:

La empresa “Cp Electric” está ubicada en la ciudad de la Latacunga en el sector de San Buenaventura la cual se dedica a la fabricación de herrajes para postes eléctricos como: bastidores, varillas de anclaje, abrazaderas rax, horquillas, brazos de iluminaria, arandelas cuadradas, puntas dobles, guarda cabos, mensura, tuercas de ojo, pernos ojo pernos pin. En donde la empresa realiza los diferentes herrajes para distribución del mercado Latacunga y otras ciudades del Ecuador sin embargo en el proceso de fabricación se ha encontrado dos líneas de productos que requieren un análisis de estudio de tiempos y movimientos ya que estas líneas de productos son las más demandantes en el mercado.

El proyecto de investigación tiene como objetivo obtener datos reales del tiempo estándar de las líneas de producción de brazos de iluminaria y de bastidores mediante el “Estudio de tiempos y movimientos.” el cual permitirá identificar las entradas y salidas de los procesos de las líneas de producción, a través de la obtención de los tiempos y movimientos actuales, diagramas de flujos, diagrama de recorrido, mediante el balanceo de líneas permitirá analizar la situación actual de la empresa mediante la metodología de tiempos y movimientos. Esto se realizará con el fin de obtener tiempos reales que permitan establecer una planificación y control en el proceso de fabricación de su producto, optimizando la producción y mejorando la calidad del producto. La investigación beneficiará a la empresa “CP ELECTRIC.” mediante un adecuado aprovechamiento de los recursos, determinando costos de producción para que el producto terminado sea más competitivo y contribuya al bienestar de cada uno de los trabajadores.

2.1 El problema:

La empresa se encarga de fabricar productos de herraje, sin embargo no cuentan con ningún documento que valide la información de sus procesos productivos esto imposibilita determinar la cantidad de recursos físicos, económicos, además del tiempo empleado para el sistema productivo dentro de las líneas de fabricación de los bastidores y brazos de iluminaria, el propósito de este trabajo de investigación en la empresa “Cp electric” es determinar el tiempo estándar que existe actualmente en los procesos, por lo tanto se analizará los tiempos muertos,

pérdida de material, cuellos de botella y demás desperdicios que impidan el proceso continuo de la producción, con la finalidad de brindar un aporte a la empresa.

2.1.1 Situación Problemática:

La empresa Cp electric está ubicada en la provincia de Cotopaxi cantón Latacunga en el barrio de San Buenaventura, se dedica a la fabricación de herrajes para postes de luz, el problema de la empresa es que no cuenta con antecedentes ya que inicialmente el proceso productivo se desarrolló de manera manual, posteriormente se implementó maquinaria de manera periódica generando un método de producción deficiente por lo cual no existe estandarización en las líneas de producción del bastidor y brazo de iluminaria.

Al no contar con una estandarización de los procesos se genera pérdidas económicas, tiempos muertos, cuellos de botella, movimientos innecesarios del operador o maquinaria, no se puede conocer la productividad de los trabajadores y la tasa de producción de ambos productos por lo tanto, la situación problemática se enfoca en la necesidad de realizar un estudio de tiempos y movimientos para las líneas de producción con el fin de optimizar los recursos, operaciones innecesarias, disminuir costos y mejorar los procesos productivos.

2.1.2 Formulación del problema:

¿De qué manera el estudio de tiempos y movimientos ayudará a determinar los procesos innecesarios en el montaje de bastidores y brazos de iluminaria en la empresa Cp Electric en la provincia de Cotopaxi?

2.3 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

Objeto de investigación

El sistema productivo

Campo de acción

Producción e industria

Según la UNESCO el campo de acción para el proyecto es 3310 Tecnología industrial / 3310.07 Estudio de Tiempos y Movimientos afines / 5311.09 Organización de la Producción.

Para la evaluación de tiempos y movimientos se realizará bajo los parámetros de los procesos de producción, en donde se eliminará las etapas innecesarias que dejan tiempos muertos o cuellos de botella al fabricar los bastidores y brazos de iluminaria de la empresa Cp Electric.

2.4 BENEFICIARIOS:

A continuación, se detalla el número promedio de beneficiarios directos e indirectos involucrados con la empresa CP ELECTRIC.

Tabla 1 Beneficiarios directos

BENEFICIARIOS DIRECTOS			
ADMINISTRATIVOS			
Área ó Cargo	Hombres	Mujeres	Total
Gerente General	1	0	1
OPERARIOS			
Área ó Cargo	Hombres	Mujeres	Total
Supervisor	1	0	1
Operario	2	1	3
TOTAL DE BENEFICIARIOS			5

Elaborado por: El autor del proyecto

En la siguiente tabla se interpreta el total de beneficiarios indirectos de la empresa Cp electric.

Tabla 2 beneficiarios indirectos

BENEFICIARIOS INDIRECTOS			
INTERNOS			
Área ó Cargo	Hombres	Mujeres	Total
Secretaria	0	1	1
Contadora	0	1	1
EXTERNOS			
Área ó Cargo	Hombres	Mujeres	Total
Clientes	4	0	4
TOTAL DE BENEFICIARIOS			6

Elaborado por: El autor del proyecto.

En la siguiente tabla se interpreta el total de beneficiarios directos e indirectos de la empresa Cp eléctrico.

Tabla 3 Total de beneficiarios directos e indirectos

Beneficiarios directos	5
Beneficiarios indirectos	6
TOTAL	11

Elaborado por: El autor del proyecto.

2.5 JUSTIFICACIÓN:

Dentro de Cp electric no existe documentación o formatos que permitan el control y manejo de información, esto genera una gran repercusión impidiendo determinar los tiempos empleados en la fabricación de sus productos por lo que se desconoce la cantidad de recursos económicos, físicos y energéticos, generando un déficit en cuanto a su aprovechamiento, al conocer las implicaciones que con lleva la nula información de los procesos productivos dentro de una empresa por lo que el gerente ve la necesidad de desarrollar un estudio de tiempos y movimientos enfocándose en las líneas de producción de bastidores y brazo de iluminaria.

En búsqueda de la optimización de los recursos para una producción eficiente, se detectará las actividades que causan retrasos en las líneas de bastidores y brazos de iluminaria, lo cual permitirá identificar cada una de las actividades que intervienen en el desarrollo para conocer el tiempo máximo necesario dentro de los procesos, esto se realiza con el fin corregir aquellos fallos que generen pérdidas de tiempo, producción y económicos.

El beneficiario directo de este proyecto es el dueño de la empresa Cp electric. así como los trabajadores, al mejorar los procesos de producción se reduce la cantidad de riesgos hacia ellos, además de aumentar la productividad generando rentabilidad dentro de la empresa, el impacto esperado es el de modificar la cultura organizacional con el fin de optimizar la competitividad y capital a través del estudio de tiempos y movimientos, permitiendo estandarizar en el resto de los procesos dentro de la organización.

2.6 HIPÓTESIS

El estudio de tiempos y movimientos en el sistema productivo permitirá conocer las falencias, demoras y gastos innecesarios en los puestos de trabajo al fabricar los bastidores y brazos de iluminaria.

Variable dependiente: Análisis de económicos de los procesos.

Variable independiente: Estudio de tiempos y movimientos.

2.7 OBJETIVOS

2.7.1 General:

Evaluar el sistema productivo de la fabricación de bastidores y brazos de iluminaria a través del estudio de tiempos y movimientos para mejorar el proceso de las dos líneas de la empresa Cp Electric.

2.7.2 Específicos:

- Analizar las actividades que se ejecutan en las líneas de producción para la fabricación de los bastidores y brazos de iluminaria.
- Realizar el estudio de tiempos y movimientos de las líneas de producción de bastidores y brazo de iluminaria para el análisis de los procesos actuales.
- Elaborar una propuesta de distribución de las áreas de trabajo en base al estudio de tiempos y movimientos para la redistribución eficiente de los espacios.

2.8 SISTEMA DE TAREAS

Tabla 4 Actividades a realizar, técnicas e instrumentos usados y resultados esperados.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS ESPERADOS	TECNICAS, MEDIOS E INSTRUMENTOS
Analizar las actividades que se ejecutan en las líneas de producción para la fabricación de los bastidores y brazos de iluminaria	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las fases del proceso. • Levantamiento de información • Identificar las entradas y salidas de los procesos. • Diagramas de procesos 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las áreas de las empresas. • Recolección de datos • Diagrama de recorrido • Diagrama de flujos 	<ul style="list-style-type: none"> • Método analítico • Método deductivo • Investigación bibliográfica
Realizar el estudio de tiempos y movimientos de las líneas de producción de bastidores y brazo de iluminaria para el análisis de los procesos actuales.	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras de los tiempos actuales • Realizar análisis del proceso actual • Elaborar el diagrama analítico y sinóptico actual. • Determinar los cuellos de botella. • Balances de líneas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de tiempos • Elaboración de tiempos y movimientos • Diagrama analítico y sinóptico • Representación graficas de los procesos • Identificar los tiempos improductivos de las líneas de producción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Método analítico • Método deductivo • Investigación bibliográfica
Elaborar una propuesta de distribución de las áreas de trabajo en base al estudio de tiempos y movimientos para la redistribución eficiente de los espacios.	<ul style="list-style-type: none"> • Generar nuevos balances de líneas • Diseño del Layout del proceso propuesto • Generar una tabla comparativa de optimización de los procesos 	<ul style="list-style-type: none"> • Balances de línea nuevos • Diseño del layout y comparación del proceso actual y propuesto. • Tabla comparativa de optimización de la producción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Método analítico • Método deductivo • Investigación bibliográfica • Auto cad.

Elaborado por: El autor del proyecto

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

Para la presente investigación se utilizarán textos referentes al estudio de tiempos y movimientos, indicadores del proceso productivo, secuencias y recopilación de información útil para el análisis del proceso de producción. Se dispondrá información documental histórica propia de la empresa para saber el punto de partida de la investigación.

3.1 INGENIERIA DE MÉTODOS

Según Niebel [1] manifiesta que la ingeniería de métodos es el estudio de los métodos, materiales, equipos y herramientas involucrados con una tarea particular y aumenta la producción por unidad de tiempo o distinguir el costo por unidad de producción con la finalidad de: Encontrar el mejor método de ejecución, normalizar el método, los equipos, los materiales y las herramientas, determinar el tiempo necesario en que un operario calificado y debidamente entrenado realiza la tarea, determinar el mejor método para el aumento de productividad. La ingeniería de métodos logra ciertos objetivos específicos como reducir el costo de operación, eliminar actividades innecesarias y no esenciales, incrementar la eficiencia de cada actividad necesaria, eliminar la duplicación de esfuerzos, hacer el trabajo más seguro y menos fatigoso, eliminar pérdidas de tiempo, energía y materiales, crear conciencia respecto al tratamiento sistemático para la solución de problemas, y en general mejorar la calidad y por ende aumentar la productividad

3.1.1 División de la ingeniería de Métodos.

Según Niebel [2] plantea que la ingeniería de métodos comprende las ramas:

Estudio de métodos: es el registro de análisis y examen crítico sistemático de los métodos actuales y propuestos de llevar a cabo una tarea, con la finalidad de tratar de encontrar métodos más sencillos y eficaces.

Medición de trabajo: es la aplicación de técnicas para determinar el contenido del trabajo de una tarea en particular, fijando el tiempo que un trabajador calificado invierte en llevar a cabo, con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida. Para complementar el tema según Salazar [3] menciona que este tipo de medición tiene el propósito de conocer el tiempo total de fabricación de un producto para la optimización de la producción y al reducir los tiempos de fabricación se podrá incrementar la productividad de recursos con respecto a la mano de obra o instalaciones.

3.2 TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Según NIEBEL [2] En Europa en el año 1760 se iniciaron los estudios de tiempos, fue Jean Rodolphe Perronet, ingeniero francés, quién inicio esta práctica a través de observaciones realizadas en una industria de alfileres, obteniendo tiempos estándares de producción; seguido en 1830 el inglés Charles Babbage extendió el estudio realizado por Perronet. Fue en 1881 que Frederick Taylor inicia en América el estudio de tiempos, (Filadelfia, Estados Unidos), propuso la planeación de las tareas de cada una de las personas que laboraban en las empresas; dicha planeación incluía el detalle escrito de su tarea, los medios a utilizar y el tiempo estándar en el cuál debería realizar su tarea; también propuso que el tiempo estándar asignado fuera obtenido a través de observaciones realizadas a un operador calificado, quién luego de recibir instrucciones fuera capaz de trabajar con regularidad [4]

3.2.1 Estudio de Tiempos

El estudio de tiempos según HODSON [4] es el procedimiento utilizado para medir el tiempo requerido por un trabajador calificado, quien trabajando a un nivel normal de desempeño realiza una tarea dada conforme a un método especificado. Busca producir más en menos tiempo y mejorar la eficiencia en las estaciones de trabajo. Es una técnica utilizada para obtener un tiempo estándar permitido en el cual se llevará a cabo una actividad. Estableciendo estándares para tareas u holguras por fatiga o por retrasos personales e inevitables y con esta manera se generarán posibilidades de resolver problemas en aspectos de proceso o fabricación. [4]

Estas metodologías son utilizadas comúnmente en las empresas debido a que abarcan la información necesaria para el conocimiento del tiempo que se necesita para la ejecución preestablecida de una actividad, transformándose de vital importancia para la industria como lo es para el hombre en su vida social, conociendo los tiempos de producción se dispondrá eficientemente de los recursos. [4]

Debe tener mejoras técnicas y de habilidades favorables para lograr una relación de hombre-máquina. Una vez que se establece un método adecuado, la responsabilidad de determinar el tiempo requerido para fabricar el producto queda dentro del alcance de este trabajo. También está incluida la responsabilidad de vigilar que se cumplan las normas o estándares predeterminados, y de que los trabajadores sean retribuidos de forma justa, adecuadamente según su rendimiento. [4]

Estas medidas incluyen también la definición del problema en relación con el costo esperado, la reparación del trabajo en diversas operaciones, el análisis de cada una de estas para

determinar los procedimientos de manufactura más económicas según la producción considerada, la utilización de los tiempos apropiados y, finalmente, las acciones necesarias para asegurar que el método prescrito sea puesto en operación adecuadamente.

A fin de lograr una investigación satisfactoria debe haber un verdadero compromiso por parte de la dirección o gerencia de la empresa. Tal desempeño requiere de algunos aspectos importantes para su desarrollo tales como: entusiasmo, tiempo, pero sobre todo los recursos financieros en forma continua. [4]

3.2.1.1 Etapas del estudio de tiempos segadas

Según Salazar López [5] menciona que se deberían considerar las etapas de estudios de tiempos como:

- Obtener y registrar toda la información acerca de la tarea del operario y de las condiciones que puedan influir en la ejecución del trabajo[5].
- Registrar una descripción completa del método, descomponiendo la operación en elementos[5].
- Examinar una descripción para verificar que se están utilizando los mejores métodos de trabajo[5].
- Medir el tiempo con un instrumento apropiado, y registrar el tiempo invertido por el operario en realizar cada elemento de la operación[5].
- Simultáneamente con la medición, determinar la velocidad de trabajo del operario por correlación con el ritmo normal de trabajo de este [5].
- Convertir los tiempos observados o medidos en tiempos normales o básicos [5].
- Determinar los suplementos por descanso que se añadirán al tiempo normal o básico de la operación [5].
- Determinar el tiempo tipo o tiempo estándar de la operación [5].

3.2.1.2 Pasos para el estudio de tiempos

El estudio de tiempos tiene varias fases, y acoplado lo planteado por García [6] en su libro y se obtienen los siguientes pasos a seguir:

Preparación: Para comenzar a realizar el estudio de tiempos, es importante conocer primero cuales son los procesos por los que pasa el producto a estudiar y que proceso se necesita mejorar. Es de gran importancia seleccionar un trabajador que posea las habilidades necesarias

y el conocimiento adecuado para realizar las operaciones. Una vez realizada estas actividades, se procede a elegir el método con el que se trabajará.

Ejecución: Cuando se haya decidido ya que método se utilizará es importante registrar la operación a estudiar; luego se divide la tarea en elementos, los cuales serán sometidas a medición o cálculo del tiempo que se demora cada tarea mediante una herramienta denominada cronómetro

Medición de tiempo con el Cronómetro

Para medir el tiempo se requiere un operador que realice una tarea específica y en situaciones normales, existen varios tipos de cronómetros Meyers, F y Stephens, M. [7]

- Con retroceso a cero
- Continuo
- Tres relojes
- Digital
- TMU (unidad de medida de tiempo)
- Computadora

Hay dos procesos principales para tomar el tiempo con cronómetro basado en los documentos de Salazar B [8]

- Acumulativo
- De Vuelta a cero

De toda esta lista de tipos de cronómetros los principales para el estudio a realizar son:

- Un reloj digital, por su exactitud. Un ejemplo de este es el reloj de computadora o celular
- Cronometraje de vuelta a cero, ya que muestra los tiempos de forma directa, y al concluir un proceso, regresa a cero, para retomar el siguiente registro.

En este caso se ha de utilizar un cronómetro de vuelta a cero, ya que al realizar las mediciones es más fácil comparar a primera vista las demoras.

Valoración:

Para poder realizar el estudio es de gran utilidad saber de qué se trata la valoración, y como aplicarla correctamente. Según Niebel, B y Freivalds [9] concluye que la valoración o también denominada calificación del desempeño es importante, ya que es una herramienta que con la que se va a medir el tiempo de una tarea específica, estando en las óptimas condiciones, cuidando los niveles de productividad. Para la realización de la valoración, existen ciertos sistemas, entre los más conocidos, y el que forma parte de la aplicación del estudio, se tiene el sistema Westinghouse.

Sistema Westinghouse: [9] Este sistema de valoración toma en cuenta cuatro factores a la hora de evaluar el desempeño del operario, como: habilidad, esfuerzo, condiciones como se observa en la Figura 1.

DESTREZA O HABILIDAD		
0.15	A1	EXTREMA
0.13	A2	EXTREMA
0.11	B1	EXCELENTE
0.08	B2	EXCELENTE
0.06	C1	BUENA
0.03	C2	BUENA
0	D	REGULAR
-0.05	E1	ACEPTABLE
-0.1	E2	ACEPTABLE
-0.16	F1	DEFICIENTE
-0.22	F2	DEFICIENTE

Cuadro 1. Habilidades

ESFUERZO O EMPEÑO		
0.13	A1	EXCESIVO
0.12	A2	EXCESIVO
0.1	B1	EXCELENTE
0.08	B2	EXCELENTE
0.05	C1	BUENO
0.02	C2	BUENO
0	D	REGULAR
-0.4	E1	ACEPTABLE
-0.8	E2	ACEPTABLE
-0.12	F1	DEFICIENTE
-0.17	F2	DEFICIENTE

Cuadro 2. Esfuerzo o Desempeño

CONDICIONES		
0.06	A	IDEALES
0.04	B	EXCELENTES
0.02	C	BUENAS
0	D	REGULARES
-0.03	E	ACEPTABLES
-0.07	F	DEFICIENTES

Cuadro 3. Condiciones

CONSISTENCIA		
0.04	A	PERFECTA
0.03	B	EXCELENTE
0.01	C	BUENA
0	D	REGULAR
-0.02	E	ACEPTABLE
-0.04	F	DEFICIENTE

Cuadro 4. Consistencia

Figura 1 Sistema Westinghouse

Fuente: Revista Científica EPigmalión

Tiempo normal o básico:

para poder comprender sobre este tema se toma la definición del autor Kanawaty, G. [8], donde el tiempo normal representa el tiempo de ejecución de una tarea, con el operario trabajando a un ritmo del 100% (ritmo tipo), la ecuación para obtener el tiempo base se da de la siguiente manera:

Ecuación 1 Tiempo normal o básico

$$\text{Tiempo básico} = \text{tiempo observado} * \frac{\text{Valor atribuido}}{\text{valor Tipo}}$$

García, R. [6] Los suplementos no son otra cosa que el tiempo que se da al operador para compensar demoras dentro de una tarea realizada. Los suplementos, según el tipo que sea se dividen en tres grupos que son:

- Por necesidades personales o asignables al trabajador
- Por fatiga, asignable al tipo de trabajo
- Especiales o no asignables.

Para el cálculo de los suplementos, es necesario sumar los valores, según el nivel de condiciones o necesidades en las que trabajen los operarios como se muestra en la tabla de la **figura 2**.

SUPLEMENTOS CONSTANTES		HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales		5	7	e) Condiciones atmosféricas			
Básico por fatiga		4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)			
SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER	16		0	
a) Trabajo de pie				14		0	
Trabajo se realiza sentado(a)		0	0	12		0	
Trabajo se realiza de pie		2	4	10		3	
b) Postura normal				8		10	
Ligeramente incómoda		0	1	6		21	
Incómoda (inclinación del cuerpo)		2	3	5		31	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)		7	7	4		45	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)				3		64	
Peso levantado por kilogramo				2		100	
2,5		0	1	f) Tensión visual			
5		1	2	Trabajos de cierta precisión		0	0
7,5		2	3	Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
10		3	4	Trabajos de gran precisión		5	5
12,5		4	6	g) Ruido			
15		5	8	Sonido continuo		0	0
17,5		7	10	Sonidos intermitentes y fuertes		2	2
20		9	13	Sonidos intermitentes y muy fuertes		5	5
22,5		11	16	Sonidos estridentes		7	7
25		13	20 (máx)	h) Tensión mental			
30		17		Proceso algo complejo		1	1
33,5		22		Proceso complejo o de atención dividida		4	4
d) Iluminación				Proceso muy complejo		8	8
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0	i) Monotonía mental			
Bastante por debajo		2	2	Trabajo monótono		0	0
Absolutamente insuficiente		5	5	Trabajo bastante monótono		1	1
				Trabajo muy monótono		4	4
				j) Monotonía física			
				Trabajo algo aburrido		0	0
				Trabajo aburrido		2	2
				Trabajo muy aburrido		5	5

Figura 2 Tabla de suplementos

Fuente: Estudio del trabajo.

Meyers, F. y Stephens, M. [5] dice que el tiempo estándar es el tiempo que se requiere para la producción de un objeto en una fábrica manufacturera con tres condiciones que se dan a continuación:

- valor atribuido valor tipo
- Operador calificado
- Manufactura a ritmo normal
- Tarea específica (p. 50-51)

Niebel B. y Andaris F., [9] El tiempo estándar se representa con la ecuación 2.

Ecuación 2 Tiempo estándar

$$T_E = T_N(1 + K)$$

TE= Tiempo estándar

TN= Tiempo normal o básico

K= Suplementos

Esto quiere decir que el tiempo estándar no es otra cosa que el tiempo normal por la suma del porcentaje de suplementos o tolerancias existentes durante la jornada. Escalante, A y González, J. [10] dice que el tiempo estándar es el tiempo requerido por un trabajador calificado y capacitado, que trabaja a una capacidad o ritmo normal para elaborar un producto o proporcionar un servicio en una estación de trabajo según condiciones determinadas por una norma de ejecución preestablecida

El Tiempo Estándar, es un instrumento fundamental en las empresas ya que uno de los pilares para el incremento de la productividad. [10]. El estándar de tiempo es uno de los elementos de información con mayor importancia ya que determina cuantas personas, máquinas se necesitan, así también determina costos, rendimiento de los trabajadores, analizado en el de Meyers, F. [11]. Al aplicar este instrumento en una empresa se maximizan tiempos que no son productivos, como consecuencia se reducen los costos, mejora el rendimiento y la calidad del producto. Este tiempo no debe variar ya es un tiempo establecido o el ritmo normal con el que se trabaja.

3.2.2 Importancia del Tiempo estándar

Técnicas para el estudio de Tiempos y Movimientos

Para poder registrar los tiempos en los distintos procesos, se aplican diversas técnicas, entre ellas se encuentran el **muestreo de Trabajo** García, R [6] define que el muestreo de trabajo es una técnica para el análisis cuantitativo en el estudio de tiempo de la actividad de hombres, máquina o cualquier condición observable de operación.

Cálculo del número de observaciones

Para realizar el cálculo de observaciones hay varios métodos, sin embargo, los de mayor utilidad por su baja complejidad son los siguientes: Según Heizer, J y Render, B. [12], la importancia del cálculo de número de observaciones se basa en tres aspectos que son:

La precisión ($\pm 5\%$ de aceptación)

El nivel de confianza que debe variar del 95% al 99%

La variación en los elementos de las tareas.

Para esto se utiliza la siguiente ecuación 3:

Ecuación 3 Número de la muestra

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

Z= número de desviaciones estándar, según el nivel de confianza que con el que se desee realizar el estudio.

S= desviación estándar de la muestra inicial.

h= nivel de precisión deseado, expresado en porcentaje

\bar{x} = media de la muestra previa. (p. 416).

También se puede obtener el número de ciclos a cronometrar basándonos en la tabla de General Electric que se representa en la figura 3.

Tiempo de ciclo (min)	Número de ciclos a cronometrar (recomendados)
Hasta 0.10	200
Hasta 0.25	100
Hasta 0.50	60
Hasta 0.75	40
Hasta 1.00	30
Hasta 2.00	20
4.00 - 5.00	15
5.00 – 10.00	10
10.00 – 20.00	8
20.00 – 40.00	5
Más de 40.00	3

Figura 3 Tabla de ciclos de General electric

Fuente: A. E. Shaw, Stop-watch time study, 1971

La tabla ayudara a determinar los tiempos que se deben cronometrar el tiempo de ciclos que se debe recolectar en el estudio de tiempos y movimientos, se puede aplicar en cualquier empresa que se requiera. Una vez obtenido el número de observaciones se puede comprobar según la formula anterior que el muestreo es efectivo en 95%.

García, R. [6],manifiesta que el estudio de movimientos tiene por objeto eliminar o reducir el mayor número de movimientos posibles, agrupándose en tres principios: aplicación y uso del cuerpo humano, arreglo del área de trabajo, diseño de herramientas y equipos.

El estudio de los movimientos divide el trabajo en simplificándolos ya que su objetivo es reducir o eliminar los movimientos improductivos. A continuación, en la Figura 4, se muestra la nomenclatura de Therblig.


















SÍMBOLO GRÁFICO	NOMBRE	SÍMBOLO ADOPTADO	SÍMBOLO EN INGLÉS
	Buscar	B	S (Search)
	Seleccionar	SE	SE (Select)
	Tomar	T	G (Grasp)
	Sostener	SO	H (Hold)
	Mover	M	M (Move)
	Alcanzar	AL	RE (Reach)
	Colocar en posición	P	P (Position)
	Ensamblar	E	A (Assemble)
	Usar	U	U (Use)
	Desensamblar	DE	DA (Disassemble)
	Inspeccionar	I	I (Inspect)
	Precolocar en posición	PP	PP (Pre-position)
	Soltar	SL	RI (Release)
	Demora inevitable	DI	UD (Unavoidable delay)
	Demora evitable	DEv	AD (Avoidable delay)
	Planear	PL	PI (plan)
	Descansar	DES	R (rest to overcome fatigue)

Figura 4 Therblig

Fuente: Ingeniería de métodos por Freddy Alfonso Durán, 2013

3.3 PRODUCCIÓN.

Según Gonzales Monserrat [13] El termino producción puede ser empleado con diferentes significados. Si se refiere a la producción de bienes materiales demandados por la sociedad, es decir, bienes de consumo, así como el determina producción en un sentido más amplio engloba una serie de funciones necesarias para que una empresa u organización realice una actividad económica-social, independiente de que estemos hablando de una empresa de producción o de servicios, transformando materiales y/o recursos en productos / servicios.

3.4 PRODUCTIVIDAD

Para Heizer, J y Render, B. [14] la productividad es el resultado de la división de las salidas y una o más entradas, sin embargo, para completar el concepto, y tomando del libro de García, R. [6], dice que es importante el obtener la productividad con el fin de alcanzar los objetivos predeterminados dentro de la empresa.

3.4.1 Medición de Productividad

Según Roberto Carro y Gonzales [15] La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos). Se representa en la ecuación 4:

Ecuación 4 Productividad

$$Productividad : \frac{Salida}{Entrada}$$

La medición prospectiva mira hacia delante y sirve como un insumo para la toma de decisiones estratégicas. De manera específica, la medición prospectiva permite comparar los beneficios relativos de diferentes combinaciones de insumos, eligiendo insumos y las mezclas de estos que proporcionen el beneficio mayor. Se pueden desarrollar medidas (indicadores) de productividad

para cada insumo separado o para todos los insumos de manera conjunta. La medición de la productividad para un insumo a la vez recibe el nombre de medición parcial de la productividad.

Productividad = (Productos o Servicios Producidos) / (Recursos Utilizados).

Para la medición de la productividad en una empresa se las realiza con las siguientes ecuaciones:

Ecuación 5 Productividad de materiales

$$\text{Productividad de materiales: } \frac{\text{materia prima que sale (procesada)}}{\text{materia prima que ingresa}}$$

Ecuación 6 Productividad de mano de obra

$$\text{Productividad de mano de obra: } \frac{\text{materia prima que sale (procesada)}}{\text{mano de obra}}$$

Ecuación 7 Productividad económica

$$\text{productividad economica : } \frac{\text{materia prima que sale (procesada)}}{(\text{mano de obra} * \text{costo}) + (\text{materia prima ingresa} * \text{costo}) + \text{insumos empleados} * \text{costo}}$$

Entonces para hallar el incremento de la productividad tenemos:

Ecuación 8 Variación productiva

$$\text{variacion productiva: } \frac{p \text{ propuesta} * p \text{ propuesta actual}}{p \text{ actual}} * 100$$

3.4.2 Calidad

Según Naranjo, D. [2] calidad significa llegar a un estándar más alto en vez de estar satisfecho con un estándar que se encuentre por debajo de las expectativas. La calidad, se puede decir que es un indicador subjetivo ya que puede ser definida desde diferentes puntos de vista:

- Pueden estar basados en el juicio, ya que los compradores, según la necesidad que tengan, deciden si el producto es de buena o mala calidad.
- En el Producto, esta definición es medible, ya que al relacionar las características, superiores o inferiores a otro producto puede denominarle como bueno o malo.
- En los usuarios: aquí la calidad depende de la necesidad del cliente.
- El valor: es la relación de la utilidad con el precio de venta.
- La manufactura: el resultado deseable en la fabricación del producto, ya que, al cumplir con las especificaciones, se le dará el resultado como de mayor o menor calidad. [16]

3.4.3 Competitividad

Gutiérrez, H. [17] afirma “la competitividad se entiende como la capacidad de una empresa para generar un producto o servicio de mejor manera que sus competidores. Sallenave J. Paul [18] define que la competitividad es la capacidad que tiene una empresa o país para obtener rentabilidad en el mercado en relación con sus competidores. Concuerdan con que la competitividad en una empresa nace con la capacidad de esta para tener mayores rendimientos que los de sus competidores.

3.5 IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS

3.5.1 Administración de gestión de procesos

La gestión de procesos es una herramienta de gestión que permite identificar y determinar las actividades que agregan valor en cada uno de los procesos y que aportana la mejora de la productividad según Carrasco, J. [19].

3.5.2 Proceso

Para poder adentrarse en el tema de la Gestión de Procesos, es necesario entender que es un proceso. Según Gutiérrez, H [20] es un conjunto de actividades interrelacionadas, que forma los elementos de entrada, elementos de salida, producto final o servicio, siendo los elementos de salida, los elementos de entrada de un proceso posterior. Cabe recalcar que es importante el resultado al final de cada proceso, antes de revisar el resultado al final de la producción.

3.6 DIAGRAMAS DE PROCESOS

3.6.1 Diagrama de Flujo

Para tener una clara visión sobre lo que se va a estudiar en la empresa, es de vital importancia comprender que es el diagrama de flujo, cuáles son sus usos dentro de la empresa, y de qué manera influye en el presente proyecto; es así como se ha tomado como referencias las siguientes definiciones: Según Manene, L [21] el diagrama de flujo es una representación de forma gráfica, dentro una secuencia de operaciones, desglosando el proceso en operaciones más simples, con el fin de comprender el proceso para búsqueda de mejoras; por otra parte, Pasos por ingeniería. lo define como una manera de representación un algoritmo con el fin de la resolución de un problema, de manera metodológica. En conclusión, el diagrama de flujo al

ser una herramienta de fácil manejo, y de representación sencilla es factible separar el procedimiento que se realiza dentro de la empresa Cp Electric. Donde se utiliza una diagramación estandarizada, denominada nomenclatura American National Standards Institute (ANSI), representada en la figura 5.

SÍMBOLO	REPRESENTA	USO
	INICIO/FIN	Inicio o final del diagrama, se usa cuando sea acción, se usa también para unidad administrativa o quien
	OPERACIÓN/ ACTIVIDAD	Describe las funciones de una operación dentro de un procedimiento.
	DOCUMENTO	Representa el ingreso, utilización, procesamiento o salida de un documento
	DECISIÓN/ ALTERNATIVA	En un punto en el diagrama hay que decidir entre varias alternativas
	ALMACENAMIENTO/ ARCHIVO	Al guardar un documento de forma permanente a un archivo
	CONECTOR DE PÁGINA	Representa el enlace hacia otra página para seguir con el diagrama
	CONECTOR	Conexión de una parte del diagrama hacia otra parte
	DATOS	Se utiliza cuando entran y salen los datos
	LÍNEAS DE FLUJO	Conecta todos los símbolos indicando orden sistemático, de las operaciones.

Figura 5 Nomenclatura American National Standards Institute

Fuente: “Flujogramas o Flujogramas” por K. Barbosa y otros, 2012 (p. 14).

3.6.2 Diagrama sinóptico

Según Salazar [3] Es la idea gráfica de los puntos en los cuales se introducen materiales en el proceso, del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales (demoras, transportes y almacenamiento).

3.6.3 Diagrama o cursograma analítico

Un cursograma analítico según Salazar [3] es la idea gráfica de la sucesión de todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenajes que tienen durante un proceso o procedimiento, comprende la información considerada adecuada para el estudio de tiempos, a

continuación, en la siguiente figura 6 se interpreta los símbolos que se debe utilizar los procesos productivos.

SIMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	OPERACIÓN	Indica las principales fases del proceso Agrega, modifica, montaje, etc.
	INSPECCIÓN	Verifica la calidad y cantidad. En general no agrega valor.
	TRANSPORTE	Indica el movimiento de materiales. Traslado de un lugar a otro.
	ESPERA	Indica demora entre dos operaciones o abandono momentaneo.
	ALMACENAMIENTO	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén
	COMBINADA	Indica varias actividades simultáneas

Figura 6 Diagrama para el análisis de los procesos productivos

Fuente: Diagramas para el estudio del trabajo. Elaborado por Ing. Norma Angélica Ochoa Ávila

3.6.4 Diagrama de recorrido

El diagrama de recorrido según Niebel [9] es una representación gráfica de la distribución de los pisos y edificios que muestra la ubicación de todas las actividades en el diagrama de flujo del proceso, al elaborar un diagrama de flujo o recorrido se identifica cada actividad mediante símbolos y números correspondientes a los que aparecen en el diagrama de flujo del proceso, la dirección del flujo se indica colocando pequeñas flechas a lo largo de las líneas de flujo, se pueden utilizar colores diferentes para indicar líneas de flujo en más de una parte.

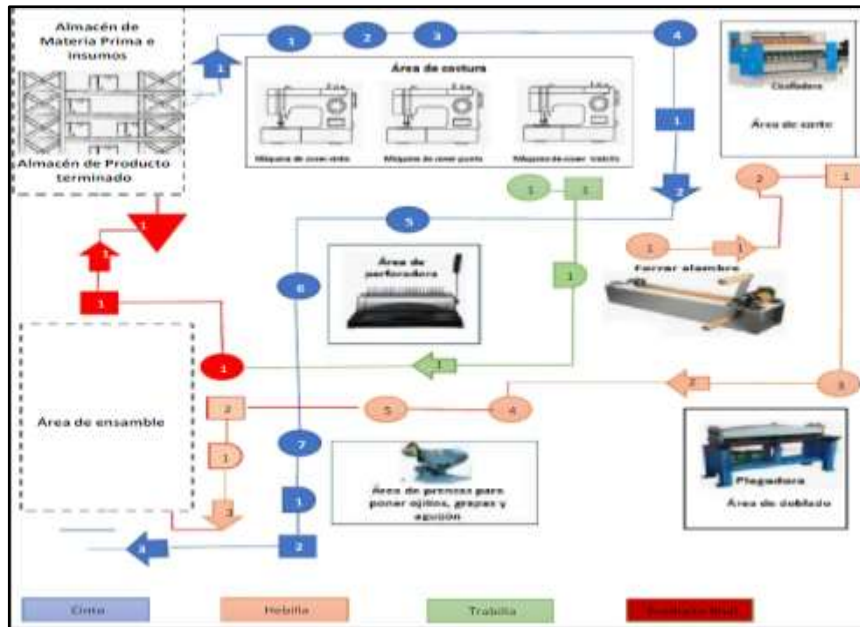


Figura 7 Plantilla de diagrama de recorrido

Fuente: plantilla de diagrama por Flores José Aníbal

3.7 VELOCIDAD DE TRABAJO DEL OPERARIO

3.7.1 Valorar el ritmo

Según Kanawaty [22] La valoración del ritmo se trata de determinar a partir del tiempo invertido por el operario observado cual es el tiempo tipo que el trabajador calificado medio puede mantener y que sirva de base para la planificación, el control y los sistemas, el analista debe determinar la velocidad con que el operario ejecuta el trabajo en relación con su propia idea de velocidad normal, la velocidad de trabajo representada por el tiempo invertido en la operación es en realidad la única que se puede medir con el cronometro. Es un valor subjetivo que refleja el ritmo de trabajo, que es utilizado para regular el tiempo observado a niveles normales, los factores que influyen en el ritmo del trabajo son:

- Variaciones en la calidad de los materiales.
- Eficiencia de los equipos.
- Variaciones en la concentración de los trabajadores.
- Cambios de clima y medio ambiente (temperatura, iluminaria, etc.)
- Estado de ánimo.

Para poder verificar el ritmo de trabajo observado con el ritmo tipo se requiere una escala numérica que sirva de guía para calcularlos:

Escala	Descripción del desempeño	Velocidad de marcha (km/h)
0	Actividad nula.	
50	Muy lento, movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo.	3.2
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan.	4.8
100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	6.4
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio.	8.0
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de virtuoso, sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes	9.6

Figura 8 Ritmo de trabajo según escala de valoración británica

Fuente: Quesada, M. y Villa, W. (2015)

3.8 BALANCEO DE LÍNEA

Según Kanawaty [22] La optimización de la producción es siempre una meta para conseguir con el equilibrado o balanceo de la línea de fabricación se consigue que todas las máquinas estén ocupadas en cada momento, reduciendo el tiempo de fabricación y aumentando así la productividad.

Modo de venta	Operarios involucrados en el subproceso	Tareas	Tiempo disponible para jornada de trabajo (horas)	Tiempo requerido para el subproceso	Tiempo requerido para actividad externas	Tiempo o laborado (horas)	Tiempo libre o excedido (horas)
Mayoreo	Jefe de bodega	Orden de cargue	8	1.23	7.33	8.56	-0.56
		Disposición para despacho					
Mayoreo	Coordinador Logístico	Orden de cargue	8	0.69	10.92	11.61	-3.61
Mayoreo y Detal	Bodeguero	Localización, manipulación y traslado	8	7.25	3.62	10.88	-2.88
Mayoreo	Facturador	Facturación	4	1.20	2.58	3.29	0.71
Detal	Despachador	Orden de cargue	8	7.53	0.63	8.37	-0.37
		Facturación					
		Disposición para despacho					
Total				17.90	24.78	42.68	

Figura 9 Balanceo de líneas

Fuente: Scientia Et Technica, vol. 21, núm. 3, septiembre, 2016.

3.9 DISEÑO DEL LAYOUT.

Según Kanawaty [22] Para llevar a cabo la distribución de los distintos equipos dentro de la célula es necesario la determinación del layout según el flujo de material y de las operaciones. La distribución en planta es esencial para el diseño del layout ya que optimiza los espacios ocupados por las máquinas y organiza los recorridos de personas y productos.

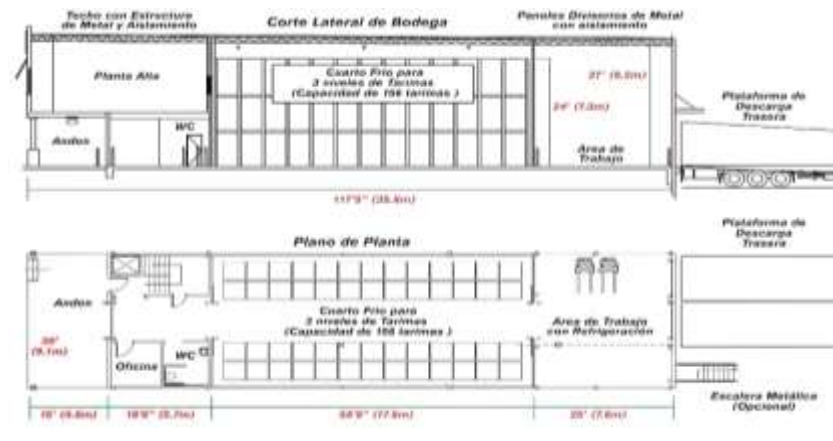


Figura 10 Diseño de Layout

Fuente: Sienita Et Technica, vol. 21, núm. 3, septiembre, 2016.

4. MATERIALES Y MÉTODOS:

4.1 PROCESO DE LAS LINEAS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CP ELECTRIC

Situación actual de la línea de producción de los brazos de iluminaria. El tiempo de observación ayuda a conocer los tiempos reales que emplean en la fabricación de los brazos de iluminaria, ya una vez capturado los tiempos se procede a registrar con los instrumentos necesarios como el cronómetro, tabla de apoyo, hojas de registro de tiempo, lapicero y calculadora.

4.2 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Para realizar esta investigación se han utilizado los diferentes enfoques, modalidades, métodos y técnicas que se explican a continuación:

4.2.1 Enfoque Cuantitativo

Para este proyecto se realizara con el método cuantitativo, ya que este permitirá analizar el estudio de tiempos y movimientos a través de instrumentos necesarios(cronometro, hojas de Excel), también ayudara a realizar la medición de cada tarea o proceso dentro de las líneas de

fabricación en la producción de bastidores y brazos de iluminaria, también permitirá conocer con exactitud el tiempo estándar que el trabajador, así ayudando a la empresa a obtener tiempos estandarizados la misma que ayudará a optimizar los recursos que deben utilizar.

4.2.2 Modalidades de investigación

Para el proceso de investigación se considera a utilizar dos modalidades que aportaran en el estudio de tiempos y movimientos como la:

Investigación de Campo

La investigación de campo ayuda a recopilar información directamente de la empresa haciendo los respectivos levantamientos de información de los procesos de las líneas de producción de los brazos de iluminaria y bastidores esto se realizara con el fin de obtener los datos reales de la de producción de la empresa Cp electric lo cual permitirá analizar desde el ingreso la materia prima, hasta obtener el producto terminado, detectando si existen cuellos de botella e inconsistencias al momento de cada proceso que provoquen pérdida de recursos, como parte inicial para determinar el área o proceso de mejora.

Estudio Bibliográfico

El propósito de la investigación bibliográfica es profundizar en el tema, tener una visión más clara de los procesos de las líneas de bastidores y brazos de iluminaria ayudara a lograr lo descrito, familiarizarse con la empresa, revisar documentos históricos, orientar correctamente las investigaciones para resolver problemas, observar, estandarizar sobre tiempo, en cualquier proceso de producción, nivel de producción aumenta.

4.2.3 Técnicas de Investigación

La técnica que se desarrolla en el presente proyecto es:

Observación

A través de la observación científica, con la ayuda de un instrumento de observación previamente planeado, se lleva un registro de los datos con la finalidad de determinar el tiempo que se emplea dentro de cada proceso, mediante la percepción visual, determinando así el motivo por el que se producen dichos retrasos.

4.2.4 Instrumentos de Investigación

El instrumento que se utiliza para recolectar información es:

Tablas de Observación

Esta tabla de observación se elabora en las hojas de Excel describiendo las actividades que se necesitan para registrar los tiempos que se emplea en cada proceso productivo, donde luego de ser analizada, se realiza la toma de los tiempos con cronómetro, que son plasmados en la hoja de Excel recolección de datos, donde se realiza primero la valoración que establece del ritmo

de trabajo. Para este proceso se realizó la toma de 10 ciclos de observación (en segundos), tanto para la situación actual, como para la propuesta.

4.3 DIAGRAMAS DE PROCESOS

Los diagramas ayudarán a plasmar los procesos de las líneas de producción de la empresa Cp electric.

Diagrama de flujo

El diagrama de flujo permite analizar la secuencia de los procesos del trabajo de principio a fin de las actividades en las líneas de producción de los postes de iluminaria y bastidores. Por tanto, se hará uso de la simbología con respecto al diagrama de flujo, se entrelazarán con las líneas con punta de flecha que indican el sentido del proceso. Los símbolos rectangulares representarán un inicio y un fin, mientras que los cuadrados representarán las diferentes operaciones que realizan en la línea de iluminaria y bastidores. En la siguiente Anexo1 se encuentra el diagrama de flujo del proceso actual de la línea de producción del brazo de iluminaria en donde indica paso a paso los procesos. Al igual que en la Anexo 2 se encuentra el diagrama que se observó durante el proceso de la fabricación de la línea de bastidores.

Diagrama o cursograma analítico

Para el estudio de este proyecto el cursograma cumplirá la función de proyectar los tiempos y movimientos que se realizan en el proceso de producción de las dos líneas. Esto se llevará a cabo a través de las hojas de Excel con la finalidad de obtener un tiempo real de la fabricación de los productos de la empresa Cp electric, a su vez esta herramienta permitirá observar la distancia recorrida. Los diagramas se mostrarán en la parte de análisis y discusión de resultados.

Diagrama de recorrido

Una vez realizado los puntos anteriores se realiza el diagrama de recorrido en el software de AutoCAD en donde grafican los puestos de trabajo de las líneas de producción de bastidores y brazos de iluminaria, esto ayudara a comprender el recorrido que realizan los trabajadores al fabricar los productos, con la finalidad de observar el recorrido total y el flujo que hay en el proceso de recorrido.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Mediante la observación del proceso productivo se realiza la recolección de datos para analizar las actividades de las líneas de producción de brazos de iluminaria y bastidores interpretándoles a través del diagrama de flujo y de recorrido.

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LOS BRAZOS DE ILUMINARIA

Los siguientes procesos descritos se obtuvieron a través de los procesos de la empresa Cp electric

5.1.1 PROCESO BRAZO DE ILUMINARIA

1. **Tubos de Acero:** El operario descarga el material y lo almacena cerca al área de corte.



Figura 11 tubo de acero
Fuente: Planta de producción Cp electric

2. **Área de corte:** El operario procede a preparar los soportes para el tubo una vez colocado se procesa a medir y señalar la medida exacta del brazo que se requiera, finalmente procede a cortar con una moladora.



Figura 12 Soporte de tubos y moladora
Fuente: Planta de producción Cp electric

3. **Perforación de tubo:** Se realiza a través de una máquina industrial para perforar material de acero, el operario se traslada a preparar la máquina colocando la matriz correcta para la perforación, ya una vez colocada la matriz se procede a lubricar (con aceite negro) e inspeccionar, este proceso se realiza antes de la perforación del tubo.



Figura 13 Troqueladora para perforar
Fuente: Planta de producción Cp electric

- 4. Almacena tubo:** El material una vez acabado su proceso se almacena en el lugar más cercano del área de trabajo.



Figura 14 Tubo almacenado
Fuente: Planta de producción Cp electric

ABRAZADERAS

Base de abrazadera:

- 1. Placa de metal:** Este material viene en tiras de 6m por 9cm son almacenadas cerca el área de corte y se utilizan para hacer las bases de los postes y abrazaderas de postes.



Figura 15 Placa de metal
Fuente: Planta de producción Cp electric

- 2. Corte de la placa:** Antes de realizar el corte se mide la tira con una base y se procede a cortar con la cizalla industrial.



Figura 16 Cizalla corte de la placa

Fuente: Planta de producción Cp electric

- 3. Almacena base de metal:** Una vez terminado su proceso se inspecciona y almacena cerca al área de armado.



Figura 17 Almacena base

Fuente: Planta de producción Cp electric

Abrazadera:

- 1. Placa de metal:** Este material viene en tiras de 6m por 9cm son almacenadas cerca el área de corte y se utilizan para hacer las bases de los postes y abrazaderas de postes.



Figura 18 Platina para abrazaderas

Fuente: Planta de producción Cp electric

- 2. Corte y perforación de placa:** Se prepara la mesa de la troqueladora y se coloca su respectiva matriz para realizar el corte y perforado, por lo cual corte se mide la tira con una base y se procede a cortar y perforar con la troqueladora industrial, se almacena la base de metal una vez terminado su proceso cerca al área de armado.



Figura 19 Troqueladora para corte y perforado
Fuente: Planta de producción Cp electric

- 3. Prensa de doblado:** El proceso se da una vez terminado la perforación de las bases de las abrazaderas, se prepara la prensa de doblado con la matriz correcta, en donde el operador se encarga de inspeccionar la maquinaria, el proceso se lleva a cabo con la finalidad de dejar la abrazadera de forma en de U.



Figura 20 Abrazadera para el brazo de iluminaria
Fuente: Planta de producción Cp electric

Soldadura

- 1. Puntos de Suelda:** Estos puntos se realizan a través de una soldadora industrial la cual se encarga de unir el brazo con la base, la actividad se realiza el mismo día de la fabricación de los materiales para el brazo de poste para finalizar la actividad se inspecciona y se almacena en el área de soldadura.

2. **Suelda total:** Para la parte de la soldadura total se realiza la unión total del brazo y la base, esta actividad termina con el proceso de la fabricación de los brazos de iluminaria.



Figura 21 Proceso de soldadura

Fuente: Planta de producción Cp electric



Figura 22 Brazos almacenados

Fuente: Planta de producción Cp electric

Proceso del perno en U

Corte y torneado: Para empezar con la actividad del proceso transporta la materia prima al área de corte en la cizalla que se encuentra en la parte de afuera de la empresa, se procede a colocar el material en la cizalla para cortar, posteriormente se traslada al área de torno en donde desbasta los extremos de la varilla lisa, el operario debe inspeccionar y almacenar en el área más cercana en caso de no obtener el resultado deseado se debe realizar una pausa y verificar las muelas que se encuentran en el mandril del torno.



Figura 23 Torno

Fuente: Planta de producción Cp electric



Figura 24 Varilla torneada

Fuente: Planta de producción Cp electric

Proceso de prensado: Una vez terminada la actividad anterior el operario procede a trasladar los pernos a l área de prensado, antes de utilizar la prensadora se coloca la matriz correspondiente para doblar los pernos en forma de U, para finalizar el operario se encarga de inspeccionar y almacenar los pernos.



Figura 25 Prensado del perno en U

Fuente: Planta de producción Cp electric

5.1.2 PROCESO DE LOS BASTIDORES

Base del bastidor:

1. **Corte:** La actividad de este proceso se realiza con la ayuda de una cizalla industrial, esto ayudara a realizar los cortes iguales de la base superior e inferior.
2. **Perforación de las bases:** Cada base superior e inferior se perfora en la mitad según las normas INEN de calidad.



Figura 26 Troqueladora 2 para corte y perforado

Fuente: Planta de producción Cp electric



Figura 27 Platina para base superior

Fuente: Planta de producción Cp electric

3. Prensa de doblado

Base superior: Se traslada el material a la zona de prensado con el objetivo de que se doble en forma de un corchete rectangular [esto se ubicara en la parte superior.

Base inferior: Se traslada el material a la zona de prensado con el objetivo de que se doble en forma de un corchete rectangular [este se colocara en la parte inferior.

4. **Soldadura:** para la parte de la soldadura se trasladará el material del área de doblado hacia el área de soldar con el fin de unir la base inferior y superior.



Figura 28 Área de soldadura base superior e inferior del bastidor

Fuente: Planta de producción Cp electric

5. **Pasador del bastidor:** Para esta actividad se procede a realizar el corte de la varilla lisa en la cizalla una vez cortada la varilla se traslada a la parte del área de prensado en donde se dobla un extremo de la varilla.



Figura 29 Taladro

Fuente: Planta de producción Cp electric

Taladrado del pasador: Al finalizar la actividad anterior el operador se traslada al área de ladrado y realiza la perforación de un extremo del pasador del bastidor.



Figura 30 Pasador perforado y almacenado

Fuente: Planta de producción Cp electric

6. Zona de Armado final: El material del bastidor se coloca en la mesa de armado para que el trabajador coloque un pasador y un seguro en el acabado final.



Figura 31 Bastidor acabado final

Fuente: Planta de producción Cp electric

5.2 DIAGRAMA DE RECORRIDO DE LA EMPRESA

Una vez analizado las líneas de los procesos se determinan las entradas y salidas de la materia prima de las líneas de bastidores y brazos de iluminaria, por medio de este diagrama se puede determinar distintos factores relacionados con la estructura, como la disposición física de las instalaciones y medios para trasladar los materiales entre otros.

En este caso al estudiar las dos líneas de los procesos de bastidores y brazos de iluminaria se realiza dos diagramas de recorridos en el Anexo 3 se encuentra el diagrama de recorrido de la empresa de la línea de producción del bastidor, para interpretar los subprocesos del bastidor se ha utilizado diferentes colores para indicar su recorrido el color negro representa al proceso de corte para la base superior, el color naranja representa el proceso de corte de la base inferior, el color celeste representa al proceso de corte del pasador, el color verde representa la unión en el área de soldadura de las bases superior e inferior, para finalizar tenemos el color morado que representa el proceso de armado final de las piezas.

Mientras que en la Anexo 4 se encuentra el diagrama de recorrido del proceso de los brazos de iluminaria, para interpretar el diagrama se realizó de la misma manera con líneas de colores para cada subproceso, color negro representara al proceso de corte y perforado del tubo de acero, el color naranja representara el proceso de corte, perforado y prensado de las abrazaderas, el color celeste representara el proceso del perno U, el color amarillo representara el proceso de la base de la abrazadera, mientras que el color verde representa el área de soldadura y armado, finalmente el color azul representa el armado final.

5.3 FLUJOGRAMAS

Una vez aplicado el método de observación se puede analizar el proceso de fabricación actual de la empresa Cp electric, ya que esta no cuenta con un flujograma de procesos que determine las actividades de las líneas de producción de los brazos de postes de iluminaria y bastidores, se procede a construir dicho diagrama para especificar cada proceso de producción.

5.3.1 Flujograma del proceso del brazo de iluminaria

Descripción de proceso del brazo de iluminaria

El flujograma de brazo de iluminaria inicia con el proceso de corte del tubo o brazo, una vez terminado el corte pasa al área de troquelado para perforar en la parte inferior del tubo, para el proceso de la abrazadera se inicia con el corte y perforado de la platina en la maquina troqueladora , se lleva el material a la siguiente troqueladora para marcar el sello de la empresa en la abrazadera, para terminar el proceso de la abrazadera se transporta el material a la troqueladora de prensado, por consiguiente se procede llevar la abrazadera y el tubo al área de

soldadura ,casi para finalizar se da forma a la varilla liza en forma de perno en U atreves del proceso de corte, torneado y prensado, una vez terminado los subprocesos se traslada al área de armado y por último se procede almacenar. Observe en las siguientes **figuras 32 y 33**.

5.3.2 Flujograma del proceso del bastidor

Descripción de proceso del bastidor

Para la descripción del flujograma del proceso del bastidor se empieza desde el are de los cortes de las bases superiores e inferiores del bastidor, por lo cual se procede al área de prensado para llevar el material al área de soldadura en donde se unen las piezas en base a la suelda , por consiguiente se traslada el material al área de armado, una vez obtenido la bases unidas se procede a cortar una varilla liza para darle forma al pasador del bastidor, para finalizar se traslada la base y el pasador para el área de armado en donde se etiqueta y almacena. Observe en las siguientes **figuras 34 y 35**.

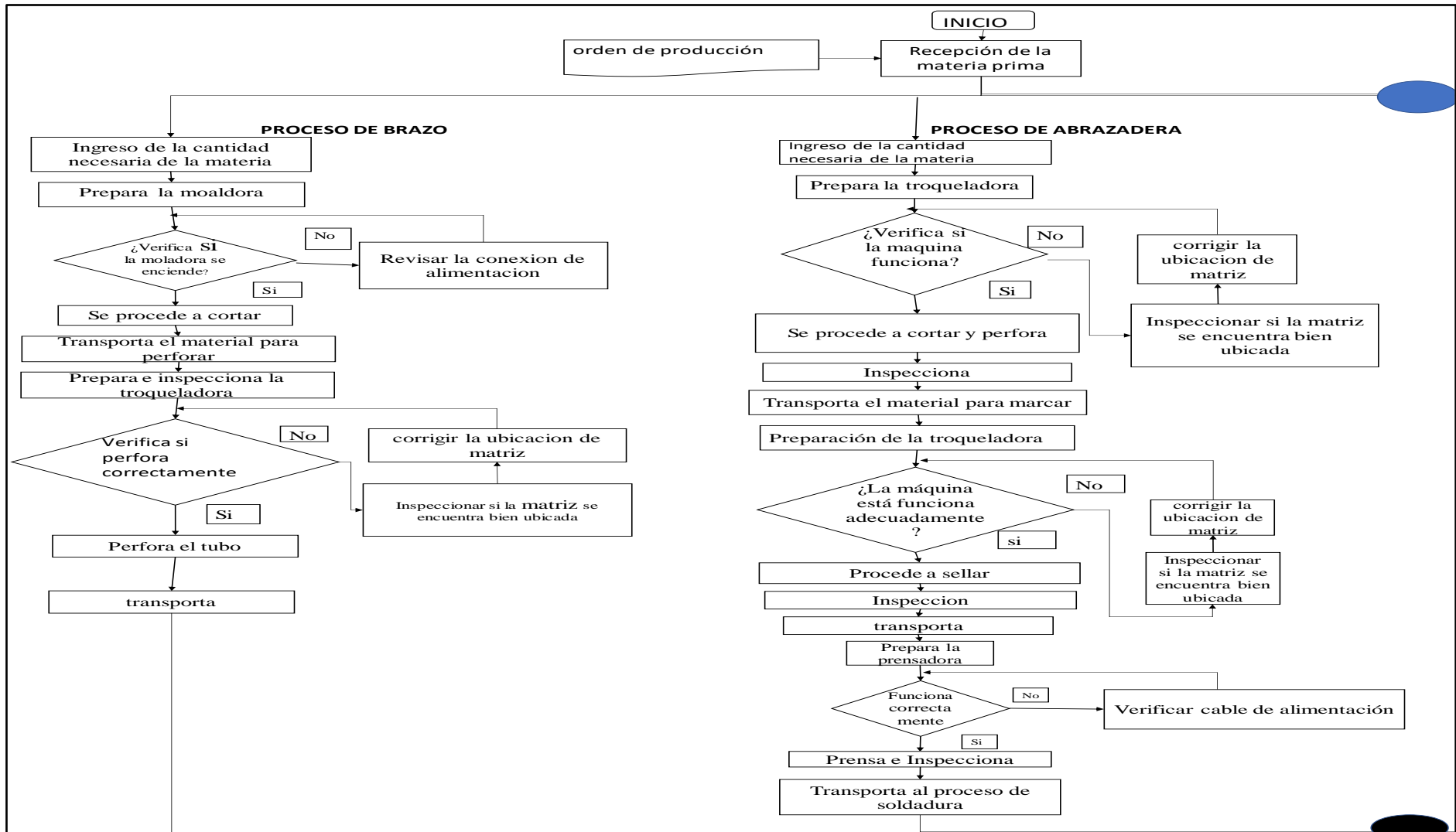


Figura 32 Flujograma de brazo de brazo de iluminaria.
Elaborado por: El autor de este proyecto

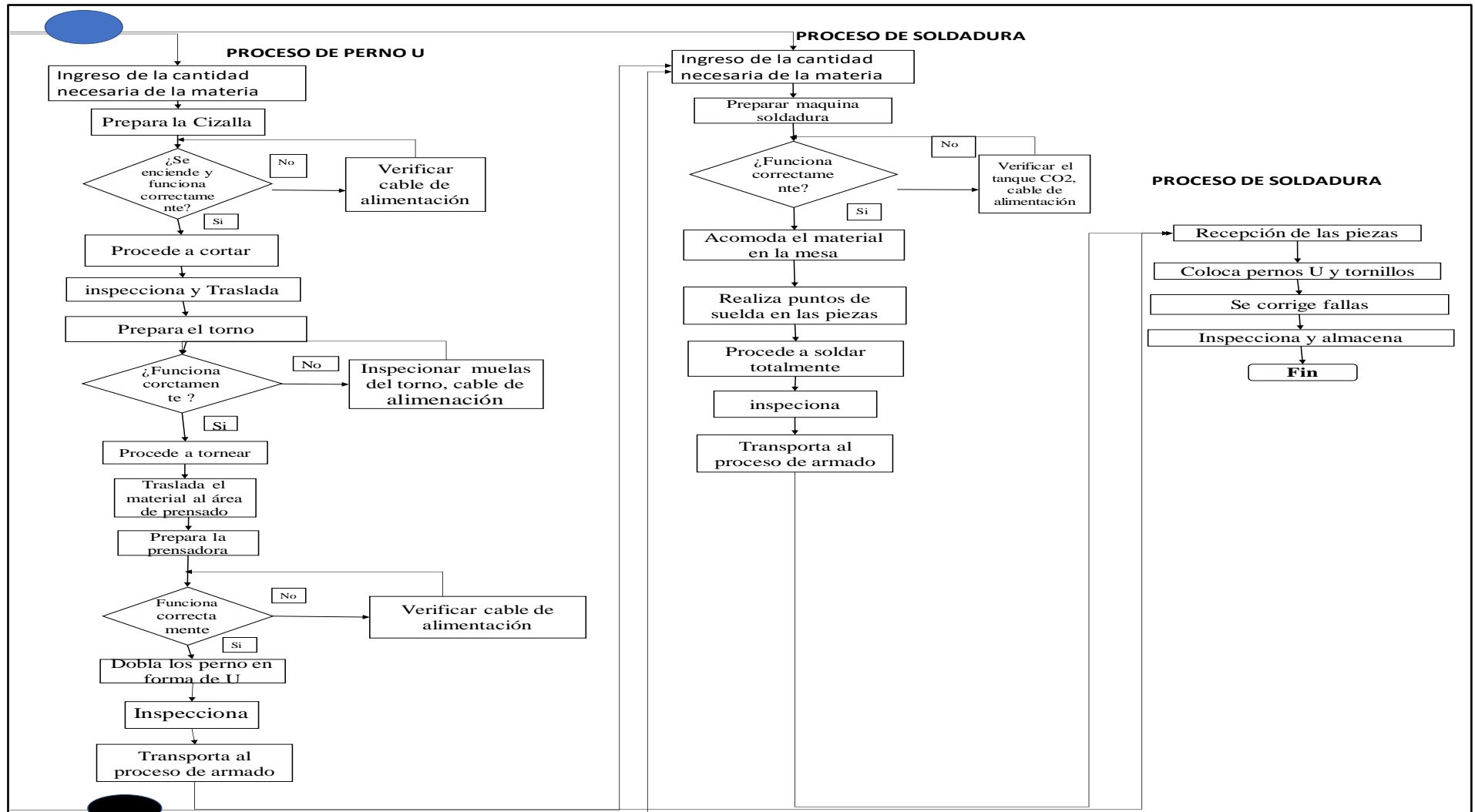


Figura 33 Flujoograma de brazo de brazo de iluminaria.

Elaborado por: El autor de este proyecto.

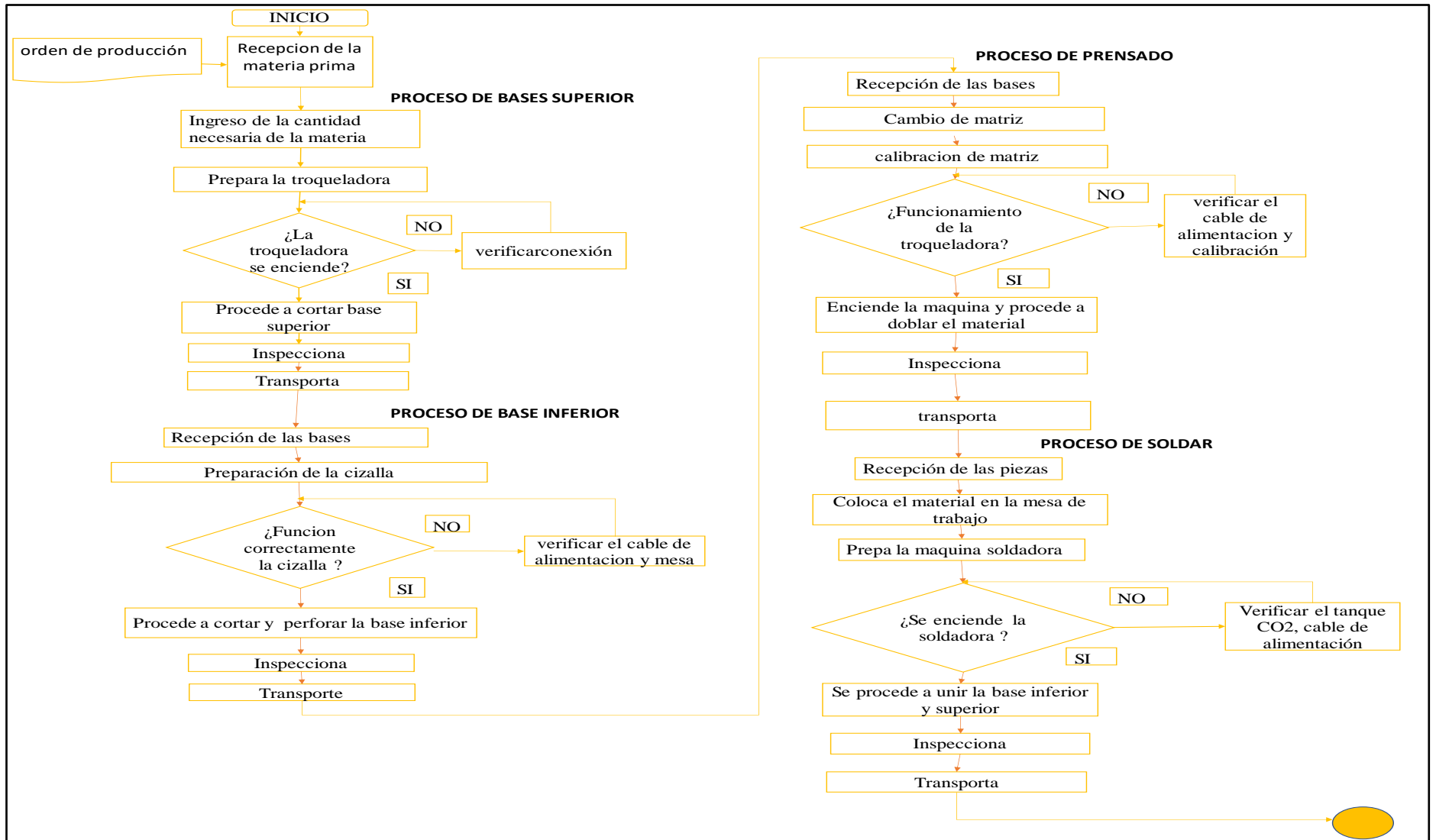


Figura 34 Flujograma del bastidor

Elaborado por: El autor de este proyecto.

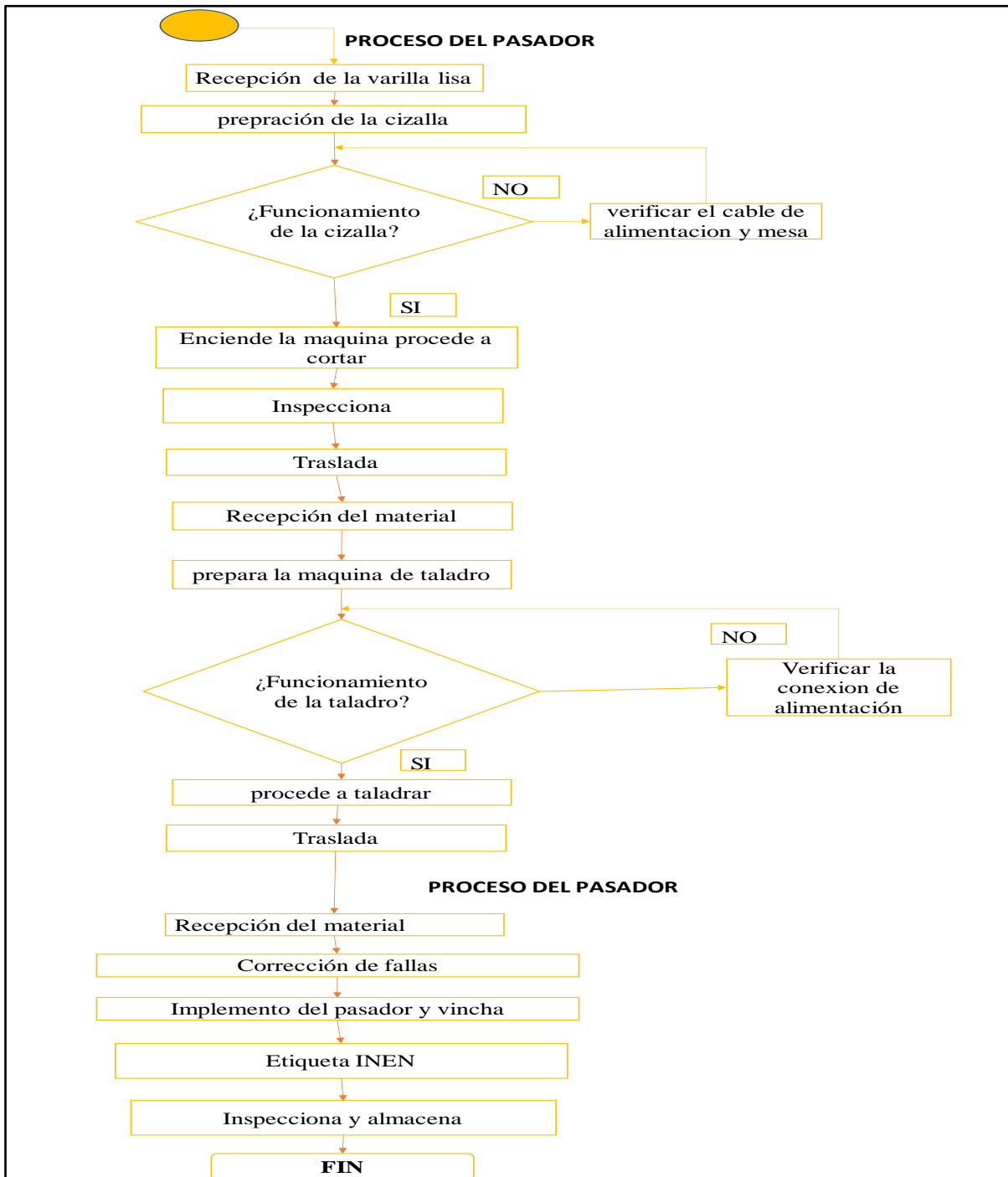


Figura 35 Flujograma del bastidor

Elaborado por: El autor de este proyecto

5.4 Estudio de trabajo

Para realizar el estudio de tiempos y movimientos del proceso productivo de la empresa se cronometra el tiempo con la técnica vuelta a cero es decir que el tiempo se vuelve a tomar desde el inicio por cada actividad esto permitirá obtener un tiempo estándar en cada proceso.

Una vez obtenido los tiempos se puede predeterminar el tamaño de la muestra o números de observaciones preliminares que son tomadas de las muestras realizadas de los diagramas analíticos y sinópticos en este caso se tomara la muestra de las diez observaciones de tiempos del primer proceso del bastidor y el primer proceso del brazo de iluminaria que se realizaron.

Tabla 5 Valores para el cálculo de la muestra

PROCESO	TIEMPO	TIEMPO AL CUADRADO
DETALLE	seg	seg
Corte de base superior	447	199809
Marca sello	573	328329
Perforado base superior	196	38416
Prensado de base superior	1188	1411344
Corte de base inferior	196	38416
Perforado base inferior	162	26244
Prensado base inferior	3055	9333025
Armado de soldadura	671	450241
Corte de pasador	163	26569
Prensado del pasador	960	921600
Taladrado del pasador	148	21904
Armado final	184	33856
TIEMPO DE CICLO	7943 (seg)	12829753(seg)

Elaborado por: El autor del proyecto

Tabla 6 Valores para el cálculo de la muestra

PROCESO	TIEMPO NORMAL	TIEMPO AL CUADRADO
DETALLE	seg	seg
Corte de tubo	365	133225
perforación de tubo	238	56644
corte de abrazadera	465	216225
corte base de abrazadera	344	118336
Sello de abrazadera	477	227529
Prensado de abrazadera	1607	2582449
armado en soldadura	431	185761
corte de perno U	268	71824
Torneado del perno	406	164836
Prensado del perno	1607	2582449
Proceso final del brazo	270	72900
TOTAL	6478 (seg)	6412178(seg)

Elaborado por: El autor del proyecto

Sustituyendo los valores en la ecuación 1 para el proceso del bastidor.

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{12(12829753) - (7943)^2}}{7943} \right)^2$$

$$n = 9,80$$

Sustituyendo los valores en la ecuación 2 para el proceso de los brazos de iluminaria.

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{12(6412178)^2 - (6478)^2}}{6478} \right)^2$$

$$n = 9,62$$

una vez obtenido los resultados se puede comprobar que el valor de muestras a utilizar es de 10 para los dos procesos de las líneas de producción.

Cálculo de factor de ajuste (FA)

Para el cálculo del factor de ajuste se utiliza la tabla de sistema de Restinga House, en donde se puede calificar la desfuerzo, habilidad, condiciones y consistencia del trabajador.

Tabla 7 Porcentajes para el factor de ajuste

	PUNTAJE
Destreza o Habilidad	0,06
Esfuerzo o empeño	0,1
Condiciones	0,02
Consistencia	0,03
TOTAL	0,21

Elaborado por: El autor del proyecto

Análisis de suplementos

El análisis de suplementos se realiza en las áreas de trabajo de los procesos de las líneas de fabricación se considera el número de suplemento tanto para el trabajador hombre o mujer.

Tabla 8 Tabla de suplementos de trabajador hombre

Necesidades personales	5	5
Básico por fatiga	4	4
Trabajo se realiza de pie	2	2
Peso levantado	1	1
ligeramente debajo de la potencia	0	0
Índice de enfriamiento 14	0	0
Trabajos de tensión o fatigosos	2	2
Proceso algo complejo	1	1
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo aburrido	0	0
TOTAL	16%	16

Elaborado por: El autor del proyecto

Tabla 9 Tabla de suplementos de trabajadora mujer

Necesidades personales	7	7
Básico por fatiga	4	4
Trabajo se realiza de pie	4	4
Peso levantado	2	2
ligeramente debajo de la potencia	3	3
Índice de enfriamiento 14	0	0
Trabajos de tensión o fatigosos	2	2
Proceso algo complejo	1	1
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo aburrido	0	0
TOTAL	24%	24

Elaborado por: El autor del proyecto

En la siguiente tabla se presentan el resumen del tiempo normal y estándar de las dos líneas de los procesos de producción.

Tabla 10 Tiempos de producción del bastidor actual

PROCESO	TIEMPO NORMAL	TIEMPO ESTANDAR
Corte de base superior	447 (seg)	454 (seg)
Marca sello	573 (seg)	965(seg)
Perforado base superior	196 (seg)	200 (seg)
Prensado de base superior	1188 (seg)	1193 (seg)
Corte de base inferior	196 (seg)	202(seg)
Perforado base inferior	162 (seg)	167 (seg)
Prensado base inferior	3055 (seg)	3060(seg)
Armado de soldadura	671 (seg)	679 (seg)
Corte de pasador	163 (seg)	169 (seg)
Prensado del pasador	960 (seg)	965(seg)
Taladrado del pasador	148 (seg)	152 (seg)
Armado final	184 (seg)	189(seg)
TOTAL	7943 (seg)	8395 (seg)

Elaborado por: El autor del proyecto

Tabla 11 Tiempos de producción del brazo de iluminaria actual

PROCESOS	TIEMPO NORMAL	TIEMPO ESTANDAR
Corte de tubo	365(seg)	372 (seg)
perforación de tubo	238 (seg)	244(seg)
corte de abrazadera	465 (seg)	472 (seg)
corte base de abrazadera	344 (seg)	398 (seg)
Sello de abrazadera	477(seg)	554(seg)
Prensado de abrazadera	1607 (seg)	1614(seg)
armado en soldadura	431 (seg)	437 (seg)
corte de perno U	268 (seg)	311 (seg)
Torneado del perno	406 (seg)	471 (seg)
Prensado del perno	1607 (seg)	1614(seg)
Proceso final del brazo	270 (seg)	277(seg)
TOTAL	6478 (seg)	6764 (seg)

Elaborado por: El autor del proyecto

5.5 DIAGRAMA ANALÍTICO Y SINÓPTICO ACTUAL














































































































5.5.1 Diagrama analítico y sinóptico del proceso del brazo de iluminaria.

Para la toma de datos actuales se realizó el estudio de los tiempos reales del proceso del bastidor se puede observar cada proceso en el anexo 5, una vez obtenido los tiempos se procede a realizar el diagrama analítico del bastidor, cada subproceso se encuentra detallado en el anexo 13.

5.5.2 Diagrama analítico del bastidor.

A continuación, se detalla el diagrama analítico del sub proceso de base superior








































































































Tabla 12 Diagrama analítico de la base superior

Diagrama Num: 1		Diagrama Analítico							
Objeto: Corte y perforado de la platina para base superior del bastidor.				Actual		Propuesta			
		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo		
Actividad: Corte y perforado		Operación		3	32				
Método: Actual		Transporte		4	97				
Fecha actual:		Demora		1	216				
Lugar:		Inspecciona		0	0				
Operario (s) Ficha núm:		Combinado		6	660				
Compuesto por: Aprobado por:		Almacenado		0	0				
		Total		14	1005				
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo						Observaciones
CORTE DE LA BASE SUPERIOR	seg	m							
recepción e inspección de la materia prima	38								
transporta la materia prima	37	3,6							
preparación de la troqueladora	216								
proceso de corte y perforado en la troqueladora	16								
inspección y almacena	26								
transporta al área de marcado	36	2							
PROCESO DE MARCADO EL LOGO									
recepción del material y preparación de la troqueladora	430								
proceso de marcado(sello de la empresa)	8								
inspección y almacena	18								
transporta el material al área de perforado	18	11,5							
PERFORACION DE LA BASE SUPERIOR									
recepción de la materia y preparación de la cizalla	128								
Proceso de perforado en la cizalla	7								
inspección y almacena	20								
Transporta el material área prensado	6	19,9							
TOTAL	1005(seg)	37m	3	0	1	6	4	0	

Elaborado por: El autor del proyecto

En la siguiente tabla 13 se observa el subproceso de la base inferior, mientras que en la tabla 12 se puede observar el subproceso del pasador.

Tabla 13 Diagrama analítico de la base inferior.

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1					Actual		Propuesta		
Objeto: Corte de la platina para base inferior del bastidor.	Evento	Simbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo			
	Operación		3	37					
Actividad: Corte	Transporte		3	112					
Método: Fecha actual :	Demora		1	86					
Lugar:	Inspecciona		0	0					
Operario (s) Ficha núm:	Combinado		6	2585					
Compuesto por:	Almacenado		0	0					
Total			13	2820					
Descripción	Tiempo	Distancia	Simbolo						Observaciones
CORTE DE LA BASE INFERIOR	seg	m							
recepcion e inspección de la materia prima	18								
Preparación de la cizalla	86								
Proceso de corte en la cizalla	18								
inspecciona y almacena	16								
transporta al area de perforado	23	2							
PERFORACION DE LA BASE INFERIOR	seg	m							
Recepción del material y preparación de la cizalla	56								
Proceso de perforado en la cizalla	9								
inspecciona y almacena	23								
Transporta el material área prensado	46	32,2							
PRENSADO DE LA BASE INFERIOR	seg	m							
recepcion del materia y preparación de la prensado	2455								
Proceso de prensado	10								
inspecciona y almacena	18								
Transporta el material al área de soldadura	42	11							
TOTAL	2820(seg)	45,2m	3	0	1	6	3	0	

Elaborado por: El autor del proyecto

Tabla 14 Diagrama analítico de la base inferior.

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Proceso de prensado del pasador		Evento	Símbolo	Actual		Propuesta			
		Operación		Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)		
Actividad: Proceso de corte		Transporte		3	62				
Método: Actual	Fecha actual	Demora		1	46				
Lugar:		Inspecciona		0	0				
Operario (s)	Ficha núm:	Combinado		6	899				
Compuesto por:	Aprobado por:	Almacenado		0	0				
Total				13	1050				
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo						Observaciones
CORTE DEL PASADOR	min/seg	m							
Recepción e inspección de la materia prima	35								
preparación de la cizalla	46								
procede a cortar	8								
inspecciona y almacena	13								
transporta el material área de prensado	33	32,2							
PROCESO DE PRENSADO DEL PASADOR	seg	m							
Recepción del material y preparación de la troquelac	758								
proceso de prensado	9								
inspecciona y almacena	11								
transporta el material área de taladrado	16	6							
PROCESO DE TALADRADO	seg	m							
Recepción del material y preparación del materia	56								
Procede a taladrar	27								
inspecciona y almacena	25								
Transporta el material área armado	13	6,65							
TOTAL	1059(seg)	44,85 m	3	0	1	6	3	1	

Elaborado por: El autor del proyecto.

El siguiente subproceso de la tabla se observa el área de soldadura en donde las unidades de base inferior y superior se unen.


Tabla 15 Diagrama analítico del proceso de soldadura

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Soldar las bases del bastidor		Evento	Símbolo	Actual		Propuesta			
		Operación		Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)		
Actividad: Soldar bases		Transporte		1	34				
Método: Actual	Fecha actual	Demora		1	227				
Lugar:		Inspecciona		1	10				
Operario (s)	Ficha núm:	Combinado		1	72				
Compuesto por:	Aprobado por:	Almacenado		1	18				
Total				7	555				
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo						Observaciones
ARMADO DE SOLDADURA	min/seg	m							
Recepción de las piezas	72								
preparación de la soldadora	227								
proceso para soldar puntos	73								
procede a soldar total	122								
inspecciona	10								
Almacena	18								
transporta el material área de armado final	34	30,55							
TOTAL	555 (seg)	30,55m	2	1	1	1	1	1	

Elaborado por: El autor del proyecto.

El diagrama analítico es el proceso final de la línea de bastidores donde se juntan todas las unidades anteriores.

Tabla 16 Diagrama analítico del proceso de soldadura

Diagrama Analítico										
Diagrama Num: 1										
Objeto: Proceso para armar el bastidor				Actual		Propuesta				
		Evento	Simbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)			
Actividad: Armar el bastidor		Operación	●	2	55					
Método: Actual		Transporte	➡	0	0					
Fecha actual		Demora	●	0	0					
Lugar:		Inspecciona	■	1	6					
Operario (s):		Combinado	●	1	74					
Ficha núm:		Almacenado	▼	1	17					
Aprobado por:		Total		5	152					
Descripción		Tiempo	Distancia	Simbolo					Observaciones	
PROCESO DE ARMADO		seg	m	●	■	●	●	➡	▼	
Recepción de las piezas		74		●	■	●	●	➡	▼	
armado de bastidor		44		●	■	●	●	➡	▼	
Inspecciona		6		●	■	●	●	➡	▼	
Etiqueta		11		●	■	●	●	➡	▼	
Almacena		17		●	■	●	●	➡	▼	
TOTAL		152 (seg)		2	1	0	1	0	1	

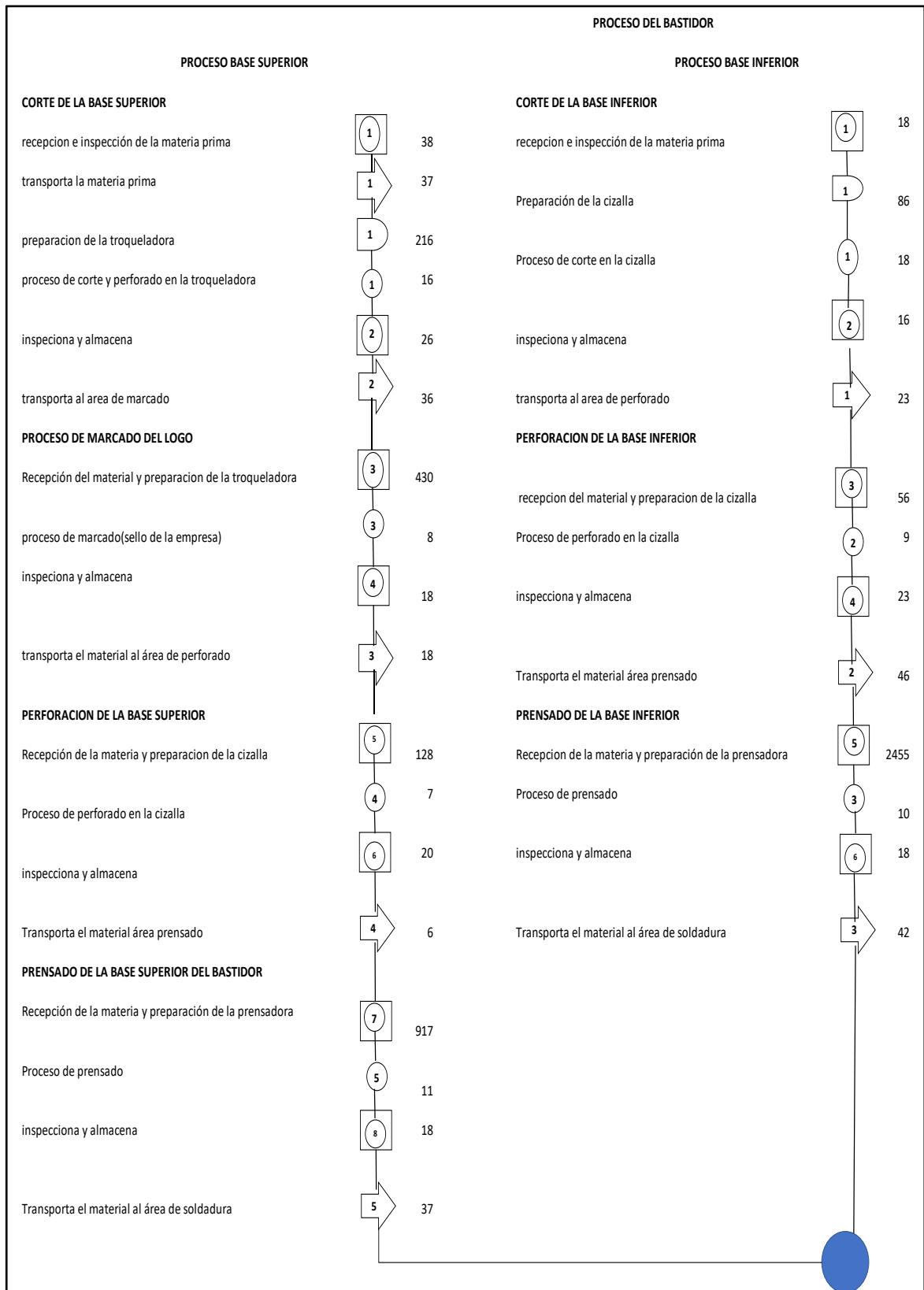
Elaborado por: El autor del proyecto.

5.5.3 Diagrama sinóptico del proceso del bastidor.

El diagrama sinóptico es realizado con base a los datos del diagrama analítico, cada proceso de la línea de producción del bastidor se encuentra en el anexo 9, a continuación, se presenta un diagrama sinóptico general.

En la siguiente figura 36 se observa el proceso de la base superior y de la base inferior de la línea del bastidor.

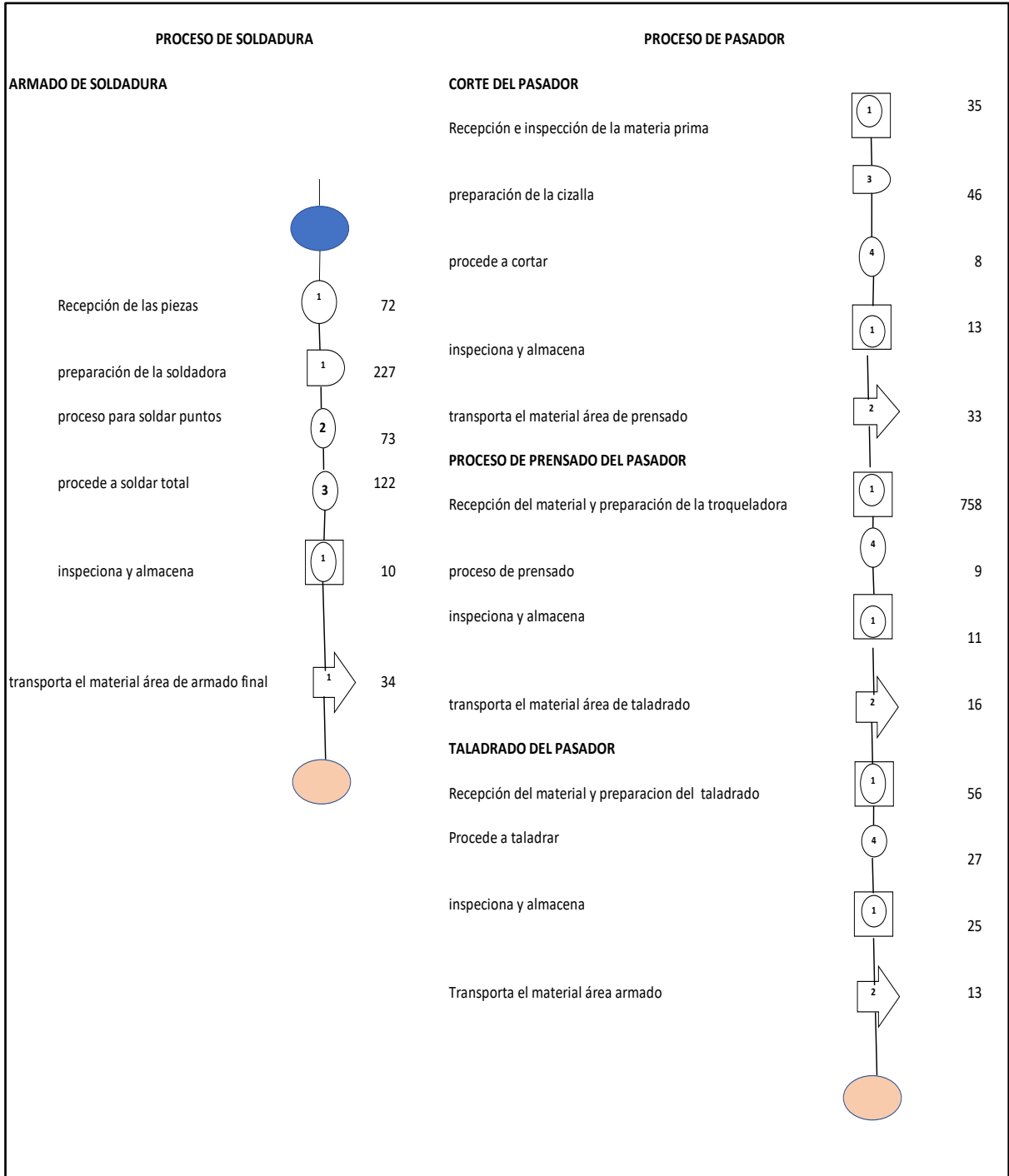
Figura 36 Diagrama sinóptico del proceso del bastidor base superior e inferior



Elaborado por: El autor del proyecto

En el siguiente diagrama sinóptico describe los subprocesos del armado en soldadura y del proceso del pasador.

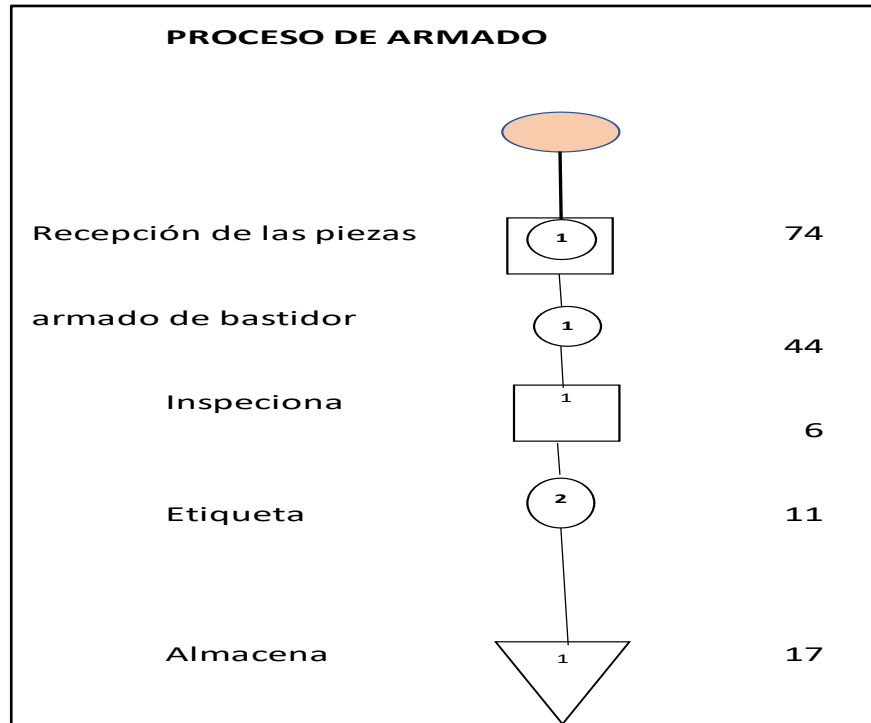
Figura 37 Diagrama sinóptico del brazo de iluminaria proceso de soldadura, pasador y armado



Elaborado por: El autor del proyecto

En el siguiente proceso de armado final decepcionan el material para armar y etiquetar el bastidor.

Tabla 17 Proceso de armado



Elaborado por: El autor del proyecto

5.5.4 Diagrama analítico y sinóptico del proceso del brazo de iluminaria.

Para la toma de datos actuales se realizado el estudio de los tiempos de los tiempos reales del proceso del bastidor se puede observar cada procesos en el anexo 6 , una vez obtenido los tiempos se procede a realizar el diagrama analítico del bastidor, cada subprocesos se encuentra detallado en el anexo 14.

5.5.5 Diagrama analítico del brazo de iluminaria

En el siguiente diagrama analítico se describe los subprocesos para realizar el brazo

Tabla 18 Diagrama analítico del proceso del tubo

Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Realizar corte del tubo de acero		Evento	Simbolo	Actual		Propuesta		
				Cantidad	Tiempo(seg)	Cantidad	Tiempo(seg)	
Actividad: Proceso de corte		Operación		4	111			
Método: Fecha actual		Transporte		2	55			
Actual		Demora		2	199			
Lugar:		Inspecciona		0	0			
Operario (s) Ficha núm:		Combinado		3	103			
Compuesto Aprobado por:		Almacenado		0	0			
Total				11	468			
Descripción	Tiempo	Distancia	Simbolo					Observaciones
CORTE DE TUBO	seg	m						
Recepción e inspección de la materia prima	49							
Prepara la mesa de corte	97							
coloca el material	60							
Procede a cortar con la moladora	6							
Inspecciona y almacena	55							
Transporta el material al área de perforado	35	9,6						
PERFORACION DEL TUBO								
coloca el material al área de troquelado	35							
preparacion de la troqueladora	102							
Proceso de perforado en la troqueladora	10							
inspecciona y almacena	30							
Transporta el material área soldadura	20	10						
TOTAL	498(seg)	19,6 m	4	0	2	3	2	0

Elaborado por: El autor del proyecto

A continuación, se describe los subprocesos para la fabricación de la abrazadera.

Tabla 19 Diagrama analítico del proceso de la abrazadera

Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Realizar corte de platinas para abrazadera		Evento	Simbolo	Actual		Propuesta		
				Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	
Actividad: Proceso de corte		Operación		6	138			
Método: Fecha actual		Transporte		6	269			
Actual		Demora		4	1650			
Lugar:		Inspecciona		0	0			
Operario (s) Ficha núm:		Combinado		6	268			
Compuesto Aprobado por:		Almacenado		0	0			
Total				22	2324			
Descripción	Tiempo	Distancia	Simbolo					Observaciones
RECEPCION DE LA ABRAZADERA Y PERFORACION	seg	m						
recepcion e inspección de la materia prima	104							
transporta la materia prima	60	9						
preparacion de la troqueladora	94							
proceso de corte y perforado en la troqueladora	60							
inspecciona y almacena	33							
transporta al área de marcado	34	2						
CORTE PARA BASE DE LA ABRAZADERA								
recepcion e inspección de la materia prima	59							
transporta la materia prima a la cizalla	37	2						
preparacion de la cizalla	121							
proceso de corte con la cizalla	10							
inspecciona y almacena	17							
transporta al área de armado en soldadura	41	13,7						
PROCESO DE MARCADO DE LA ABRAZADERA								
Coloca el material al área de sellado	18							
preparacion de la troqueladora	246							
proceso de marcado(sello de la empresa)	17							
inspecciona y almacena	79							
transporta al área de prensado	34	19,9						
PROCESO DE PRENSADO DE LA ABRAZADERA								
transporte del material al área de prensado	23							
preparacion de la prensadora	1189							
proceso de prensado	10							
inspecciona y almacena	10							
transporte del material al área de soldadura	40	16,1						
TOTAL	2334(seg)	62,7m	6	0	4	6	6	

Elaborado por: El autor del proyecto

En la siguiente tabla se describe el proceso de armado de las unidades de los procesos anteriores

Tabla 20 Diagrama analítico del proceso de armado en soldadura

Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Armado en soldadura		Evento	Simbolo	Actual		Propuesta		
		Operación	●	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	
Actividad: Soldar		Transporte	→	1	45			
Método: Actual	Fecha actual:	Demora	■	1	48			
Lugar:		Inspecciona	□	0	0			
Operario (s):	Ficha núm:	Combinado	■	1	33			
Compuesto por:	Aprobado por:	Almacenado	▽					
Total				6	356			
Descripción	Tiempo	Distancia	Simbolo					Observaciones
ARMADO EN SOLDADURA	seg	m	●	□	■	■	→	▽
recepcion del material	83		●	□	■	■	→	▽
preparación de la soldadora	48		●	□	■	■	→	▽
proceso para soldar puntos	74		●	□	■	■	→	▽
procede a soldar total	73		●	□	■	■	→	▽
inspecciona y almacena	33		●	□	■	■	→	▽
transporta el material área de armado final	45	30,55	●	□	■	■	→	▽
TOTAL	356 (seg)	30,55 m	3	0	1	1	1	0

Elaborado por: El autor del proyecto

En la siguiente tabla se describe los subprocesos para la obtención del perno en U


















































Tabla 21 Diagrama analítico del proceso de perno U

Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Realizar corte de la varilla lisa.		Evento	Simbolo	Actual		Propuesta		
		Operación	●	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	
Actividad: Proceso de corte		Transporte	→	1	48			
Método: Actual	Fecha actual:	Demora	■	1	63			
Lugar:		Inspecciona	□	0	0			
Operario (s):	Ficha núm:	Combinado	■	2	89			
Compuesto por:	Aprobado por:	Almacenado	▽	0	0			
Total				6	222			
Descripción	Tiempo	Distancia	Simbolo					Observaciones
PROCESO DE CORTE DE PERNOS U	seg	m	●	□	■	■	→	▽
recepción e inspección de la materia prima	65		●	□	■	■	→	▽
preparación de la maquina cizalla	63		●	□	■	■	→	▽
coloca el material	12		●	□	■	■	→	▽
proceso de corte en la cizalla	10		●	□	■	■	→	▽
inspecciona y almacena	24		●	□	■	■	→	▽
transporta el material área tomeado	48	16,4	●	□	■	■	→	▽
TORNEADO DE LA VARILLA			●	□	■	■	→	▽
Coloca material en el área tomeado	37		●	□	■	■	→	▽
preparación del tomo	131		●	□	■	■	→	▽
coloca el material	23		●	□	■	■	→	▽
proceso de torneado	58		●	□	■	■	→	▽
inspecciona y almacena	27		●	□	■	■	→	▽
transporta el material área de prensado	49	14	●	□	■	■	→	▽
PRENSADO DE LA VARILLA			●	□	■	■	→	▽
coloca material área de prensado	49		●	□	■	■	→	▽
Preparacion de prensado	1207		●	□	■	■	→	▽
coloca el material	11		●	□	■	■	→	▽
procede a prensar la varilla	4		●	□	■	■	→	▽
inspecciona y almacena	8		●	□	■	■	→	▽
almacena	49	6,65	●	□	■	■	→	▽
TOTAL	1874(seg)	37,10 m	3	1	1	0	0	1

Elaborado por: El autor del proyecto

En la siguiente tabla 22 se describe el proceso final para el terminado de fabricación del brazo de iluminaria.

Tabla 22 Diagrama analítico del proceso armado final

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1				Actual		Propuesta			
Objeto: Armado final		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo		
		Operación		3	116				
Actividad: Armar el brazo manualmente		Transporte		1	45				
Método: Actual	Fecha actual :	Demora		0	0				
Lugar:		Inspecciona		0	0				
Operario (s):	Ficha núm:	Combinado		1	18				
Compuesto por:	Aprobado por:	Almacenado		1	44				
Total				6	223				
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones	
PROCESO DE ARMADO FINAL	seg	m							
recepcion del material al area de armado	45								
prepara el material	27								
Inspecciona y corrige	18								
arma	80								
coloca etiquetado	9								
almacena	44								
TOTAL	223(seg)		3	0	0	1	1	1	

Elaborado por: El autor del proyecto

5.5.6 sinóptico del proceso del brazo de iluminaria.

El diagrama sinóptico es realizado con base a los datos del diagrama analítico, cada proceso de la línea de producción del bastidor se encuentra en el anexo 10, a continuación, se presenta un diagrama sinóptico general.

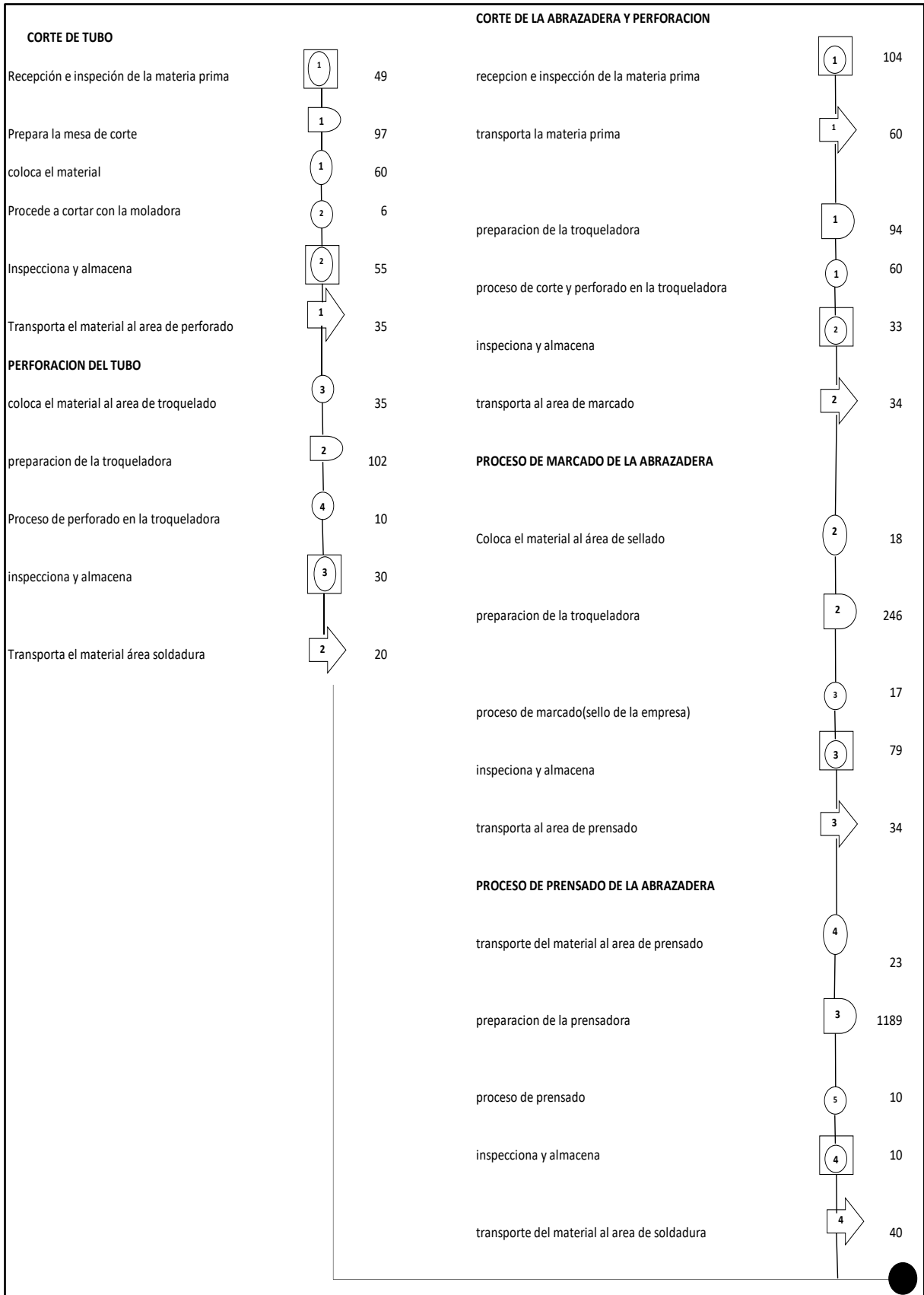


Figura 38 Diagrama sinótico del proceso del tubo y abrazadera.

Elaborado por: El autor del proyecto

Después de los dos procesos anteriores se proceden a realizar el corte de la base para la abrazadera

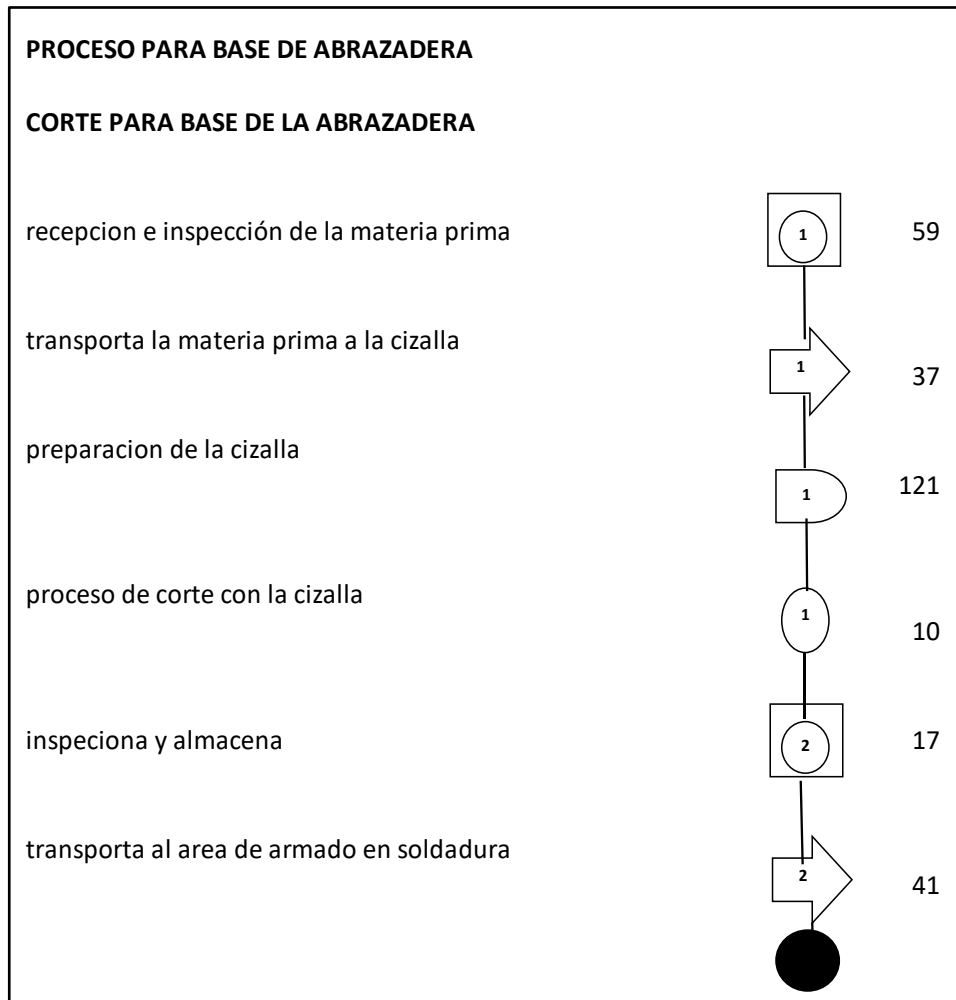


Figura 39 Diagrama sinóptico de la base de la abrazadera.

Elaborado por: El autor del proyecto

En el siguiente diagrama sinóptico se observa los subprocesos para elaborar el proceso de soldadura y de perno en U

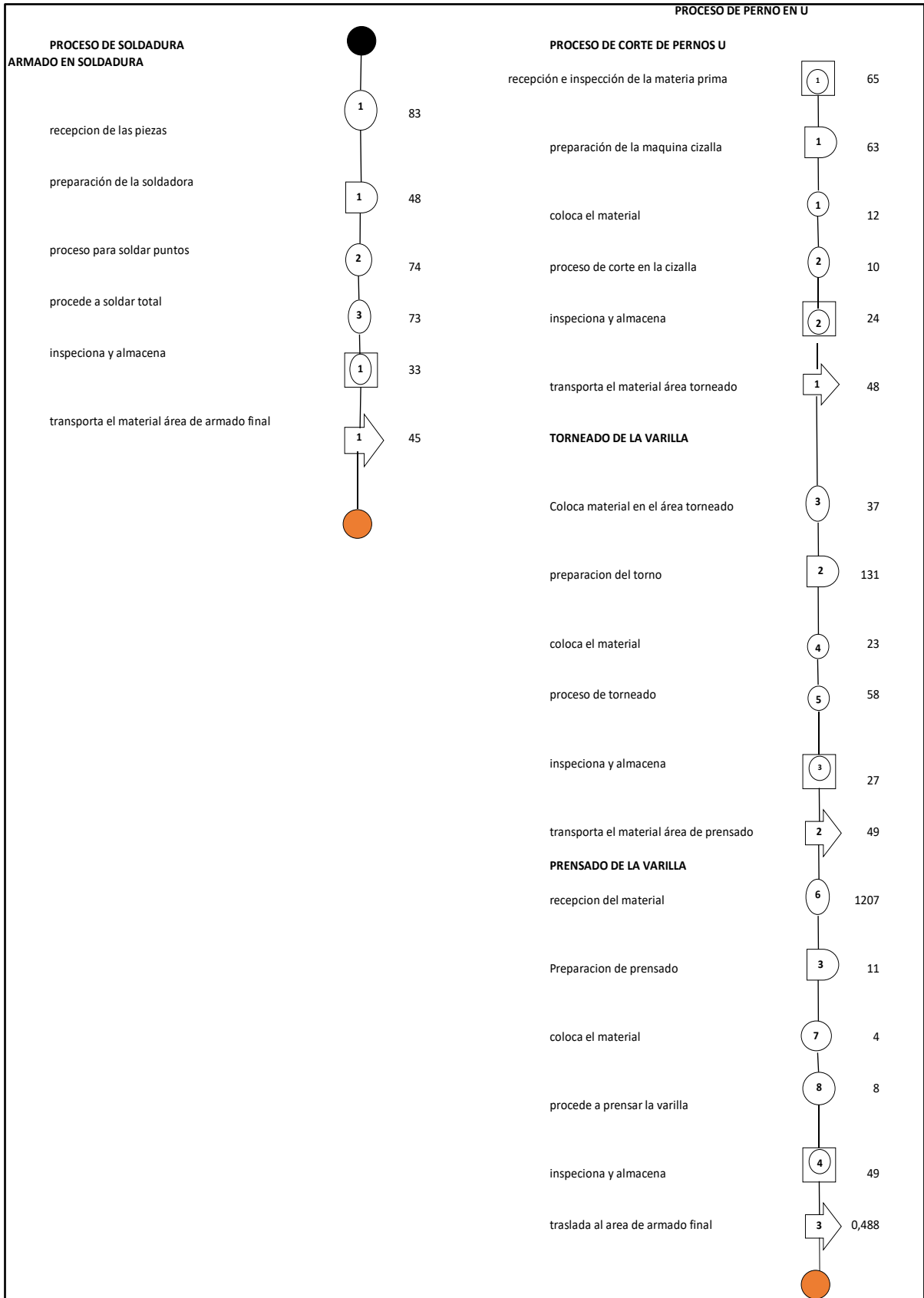


Figura 40 Diagrama sinóptico de la base de la abrazadera

Elaborado por: El autor del proyecto

Para el siguiente proceso se recepción el material del brazo y perno en U para el acabado final..

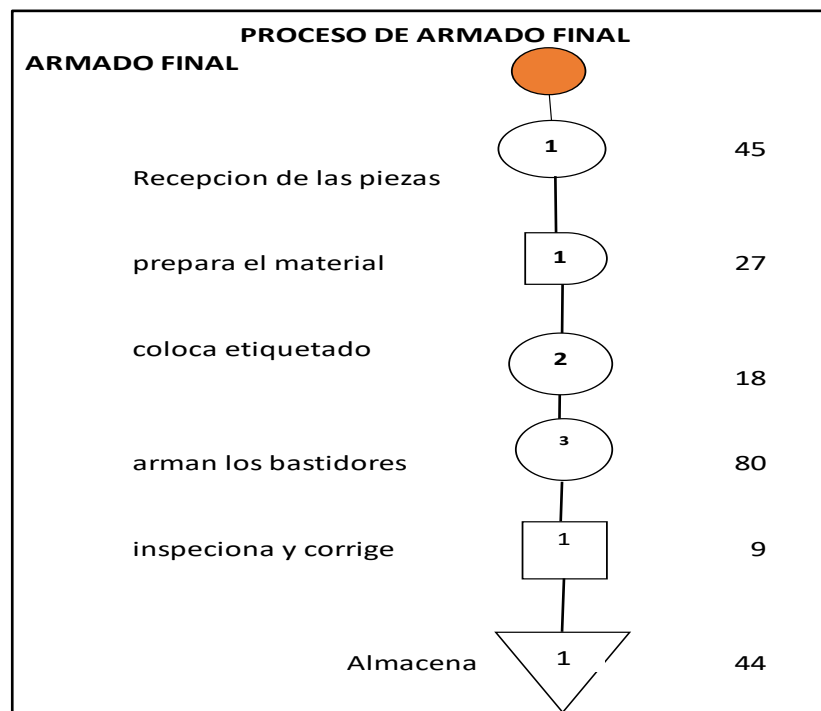


Figura 41 Diagrama sinóptico del brazo de iluminaria proceso del perno U y armado final
Elaborado por: El autor del proyecto

5.5.7 Cálculo de capacidad de producción por procesos

Para el análisis del cálculo de producción se toma en cuenta algunas variables como el tiempo estándar de cada proceso y las horas de trabajo por día que son 8 horas diarias 480min, 28800 seg.

5.5.7.1 Capacidad de producción actual

	TIEMPO DE CICLO	VALOR UNITARIO	CAPACIDAD DE PRODUCCION	PORCENTAJE ULIZADO EN PRODUCCION
BRAZO	6478	2,52\$	61unid	81,96%
BASTIDOR	7943	12,12\$	51unid	78,43%

Producción actual del brazo

$$Pa = \frac{\text{capacidad de produccion} \times \text{porcentaje utilizado}}{100}$$

$$Pa = \frac{61 \times 81,96}{100}$$

$$Pa = 49,99$$

La capacidad de la producción actual del brazo es de 49,99 lo cual se considerará aumentar al inmediato superior de 50 unidades diarias por jornada de laboral.

Producción actual del bastidor

$$Pa \frac{\text{capacidad de producción} \times \text{porcentaje utilizado}}{100}$$

$$Pa \frac{51 \times 78,43}{100}$$

$$Pa = 39,99$$

La capacidad de la producción actual del brazo es de 39,99 lo cual se considerará aumentar al inmediato superior de 40 unidades diarias por jornada de laboral.

5.5.7.1 Productividad Actual

Producción actual del brazo de iluminaria

$$\text{Productividad} \frac{\text{producción}}{\text{numero de empleados} \times \text{seg}}$$

$$\text{Productividad} \frac{50}{4 \times 28800}$$

$$\text{Productividad} = 4,34$$

La capacidad de la productividad actual del brazo de iluminaria es de 4,34 unidades diarias por segundo

Producción actual del bastidor

$$\text{Productividad} \frac{\text{producción}}{\text{numero de empleados} \times \text{seg}}$$

$$\text{Productividad} \frac{40}{4 \times 28800}$$

$$\text{Productividad} = 3,47$$

La capacidad de la productividad actual del brazo de iluminaria es de 3,47 unidades diarias por segundo

5.5.7.2 Eficiencia económica

Para verificar la relación basado en los recursos económicos empleados por la empresa Cp electric se procede a realizar el cálculo del valor unitario de los procesos de las líneas de fabricación del bastidor y del brazo de iluminaria para verificar la rentabilidad.

Ecuación 9 Eficiencia económica

$$Ee \frac{Ventas}{Ingresos}$$

Eficiencia económica del bastidor

$$Ee \text{ Bastidor } \frac{2,52}{2,04} = 1,23$$

Porcentaje de utilidad del bastidor

$$\frac{\text{costo de produccion}}{\text{precio de venta}} * 100$$

$$\frac{2,04}{2,52} * 100$$

80,9%

Por cada dólar invertido se obtiene se obtiene 23 ctvs. de ganancia en la línea de producción del bastidor por lo tanto el porcentaje de utilidad es de 19,1% empleando el 80,9% de los recursos en la fabricación del producto.

Eficiencia económica del brazo de iluminaria

$$Ee \text{ Brazo iluminaria } \frac{12,12}{10,6} = 1,14$$

Porcentaje de utilidad del bastidor

$$\frac{\text{costo de produccion}}{\text{precio de venta}} * 100$$

$$\frac{12,12}{10,6} * 100$$

87,75%

Por cada dólar invertido se obtiene se obtiene 14 ctvs. de ganancia en la línea de producción del brazo de iluminaria por lo tanto el porcentaje de utilidad es de 12,25% empleando el 87,75% de los recursos en la fabricación del producto.

5.5.8 Balanceo de líneas actual

El balanceo de línea es una de las herramientas que permite el control de la producción, el objetivo fundamental es igualar los tiempos de trabajo en las estaciones de trabajo, por lo tanto, es fundamental tomar en consideración las actividades del operador.

Para las tablas de balanceo de líneas se utilizó los tiempos estándar de cada una de las actividades en las respectivas áreas de producción del brazo de iluminaria con una producción esperada de 50 unidades y para la línea de producción del bastidor se espera 40 unidades. Con la siguiente formulas se calcularon los segundos necesarios para las actividades de fabricación de los dos procesos. Se realizó con la siguiente ecuación 10:

Ecuación 10 segundos necesarios

$$\text{Segundos necesarios} = \text{Tiempo estándar} \times \text{Producción diaria}$$

El cálculo de los puestos de trabajo se realizó con el objetivo de obtener el número de operarios requerido para el área de trabajo mediante la siguiente ecuación 11:

Ecuación 11 Cantidad de puestos

$$\text{cantidad de puestos teóricos} = \frac{\text{minutos necesarios}}{\text{jornadas de trabajo}}$$

Ecuación para el análisis de los segundos sobrantes:

Ecuación 12 segundos sobrantes

$$\text{Segundos sobrantes} = \text{Cantidad de puestos reales} \times \text{Jornada de trabajo} - \text{segundos necesarios}$$

Ecuación para el cálculo del índice de desocupación:

Ecuación 13 índice de desocupación

$$\text{Índice de desocupación} = \frac{\text{Total de minutos sobrantes}}{\text{Total de puestos reales} \times \text{jornadas de trabajo}} \times 100$$

5.5.8.1 Resumen actual del balanceo de líneas actual

En la siguiente tabla se puede interpretar que la cantidad de trabajadores que se requiere para el proceso es del bastidor.

Tabla 23 Resumen del balanceo de líneas del bastidor

BALANCEO DE LINEA			
Producción esperada: 40 bastidores al día			Jornada de trabajo: 28800seg
Área	tiempo Estándar	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales
Corte de base superior	25	1004	1
Marca sello	50	2011	1
Perforado base superior	76	3055	1
Prensado de base superior	109	4348	1
Corte de base inferior	35	1411	1
Perforado base inferior	29	1165	1
Prensado base inferior	54	2143	1
Armado de soldadura	94	3754	1
Corte de pasador	29	1178	1
Prensado del pasador	92	3674	1
Taladrado del pasador	52	2065	1
Armado final	33	1322	1
TOTAL	678(seg)	27130 (seg)	12

Elaborado por: El autor del proyecto

Tabla 24 Resumen del balanceo de líneas del brazo de iluminaria

Balaceo de líneas			
Producción esperada: 50 brazo de iluminaria al día			Jornada de trabajo: 28800seg
Área	tiempo Estándar	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales
Corte de tubo	40	2003	1
perforación de tubo	42	2097	1
corte de abrazadera	68	3400	1
corte base de abrazadera	25	1268	1
Sello de abrazadera	55	2760	1
Prensado de abrazadera	31	1533	1
armado en soldadura	51	2560	1
corte de perno U	53	2673	1
Torneado del perno	74	3689	1
Prensado del perno	28	1388	1
Proceso final del brazo	48	2381	2
TOTAL	515(Seg)	25752(seg)	12

Elaborado por: El autor del proyecto.

5.5.9 Análisis de resultados de los nuevos tiempos propuestos

A continuación, se presentarán los datos propuestos a través del diagrama sinóptico, cursogramas analíticos, fichas de tiempos y movimientos balanceo de líneas propuestos.

En los Anexos 19 se encuentran las tablas de las actividades individuales del bastidor.

5.5.9.1 Diagrama analítico propuesto del bastidor


Tabla 25 Diagrama analítico del proceso de la base superior del bastidor

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1				Actual		Propuesta			
Objeto: Corte y perforado de la platina para base superior del bastidor.		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo		
Actividad: Corte y perforado		Operación	●	4	43				
Método: Actual		Transporte	➡	5	72				
Fecha actual :		Demora	●	1	216				
Lugar:		Inspecciona	□	0	0				
Operario (s) Ficha núm:		Combinado	●	8	1594				
Compuesto por: Aprobado por:		Almacenado	▽	0	0				
Total				18	1925				
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo						Observaciones
CORTE DE LA BASE SUPERIOR	seg	m	●	□	●	●	➡	▽	
recepcion e inspección de la materia prima	38		●	□	●	●	➡	▽	
transporta la materia prima	20	2,6	●	□	●	●	➡	▽	
preparacion de la troqueladora	216		●	□	●	●	➡	▽	
proceso de corte y perforado en la troqueladora	16		●	□	●	●	➡	▽	
inspecciona y almacena	26		●	□	●	●	➡	▽	
transporta al area de marcado	19	1	●	□	●	●	➡	▽	
PROCESO DE MARCADO EL LOGO			●	□	●	●	➡	▽	
Recepción del material y preparacion de la troqueladora	430		●	□	●	●	➡	▽	
proceso de marcado(sello de la empresa)	8		●	□	●	●	➡	▽	
inspecciona y almacena	18		●	□	●	●	➡	▽	
transporta el material al área de perforado	9	6	●	□	●	●	➡	▽	
PERFORACION DE LA BASE SUPERIOR			●	□	●	●	➡	▽	
Recepción de la materia y preparacion de la cizalla	128		●	□	●	●	➡	▽	
Proceso de perforado en la cizalla	7		●	□	●	●	➡	▽	
inspecciona y almacena	20		●	□	●	●	➡	▽	
Transporta el material área prensado	5	10	●	□	●	●	➡	▽	
PRESADO DE LA BASE SUPERIOR			●	□	●	●	➡	▽	
Recepción de la materia y preparación de la prensadora	917		●	□	●	●	➡	▽	
Proceso de prensado	11		●	□	●	●	➡	▽	
inspecciona y almacena	18		●	□	●	●	➡	▽	
Transporta el material al área de soldadura	20	11,7	●	□	●	●	➡	▽	
TOTAL	1925(seg)	31,3 m	4	0	1	8	5	0	

Elaborado por: El autor del proyecto.

En la siguiente tabla se observa las actividades que se realiza para obtener la base inferior del bastidor.

Tabla 26 Diagrama analítico del proceso de la base inferior del bastidor

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Corte de la platina para base inferior del bastidor.		Evento		Actual		Propuesta			
			Simbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo		
Actividad: Corte		Operación	●	3	37				
Método: Actual		Transporte	➡	3	54				
Fecha actual :		Demora	●	1	86				
Lugar:		Inspecciona	■	0	0				
Operario (s) Actual		Combinado	■	6	2585				
Fecha núm:		Almacenado	▼	0	0				
Aprobado por:		Total		13	2762				
Descripción		Tiempo	Distancia	Simbolo					Observaciones
CORTE DE LA BASE INFERIOR		seg	m	●	■	●	➡	▼	
recepcion e inspección de la materia prima		18		●	■	●	➡	▼	
Preparación de la cizalla		86		●	■	●	➡	▼	
Proceso de corte en la cizalla		18		●	■	●	➡	▼	
inspecciona y almacena		16		●	■	●	➡	▼	
transporta al area de perforado		10	2	●	■	●	➡	▼	
PERFORACION DE LA BASE INFERIOR		seg	m	●	■	●	➡	▼	
Recepción del material y preparación de la cizalla		56		●	■	●	➡	▼	
Proceso de perforado en la cizalla		9		●	■	●	➡	▼	
inspecciona y almacena		23		●	■	●	➡	▼	
Transporta el material área prensado		23	25	●	■	●	➡	▼	
PRENSADO DE LA BASE INFERIOR		seg	m	●	■	●	➡	▼	
Recepción del materia y preparación de la prensadora		2455		●	■	●	➡	▼	
Proceso de prensado		10		●	■	●	➡	▼	
inspecciona y almacena		18		●	■	●	➡	▼	
Transporta el material al área de soldadura		21	5	●	■	●	➡	▼	
TOTAL		2762(seg)	32m	3	0	1	6	3	0

Elaborado por: El autor del proyecto.

La siguiente tabla 27 de diagrama analítico describe el proceso de soldadura, el cual se realiza una vez terminado la base superior e inferior del bastidor.

Tabla 27 Diagrama analítico del proceso de soldadura

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1				Actual		Propuesta			
Objeto: Soldar las bases del bastidor		Evento	Simbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)		
Actividad: Soldar bases		Operación	●	2	195				
Método: Actual Fecha actual		Transporte	➡	1	17				
Lugar:		Demora	●	1	227				
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona	■	1	10				
Compuesto por: Aprobado por:		Combinado	■	1	72				
		Almacenado	▽	1	18				
		Total		7	538				
Descripción	Tiempo	Distancia	Simbolo						Observaciones
ARMADO DE SOLDADURA	seg	m	●	■	●	●	➡	▽	
Recepción de las piezas	72		●	■	●	●	➡	▽	
preparación de la soldadora	227		●	■	●	●	➡	▽	
proceso para soldar puntos	73		●	■	●	●	➡	▽	
procede a soldar total	122		●	■	●	●	➡	▽	
inspecciona	10		●	■	●	●	➡	▽	
Almacena	18		●	■	●	●	➡	▽	
transporta el material área de armado final	17	30,55	●	■	●	●	➡	▽	
TOTAL	538 (seg)	30,55m	2	1	1	1	1	1	

Elaborado por: El autor del proyecto.

En el siguiente diagrama analítico se describe las actividades que se realizan para la fabricación del pasador


Tabla 28 Diagrama analítico del proceso de prensado.

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1				Actual		Propuesta			
Objeto: Proceso de prensado del pasador		Evento	Simbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)		
Actividad: Proceso de corte		Operación	●	3	44				
Método: Actual Fecha actual		Transporte	➡	3	32				
Lugar:		Demora	●	1	46				
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona	■	0	0				
Compuesto por: Aprobado por:		Combinado	■	6	899				
		Almacenado	▽	0	0				
		Total		13	1021				
Descripción	Tiempo	Distancia	Simbolo						Observaciones
CORTE DEL PASADOR	seg	m	●	■	●	●	➡	▽	
Recepción e inspección de la materia prima	35		●	■	●	●	➡	▽	
preparación de la cizalla	46		●	■	●	●	➡	▽	
procede a cortar	8		●	■	●	●	➡	▽	
inspecciona y almacena	13		●	■	●	●	➡	▽	
transporta el material área de prensado	15	32,2	●	■	●	●	➡	▽	
PROCESO DE PRENSADO DEL PASADOR	seg	m	●	■	●	●	➡	▽	
Recepción del material y preparación de la troqueladora	758		●	■	●	●	➡	▽	
proceso de prensado	9		●	■	●	●	➡	▽	
inspecciona y almacena	11		●	■	●	●	➡	▽	
transporta el material área de taladrado	9	6	●	■	●	●	➡	▽	
PROCESO DE TALADRADO	seg	m	●	■	●	●	➡	▽	
Recepción del material y preparación del material	56		●	■	●	●	➡	▽	
Procede a taladrar	27		●	■	●	●	➡	▽	
inspecciona y almacena	25		●	■	●	●	➡	▽	
Transporta el material área armado	8	6,65	●	■	●	●	➡	▽	
TOTAL	1021(seg)	44,85m	3	0	1	6	3	1	

Elaborado por: El autor del proyecto

En el siguiente diagrama describe el armado final el cual se realiza una vez terminando el proceso del pasador, la base superior e inferior del bastidor finalmente el operador procede a unir etiquetar el producto final.

Tabla 29 Diagrama analítico del proceso de armado

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1				Actual		Propuesta			
Objeto: Proceso para armar el bastidor		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)		
Actividad: Armar el bastidor		Operación	●	2	55				
Método: Actual		Transporte	➔	0	0				
Fecha actual		Demora	●	0	0				
Lugar:		Inspecciona	■	1	6				
Operario (s):		Combinado	●	1	74				
Ficha núm:		Almacenado	▼	1	17				
Aprobado por:		Total		5	152				
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones	
PROCESO DE ARMADO	seg	m	●	■	●	●	➔	▼	
Recepción de las piezas	74		●	■	●	●	➔	▼	
armado de bastidor	44		●	■	●	●	➔	▼	
Inspecciona	6		●	■	●	●	➔	▼	
Etiqueta	11		●	■	●	●	➔	▼	
Almacena	17		●	■	●	●	➔	▼	
TOTAL	152(seg)		2	1	0	1	0	1	

Elaborado por: El autor del proyecto

5.5.9.2 Diagrama sinóptico propuesto del bastidor

El diagrama sinóptico es realizado con base a los datos del diagrama analítico, cada proceso de la línea de producción del bastidor se encuentra en el anexo 11, a continuación, se presenta un diagrama sinóptico general.



Figura 42 Diagrama sinóptico del proceso de la base superior e inferior del bastidor

Elaborado por: El autor del proyecto

En el siguiente diagrama sinóptico se describe las actividades del proceso de soldadura y de las actividades del pasador

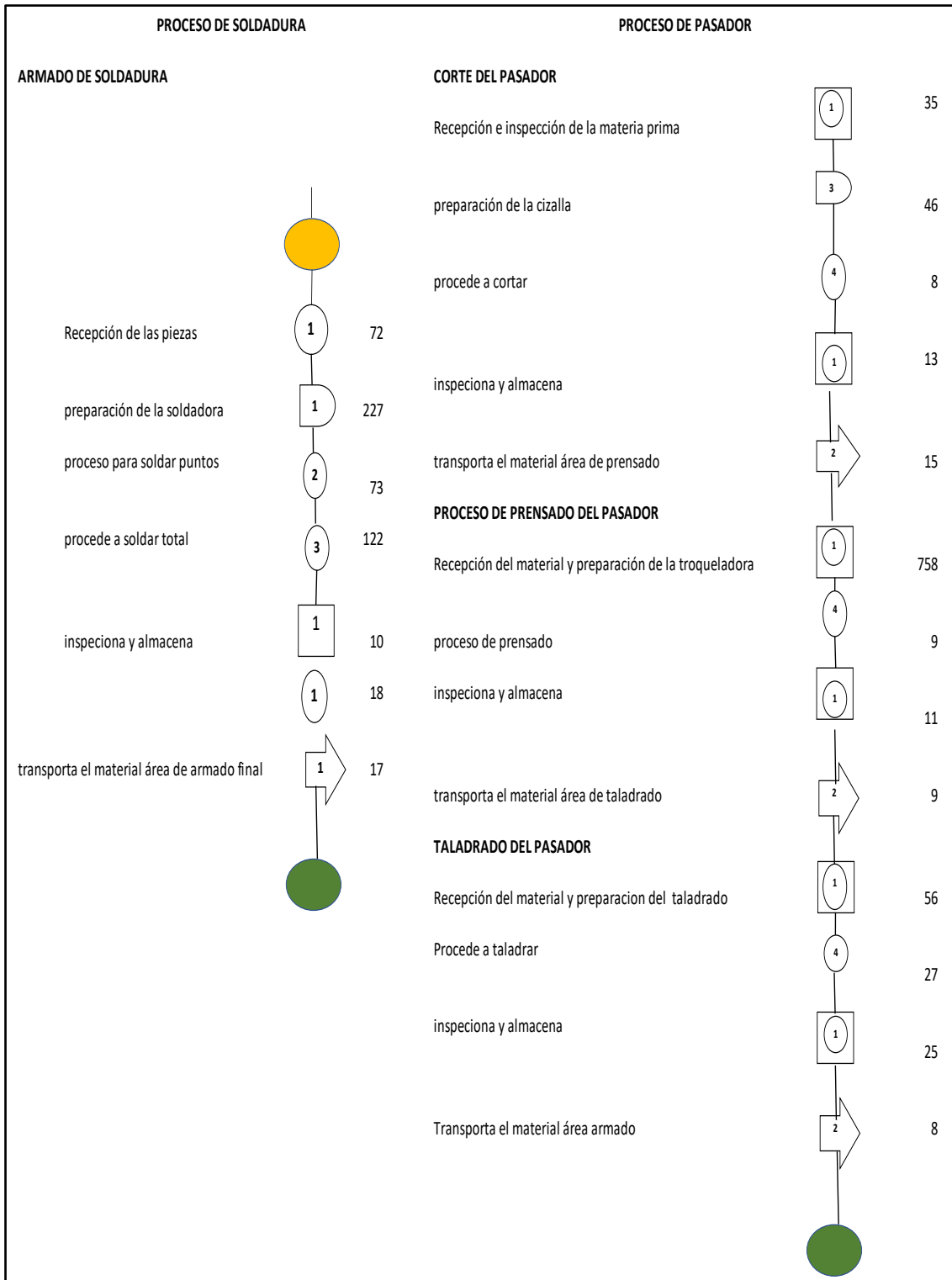


Figura 43 Diagrama sinóptico del proceso de soldadura y del pasador.

Elaborado por: El autor del proyecto

A continuación, en el siguiente diagrama se describe el proceso de armado final del brazo de iluminaria el cual se da una vez terminado el proceso de soldadura y de perno en U.

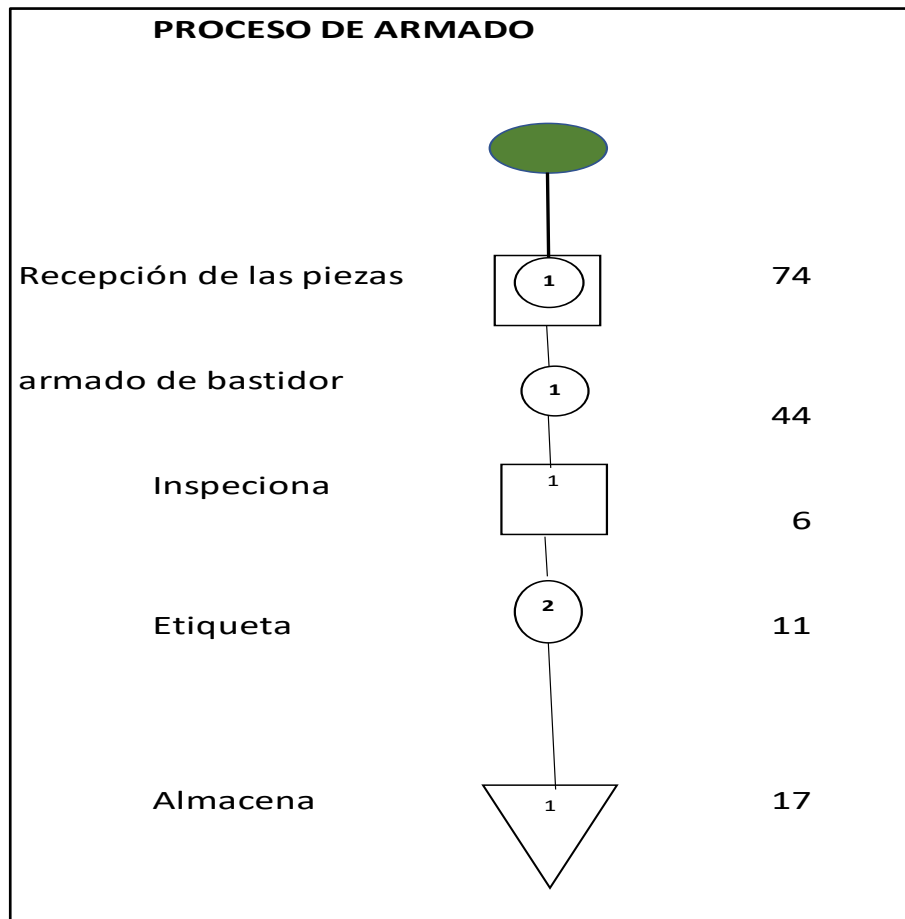


Figura 44 Diagrama sinóptico del proceso de armado

Elaborado por: El autor del proyecto

5.5.10 Análisis de resultados de los nuevos tiempos propuestos

A continuación, se presentarán los datos propuestos a través del diagrama sinóptico, cursogramas analíticos, fichas de tiempos y movimientos balanceo de líneas propuestos.


























































































































En los Anexos 8 se encuentran las tablas de las actividades individuales del brazo de iluminaria.

5.5.10.1 Diagrama analítico propuesto del brazo

En el siguiente diagrama analítico se basa en los datos de tiempos y movimientos tomados de la línea del brazo de iluminaria, los subprocesos del brazo están detallados en el anexo 16.

En la siguiente tabla se describe las actividades que se realizan para el proceso de la abrazadera.

Tabla 30 Diagrama analítico de la abrazadera

Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1				Actual		Propuesta		
Objeto: Realizar corte de platinas para abrazadera		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	
		Operación		1	60			
Actividad: Proceso de corte		Transporte		2	49			
Método: Actual	Fecha actual	Demora		1	94			
Lugar:		Inspecciona		0	0			
Operario (s):	Ficha núm:	Combinado		2	136			
Compuesto por:	Aprobado p	Almacenado		0	0			
Total				6	339			
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones
CORTE DE LA ABRAZADERA Y PERFORACION	seg	m						
recepcion e inspección de la materia prima	104							
transporta la materia prima	31	9						
preparacion de la troqueladora	94							
proceso de corte y perforado en la troqueladora	60							
inspecciona y almacena	33							
transporta al area de marcado	17	2						
PROCESO DE MARCADO DE LA ABRAZADERA	seg	m						
Coloca el material al área de sellado	18							
preparacion de la troqueladora	246							
proceso de marcado(sello de la empresa)	17							
inspecciona y almacena	79							
transporta al area de prensado	16	19,9						
PROCESO DE PENSADO DE LA ABRAZADERA	seg	m						
transporte del material al area de prensado	13							
preparacion de la prensadora	1189							
proceso de prensado	10							
inspecciona y almacena	10							
transporte del material al area de soldadura	10	16,1						
TOTAL	1945(seg)	47m	3	0	0	1	1	1

Elaborado por: El autor del proyecto

El diagrama analítico se presentan las actividades que se realiza para el proceso del tubo de

acero, el cual se convierte en el soporte del brazo de iluminaria.

Tabla 31 Diagrama analítico del brazo

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1				Actual					
Objeto: Realizar corte del tubo de acero		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)		
Actividad: Proceso de corte		Operación		2	66				
Método: Actual		Transporte		1	12				
Fecha actual:		Demora		1	97				
Lugar:		Inspección		0	0				
Operario (s):		Combinado		2	88				
Compuesto por:		Almacenado		0	0				
Total				6	263				
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo						Observaciones
CORTE DE TUBO	seg	m							
Recepción e inspección de la materia prima	33								
Prepara la mesa de corte	97								
coloca el material	60								
Procede a cortar con la moladora	6								
Inspecciona y almacena	55								
Transporta el material al área de perforado	12	9,6							
PERFORACION DEL TUBO	seg	m							
coloca el material al área de troquelado	24								
preparación de la troqueladora	102								
Proceso de perforado en la troqueladora	10								
inspecciona y almacena	30								
Transporta el material área soldadura	12	10							
TOTAL	188 (seg)	15m	3	0	0	1	1	1	

Elaborado por: El autor del proyecto

El siguiente diagrama se realiza una vez terminado el proceso del brazo y la abrazadera ya que el proceso de soldadura permite la unión del brazo

Tabla 32 Diagrama analítico del armado en soldadura.

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1				Actual		Propuesta			
Objeto: Armado en soldadura		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo		
Actividad: Soldar		Operación		3	230				
Método: Actual		Transporte		1	22				
Fecha actual:		Demora		1	48				
Lugar:		Inspección		0	0				
Operario (s):		Combinado		1	33				
Compuesto por:		Almacenado							
Total				6	332				
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo						Observaciones
ARMADO EN SOLDADURA	seg	m							
recepcion del material	83								
preparación de la soldadora	48								
proceso para soldar puntos	74								
procede a soldar total	73								
inspecciona y almacena	33								
transporta el material área de armado final	22	30,55							
TOTAL	332 (seg)	30,55 m	3	0	1	1	1	0	

Elaborado por: El autor del proyecto

En el siguiente diagrama analítico describe los subprocesos que realizan para la fabricación del

perno U

Tabla 33 Diagrama analítico del perno U

Diagrama Analítico							ELECTRIC HERRAJES DE CALIDAD	
Diagrama Num: 1				Actual				
Objeto: Realizar corte de la varilla lisa.		Evento	Simbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	
Actividad: Proceso de corte		Operación		2	22			
Método: Actual		Transporte		1	11			
Fecha actual:		Demora		1	63			
Lugar:		Inspección		0	0			
Operario (s):		Combinado		2	89			
Compuesto por:		Almacenado		0	0			
				Total	6	184		
Descripción	Tiempo	Distancia	Simbolo					Observaciones
PROCESO DE CORTE DE PERNOS U	seg	m						
recepción e inspección de la materia prima	65							
preparación de la máquina cizalla	63							
coloca el material	12							
proceso de corte en la cizalla	10							
inspección y almacena	24							
transporta el material área tomeado	11	16,4						
TORNEADO DE LA VARILLA	seg	m						
Coloca material en el área tomeado	37							
preparación del tomo	131							
coloca el material	23							
proceso de torneado	58							
inspección y almacena	27							
transporta el material área de prensado	22	14						
PRENSADO DE LA VARILLA	seg	m						
coloca material área de prensado	49							
Preparación de prensado	1207							
coloca el material	11							
procede a pensar la varilla	4							
inspección y almacena	8							
almacena	11	6,65						
TOTAL	1771 (seg)	37,1m	3	1	1	0	0	1

Elaborado por: El autor del proyecto

En el siguiente diagrama analítico describe el armado final del proceso del bastidor el cual se realiza una vez terminado el proceso de soldadura y perno U.

Tabla 34 Diagrama analítico del armado final

Diagrama Analítico							ELECTRIC HERRAJES DE CALIDAD	
Diagrama Num: 1				Actual		Propuesta		
Objeto: Armado final		Evento	Simbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	
Actividad: Armar el brazo manualmente		Operación		3	116			
Método: Actual		Transporte		1	11			
Fecha actual:		Demora		0	0			
Lugar:		Inspección		0	0			
Operario (s):		Combinado		1	18			
Compuesto por:		Almacenado		1	44			
				Total	6	188		
Descripción	Tiempo	Distancia	Simbolo					Observaciones
PROCESO DE ARMADO FINAL	seg	m						
Transporta material al área de armado	11	15						
prepara el material	27							
Inspección y corrige	18							
arma	80							
coloca etiquetado	9							
almacena	44							
TOTAL	188 (seg)	15m	3	0	0	1	1	1

Elaborado por: El autor del proyecto

5.5.10.2 Diagrama sinóptico propuesto del bastidor

El diagrama sinóptico es realizado con base a los datos del diagrama analítico, cada proceso

de la línea de producción del brazo de iluminaria se encuentra en el anexo 12, a continuación, se presenta un diagrama sinóptico general.

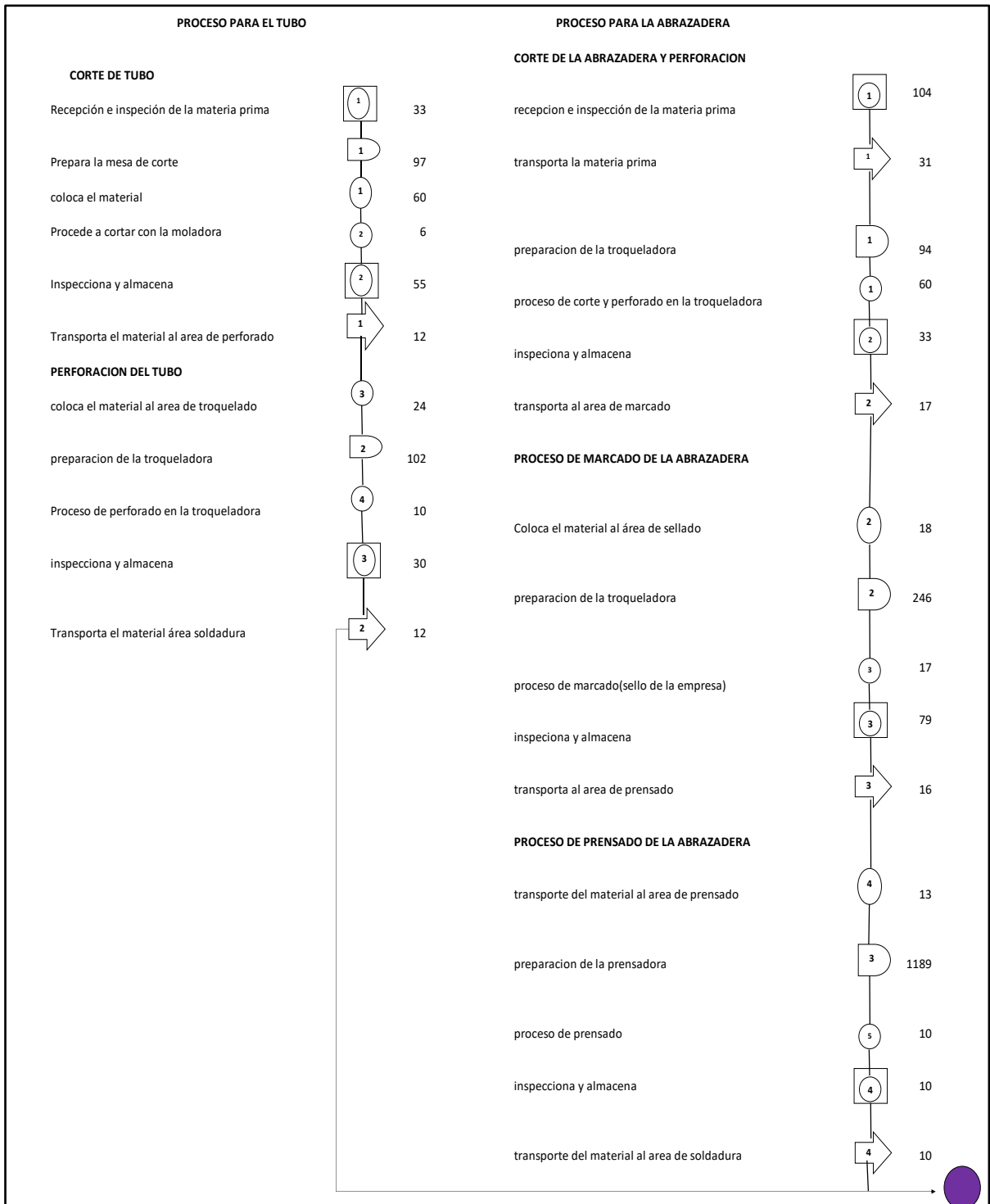


Figura 45 Diagrama sinóptico del proceso de tubo y abrazadera

Elaborado por: El autor del proyecto

Después del proceso del brazo y la abrazadera se proceden a realizar el corte de la base para la abrazadera.

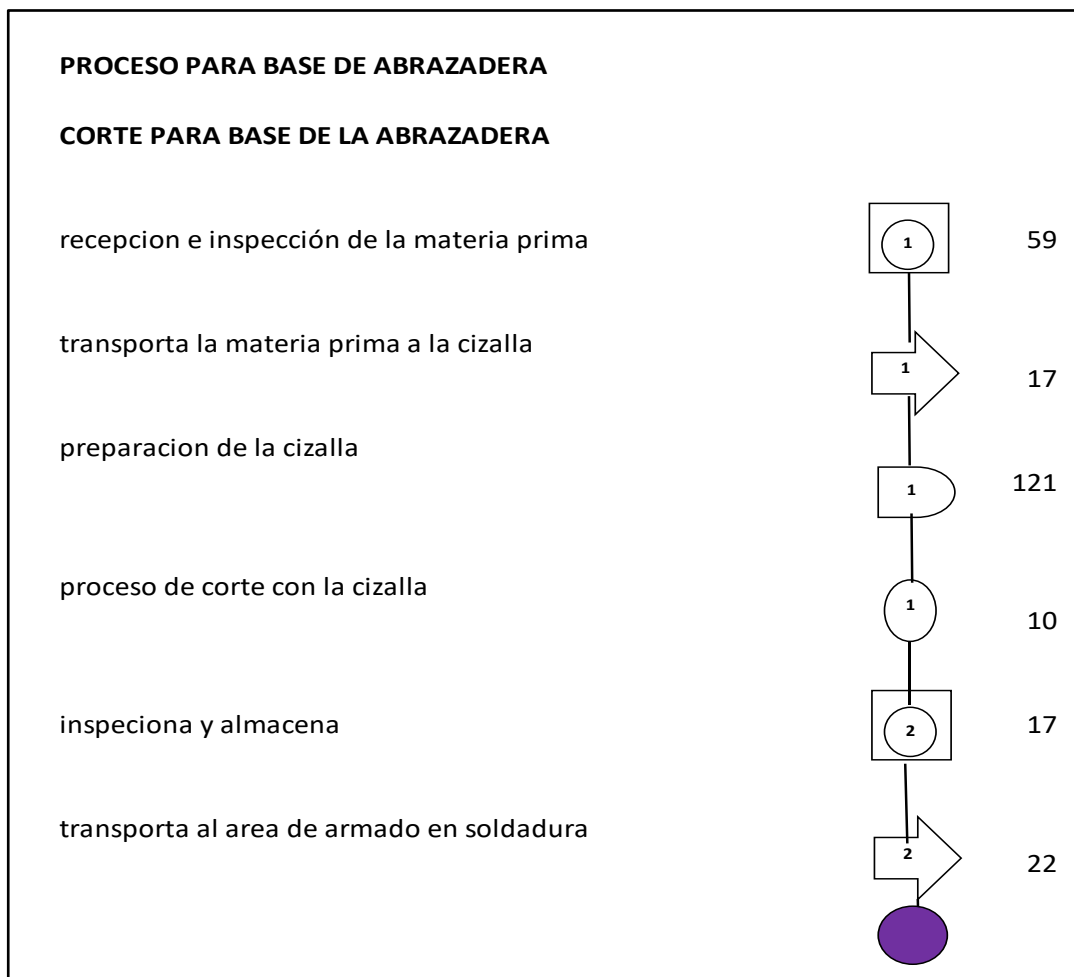


Figura 46 Diagrama sinóptico del proceso de base de abrazadera

Elaborado por: El autor del proyecto

En el siguiente diagrama sinóptico se observa los subprocesos para elaborar el proceso de soldadura y de perno en U

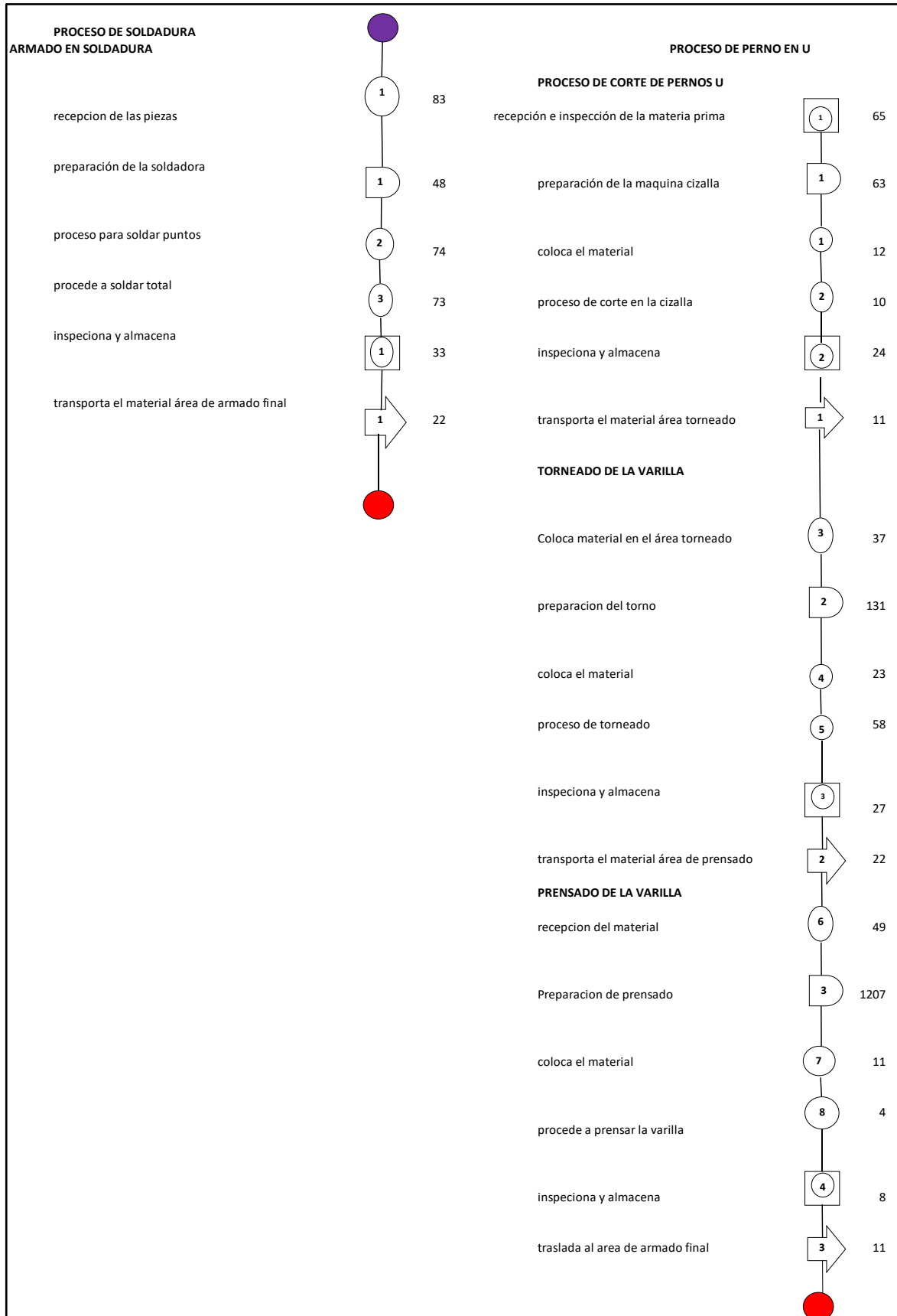


Figura 47 Diagrama sinóptico del proceso de base soldadura y perno

Elaborado por: El autor del proyecto

Para el siguiente proceso se recepción el material del brazo y perno en U para el acabado final.

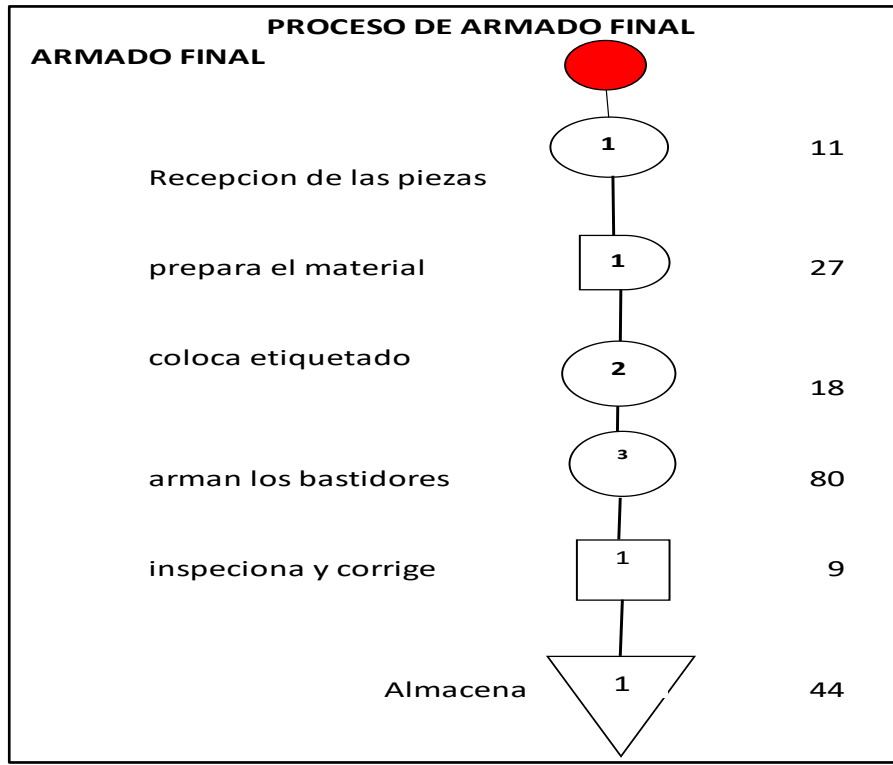


Figura 48 Diagrama sinóptico del proceso de armado final del brazo

Elaborado por: El autor del proyecto

5.6 PROPUESTA DE RECORRIDO

En base al objetivo tres se realiza el análisis de los tiempos y movimientos de la línea de bastidor y brazos de iluminaria, con el propósito de reducir tiempos en las distancias y redistribuir de una manera eficiente los espacios del trabajo. Para llevar a cabo el proceso se realizará nuevos balances de líneas en las hojas de Excel, en donde se lleva a cabo a medir la productividad y la eficiencia de los resultados actuales y propuestos. El recorrido del puesto de trabajo se plasmará en el software de AutoCAD.

5.6.1 Resumen de las tablas de tiempos y movimientos del bastidor propuesto

Una vez realizado el estudio de los procesos actuales de las líneas de producción se analiza y se representan la propuesta del estudio de tiempos y movimientos de las dos líneas estudiadas,

en donde los datos actuales fueron modificados el tiempo que recorrerán según la distancia predeterminada , las tablas propuestas de tiempos y movimientos se encuentran en los Anexos 7 tiempos propuestos del bastidor y en el Anexo 8 tiempos y movimientos del brazo de iluminaria, por tanto en la siguientes tablas se representara el resumen de los tiempos propuesto normal y estándar.

Tabla 35 Tiempos de producción del brazo de iluminaria

Balaceo de líneas propuesta			
Producción esperada: 53 Brazo de iluminaria al día			Jornada de trabajo: 28800seg
Área	tiempo Estándar	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales
Corte de tubo	38	1898	1
perforación de tubo	40	1997	1
corte de abrazadera	45	2255	1
corte base de abrazadera	24	1178	1
Sello de abrazadera	52	2605	1
Prensado de abrazadera	26	1310	1
armado en soldadura	48	2410	1
corte de perno U	51	2573	1
Torneado del perno	68	3409	1
Prensado del perno	23	1161	1
Proceso final del brazo	48	2381	2
TOTAL	464(seg)	23177(seg)	12

Elaborado por: El autor del proyecto

Tabla 36 Tiempos de producción del bastidor

BALANCEO DE LINEA PROPUESTA			
Producción esperada: 42 bastidores al día			Jornada de trabajo: 28800seg
Área	tiempo Estándar	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales
Corte de base superior	25	1015	1
Marca sello	48	1911	1
Perforado base superior	75	3005	1
Prensado de base superior	100	3990	1
Corte de base inferior	33	1311	1
Perforado base inferior	28	1115	1
Prensado base inferior	52	2093	1
Armado de soldadura	88	3526	1
Corte de pasador	28	1120	1
Prensado del pasador	83	3325	1
Taladrado del pasador	51	2040	1
Armado final	33	1322	1
TOTAL	644(seg)	25773(seg)	12

Elaborado por: El autor del proyecto

5.7 CALCULO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN PROPUESTO

Capacidad de producción total del bastidor

$$\text{Capacidad de producción} = \frac{1}{TS}$$

$$Cp = \frac{1}{24207}$$

$$Cp = 0,00146 \times 28800 \text{ seg/jornada}$$

$$Cp = 42 \text{ unidades}$$

Capacidad de producción total del brazo de iluminaria

$$\text{Capacidad de producción} = \frac{1}{TS}$$

$$Cp = \frac{1}{26316}$$

$$Cp = 0,00190 \times 28800 \text{ seg/jornada}$$

$$Cp = 55 \text{ unidades}$$

5.7.1.1 Productividad Propuesta

Producción propuesta del brazo de iluminaria

$$\text{Productividad} = \frac{\text{producción}}{\text{numero de empleados} \times \text{seg}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{55}{4 \times 28800}$$

$$\text{Productividad} = 4,77$$

La capacidad de la productividad actual del brazo de iluminaria es de 4,77 unidades diarias por segundo

Producción propuesta del bastidor

$$\text{Productividad} = \frac{\text{producción}}{\text{numero de empleados} \times \text{seg}}$$

$$Productividad \frac{42}{4 \times 28800}$$

$$Productividad = 3,64$$

La capacidad de la productividad actual del brazo de iluminaria es de 3,64 unidades diarias por segundo

5.7.1.2 Eficiencia económica propuesta

Para verificar la relación basado en los recursos económicos empleados por la empresa Cp electric se procede a realizar el cálculo del valor unitario de los procesos de las líneas de fabricación del bastidor y del brazo de iluminaria para verificar la rentabilidad.

Ecuación 14 Eficiencia económica

$$Ee \frac{Ventas}{Ingresos}$$

Eficiencia económica del bastidor

$$Ee \text{ Bastidor } \frac{2,52}{2,04} = 1,23$$

Porcentaje de utilidad del bastidor

$$\frac{\text{costo de produccion}}{\text{precio de venta}} * 100$$

$$\frac{2,04}{2,52} * 100$$

80,9%

Por cada dólar invertido se obtiene se obtiene 23 ctvs. de ganancia en la línea de producción del bastidor por lo tanto el porcentaje de utilidad es de 19,1% empleando el 80,9% de los recursos en la fabricación del producto, al comprobar n aumento en la producción de las unidades se obtiene como resultado un del 3% en la eficiencia económica de la línea del bastidor.

Eficiencia económica del brazo de iluminaria

$$Ee \text{ Brazo iluminaria } \frac{12,12}{10,6} = 1,14$$

Porcentaje de utilidad del bastidor

$$\frac{\text{costo de produccion}}{\text{precio de venta}} * 100$$

$$\frac{12,12}{10,6} * 100$$

87,75%

Por cada dólar invertido se obtiene se obtiene 14 ctvs. de ganancia en la línea de producción del brazo de iluminaria por lo tanto el porcentaje de utilidad es de 12,25% empleando el 87,75% de los recursos en la fabricación del producto. al comprobar n aumento en la producción de las unidades se obtiene como resultado un del 6% en la eficiencia económica del brazo de iluminaria.

5.8 ÁREAS DE TRABAJO DEFINIDAS

5.8.1 Layout propuesta de mejora

Una vez analizado el balanceo de línea se puede proponer un layout más óptimo de las áreas dentro del espacio disponible esto consiste en la asignación de las maquinas o procesos que la conforman, el planteamiento general se basa principalmente en la segmentación de las distancias de transporte y manejo de materiales esto se considera para realizar el layout además se debe considerar las características de las piezas como su material, dimensiones, peso o cantidad las cuales restringen la forma en como son manipuladas por los operarios para su traslado entre operaciones, basado en el decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo se ha designado las dimensiones de cada área.

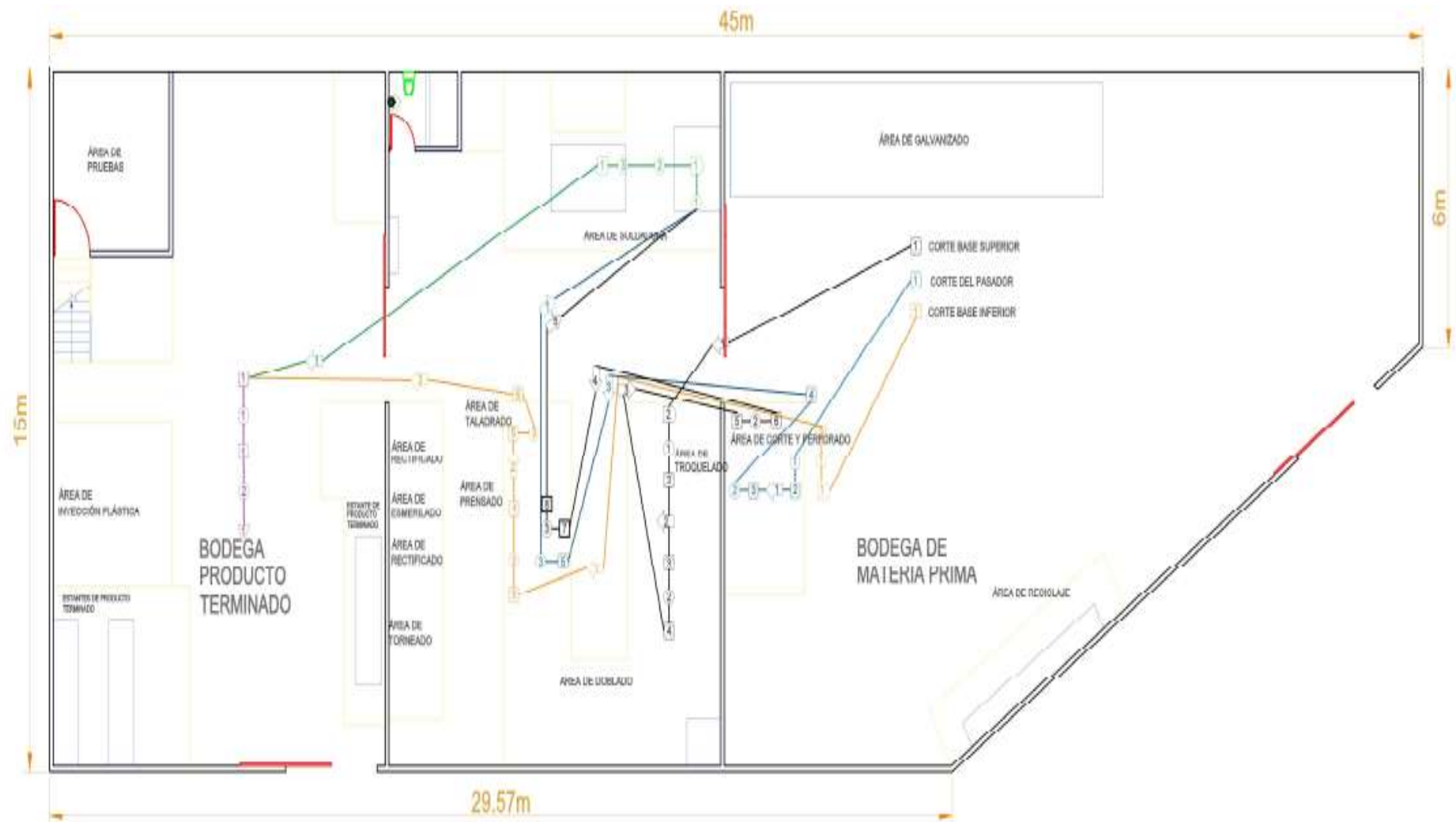


Figura 49 Layout propuesta de mejora del proceso del bastidor

Elaborado por: El autor del proyecto

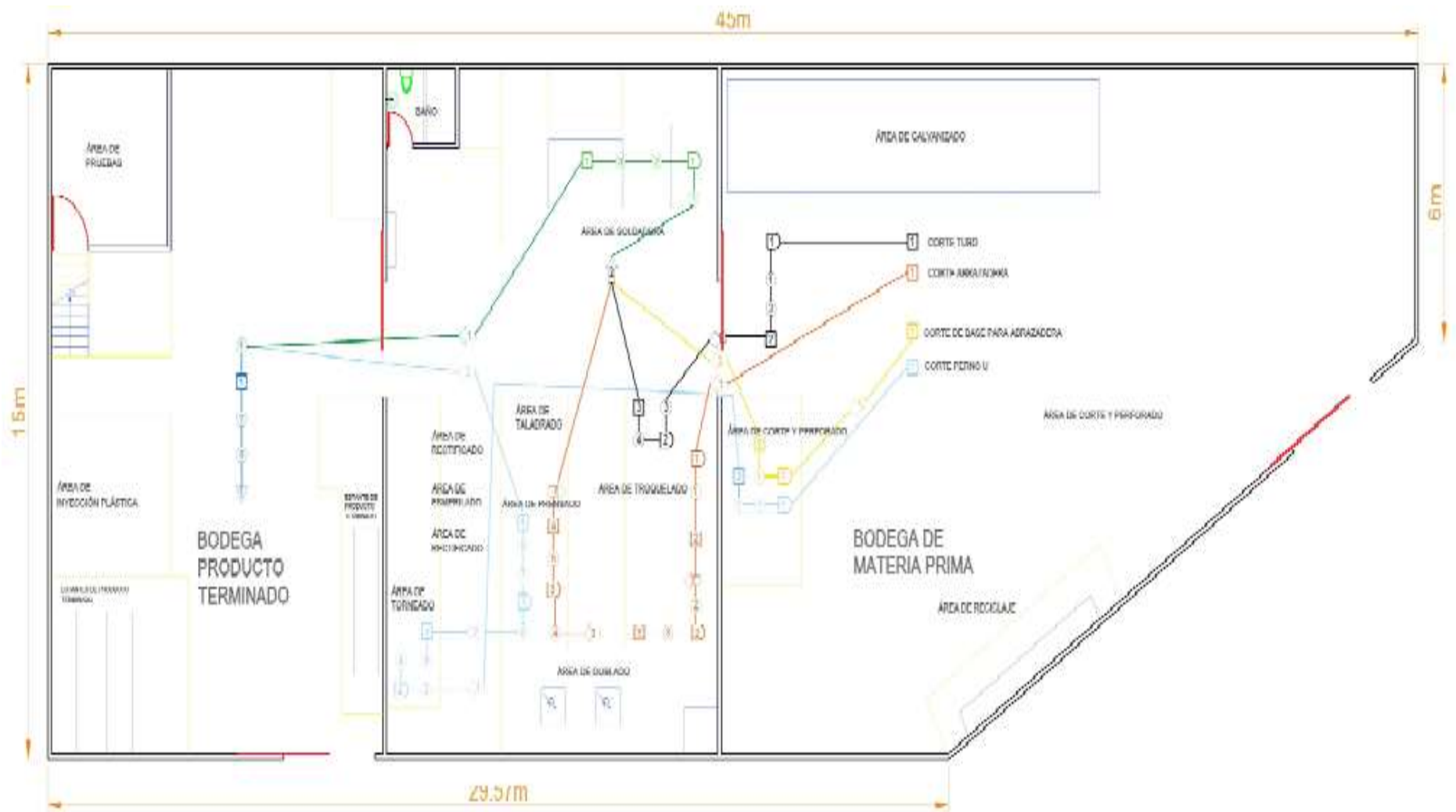


Figura 50 Layout propuesta de mejora del proceso del brazo de iluminaria

Elaborado por: El autor del proyecto

5.9 ANALISIS DE LA PRODUCCION ACTUAL VS LA PROPUESTA

Al realizar el análisis de los tiempos empleados en la producción de la línea del bastidor se observó que se requiere 25773 seg para producir una cantidad de 42 unidades al realizar el estudio de tiempos y movimientos generar la propuesta se obtuvo como resultado una reducción del 5% del tiempo total ahorrando un total de 1357seg lo cual influye en la producción aumentándola en un 3% y con esto se puede obtener una ganancia de \$5,04.

Tabla 37 Análisis de la producción del bastidor

PROCESO de bastidor	TIEMPO ESTANDAR (seg)	TIEMPO PROPUESTO (seg)	PORCENTAJE DE MEJORA	PRODUCCION ACTUAL	PRODUCCION PROPUESTA	PORCENTAJE DE MEJORA
Corte de base superior	1004	1015	1%	69	70	1%
Marca sello	2011	1911	5%	45	46	2%
Perforado base superior	3055	3005	2%	33	34	3%
Prensado de base superior	4348	3990	8%	68	69	1%
Corte de base inferior	1411	1311	7%	31	33	6%
Perforado base inferior	1165	1115	4%	23	24	4%
Prensado base inferior	2143	2093	2%	28	29	4%
Armado de soldadura	3754	3526	6%	56	57	2%
Corte de pasador	1178	1120	5%	24	26	8%
Prensado de pasador	3674	3325	9%	50	51	2%
Taladrado del pasador	2065	2040	1%	24	26	8%
Armado final	1322	1322	0%	33	33	0%
TOTAL	27130(seg)	25773(seg)	5%	40 unid	42 unid	3%
valor económico				\$100,8	\$105,84	\$5,04

Elaborado por: El autor del proyecto

Al realizar el análisis de los tiempos empleados en la producción de la línea del bastidor se observó que se requiere de 23177 seg para producir una cantidad de 53 unidades al realizar el estudio de tiempos y movimientos generar la propuesta se obtuvo como resultado una reducción del 10% del tiempo total ahorrando un total de 2575 seg lo cual influye en la producción aumentándola en un 6% y con esto se puede obtener una ganancia de \$36,36

Tabla 38 Análisis de la producción del brazo de iluminaria

PROCESO	TIEMPO ESTANDAR (seg)	TIEMPO PROPUESTO (seg)	PORCENTAJE DE MEJORA	PRODUCCION ACTUAL	PRODUCCION PROPUESTA	PORCENTAJE DE MEJORA
Corte de tubo	2003	1898	5%	73	74	1%
perforación de tubo	2097	1997	5%	50	55	10%
corte de abrazadera	3400	2255	34%	46	50	9%
corte base de abrazadera	1268	1178	7%	62	63	2%
Sello de abrazadera	2760	2605	6%	45	46	2%
Prensado de abrazadera	1533	1310	15%	60	62	3%
armado en soldadura	2560	2410	6%	40	45	13%
corte de perno U	2673	2573	4%	46	50	9%
Torneado del perno	3689	3409	8%	43	45	5%
Prensado del perno	1388	1161	16%	35	42	20%
Proceso final del brazo	2381	2381	0%	47	47	0%
TOTAL	25752(seg)	23177(seg)	10%	50 unid	53 unid	6%
valor económico				\$606	\$642,36	\$36,36

Elaborado por: El autor del proyecto

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Para el análisis de las líneas de producción se realizó el levantamiento de información por medio de la técnica de toma de datos de los procesos, donde se observó que existen 12 actividades de la línea de producción del bastidor y 11 actividades de la línea de producción del proceso del brazo de iluminaria, esto ayudo a generar los diagramas de recorrido, diagramas de flujo y determinar las entradas y salidas correspondientes.
- Por medio del análisis de toma de muestras se realizó el estudio de tiempo y movimientos en donde se determinó el tiempo de producción de las dos líneas dando como resultado un total de 27130 segundos en el proceso del bastidor, mientras que el proceso del brazo de iluminaria es un total de 25752 segundos, utilizando esta información se elaboró los diagramas de flujo, diagramas analíticos, diagramas de recorrido y sinópticos.
- A través de los resultados de los tiempos estándar, distancias de los diagramas analíticos y los diagramas de recorrido se realizó un análisis obteniendo como resultado una productividad del 81,96% en la línea del brazo de iluminaria y un 78,45 % del proceso del bastidor, por lo que la propuesta del nuevo diseño de layout logra disminuir el recorrido de las dos líneas de producción haciendo que sea menor a la actual, dando como resultados una reducción del tiempo de producción total del 5% y 10% respectivamente, con un aumento en la producción de unidades del bastidor en un 3% y en la línea del brazo de iluminaria con un 6%, generando un beneficio para la empresa.

RECOMENDACIONES

- Para cada tipo de modelo diferente fabricado por CP Electric, realizar un estudio similar al propuesto en este proyecto, a su vez obtener el tiempo total de producción y los operarios requeridos para cada proceso de producción de los herrajes de postes.
- Es conveniente que cada vez que se agregue al proceso de producción un cambio en la ubicación del personal, equipo u otra maquinaria, se realice otro estudio tiempos como los detallados en el presente proyecto.
- Supervisar constantemente la eficiencia de la línea de producción, realizar un seguimiento del tiempo que le toma a cada operador completar sus propias operaciones

y proporcionar a los operadores condiciones de trabajo óptimas y seguras para mantener buenos niveles de producción, evitar demoras y aumentar las ganancias de la empresa.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] B. NIEBEL, *Ingeniería Industrial*, MEXICO: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, 2004.
- [2] B. NIEBEL, *Ingeniería industrial*, Mexico: https://www.academia.edu/7731445/Ingenier%C3%ADa_Industrial_12ma_Niebel_y_Freivalds, 2009.
- [3] Salazar, «Ingeniería industrial,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/ingenieria-de-metodos/que-es-la-ingenieria-de-metodos/>.
- [4] W. HODSON, *Manual del Ingeniero*, <https://www.freelibros.me/ingenieria/maynard-manual-del-ingeniero-industrial-tomo-i-4ta-edicion-william-k-hodson>, 2009.
- [5] B. S. Lopez, «Ingeniería industrial.online.com,» 26 junio 2019. [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/seleccion-del-trabajo-y-etapas-del-estudio-de-tiempos/>.
- [6] G. R., *Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo.*, D.F. México.: Mc Graw Hill., 2005.
- [7] F. y. S. M. Meyers, *diseño de instalaciones de manufactura y manejo*, Mexico: Pearson Educación, 2006.
- [8] S. B. Lopez, «Valoración del ritmo de trabajo.,» 2012. [En línea].
- [9] N. y. Freivalds, «Ingeniería Industrial,» de *ingeniería industrial metodos y tecnicas del trabajo*, mexico, Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, 2009, p. 577.
- [10] J. Escalante A y González, *Ingeniería Industrial. Métodos y tiempos con*, D.F. Mexico: Alfaomega., 2015.
- [11] F. Meyers, «Estudio de Tiempos y Movimientos: para la manufactura ágil.,» Pearson Educación, 2000. [En línea]. Available: https://books.google.com.ec/books?id=cr3WTuK8mn0C&printsec=frontcover&dq=isbn:9684444680&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. [Último acceso: 2021].
- [12] J. y. R. Heizer, «Principios de Administración de Operaciones.,» Pearson Educación, 2009. [En línea].
- [13] M. González, «books.google,» 2010. [En línea]. Available: https://books.google.com.ec/books?id=F7WH7dzN_T2UC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- [14] J. y. R. B. Heizer, «Principios de Administración de Operaciones.,» 2009. [En línea]. [Último acceso: 28 octubre 2021].
- [15] R. C. Daniel Gonzales, «productividad y competitividad,» *facultad de ciencias economicas y sociales*, vol. III, p. 18, 2015.
- [16] L. Evans. J y William, «2015,» [En línea].
- [17] H. G. Pulido, *Calidad Total y Productividad*, DF Mexico: Mc Graw Hill., 2010.
- [18] J. P. Sallenave, *Gerencia y planeacion estrategica*, Colombia: Norma, 2014.
- [19] J. B. Carrasco, «Gestión de Procesos,» 2011. [En línea]. Available: https://www.academia.edu/8599803/Gesti%C3%B3n_de_Procesos_Alineados_con_la_estrategia.
- [20] H. G. Pulido, *CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD*, Mexico: McGRAW-

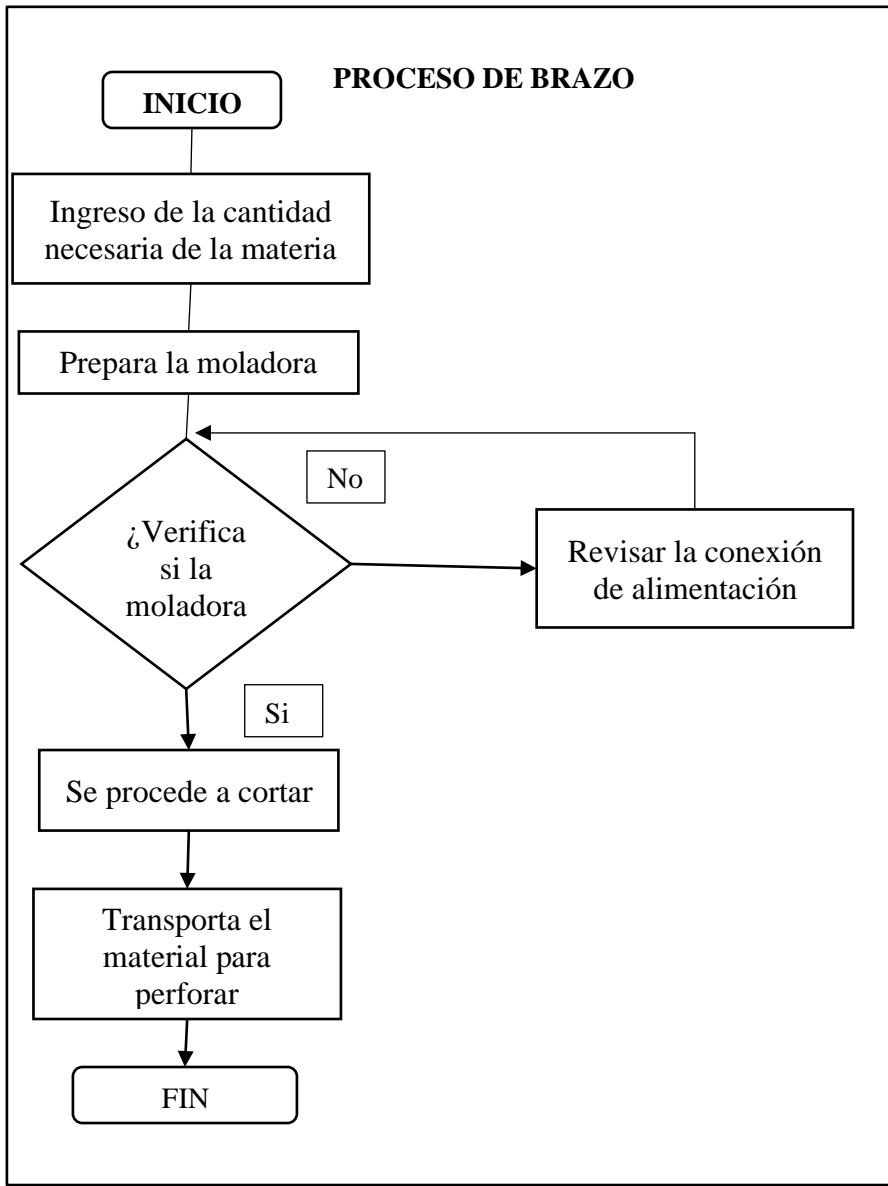
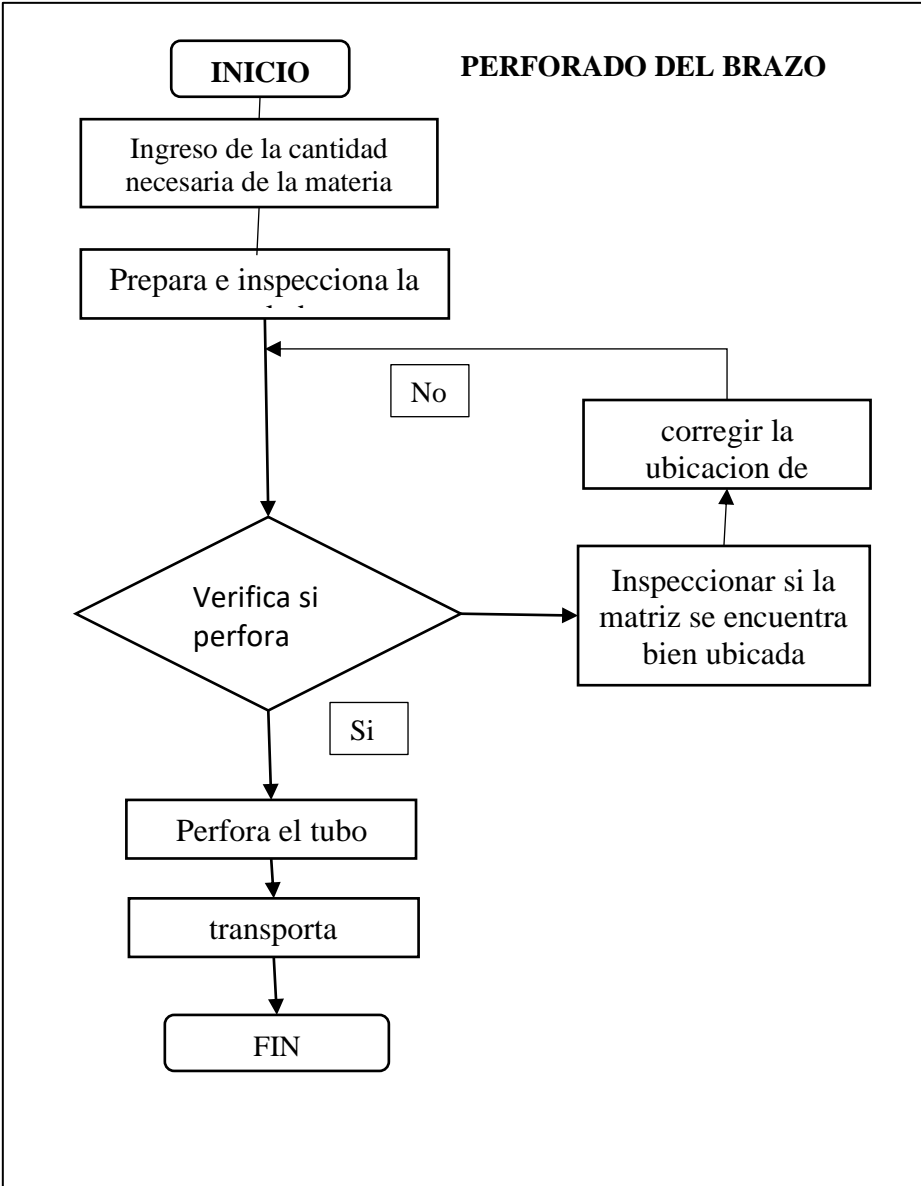
HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A., 2010.

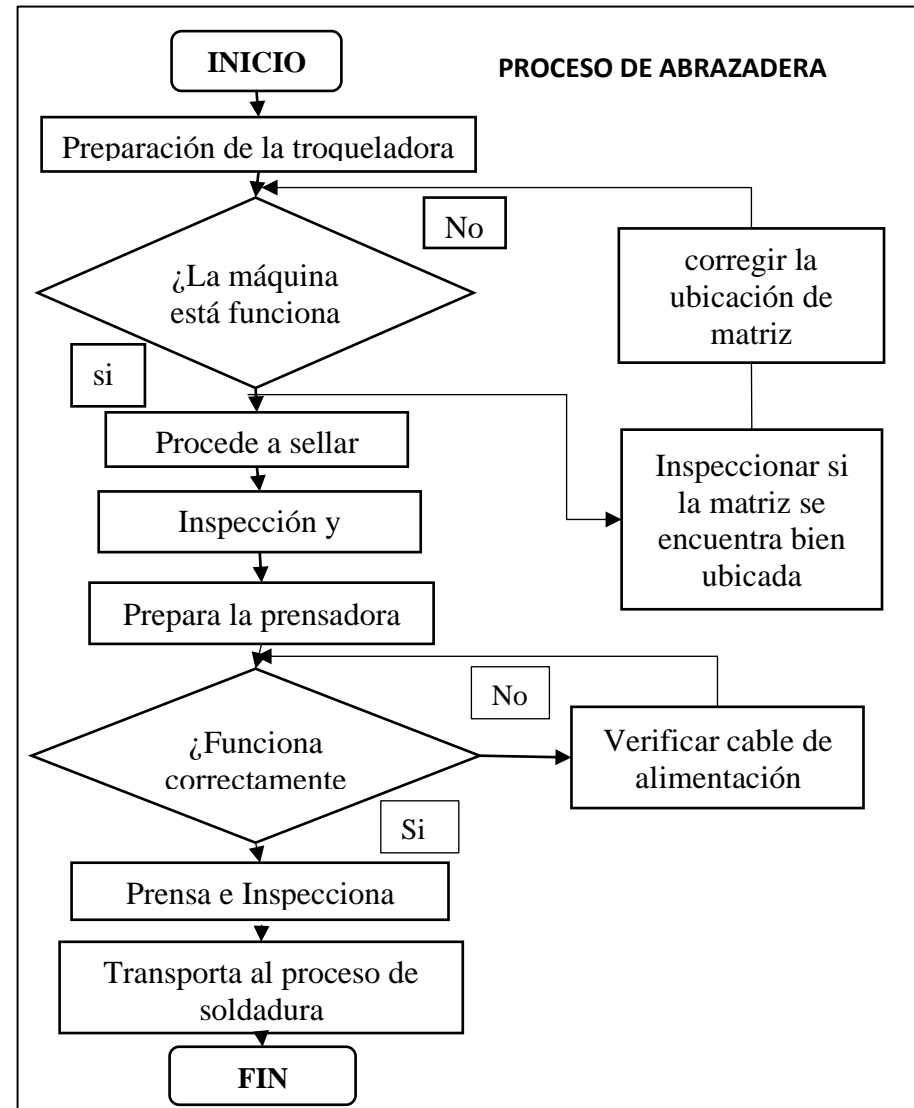
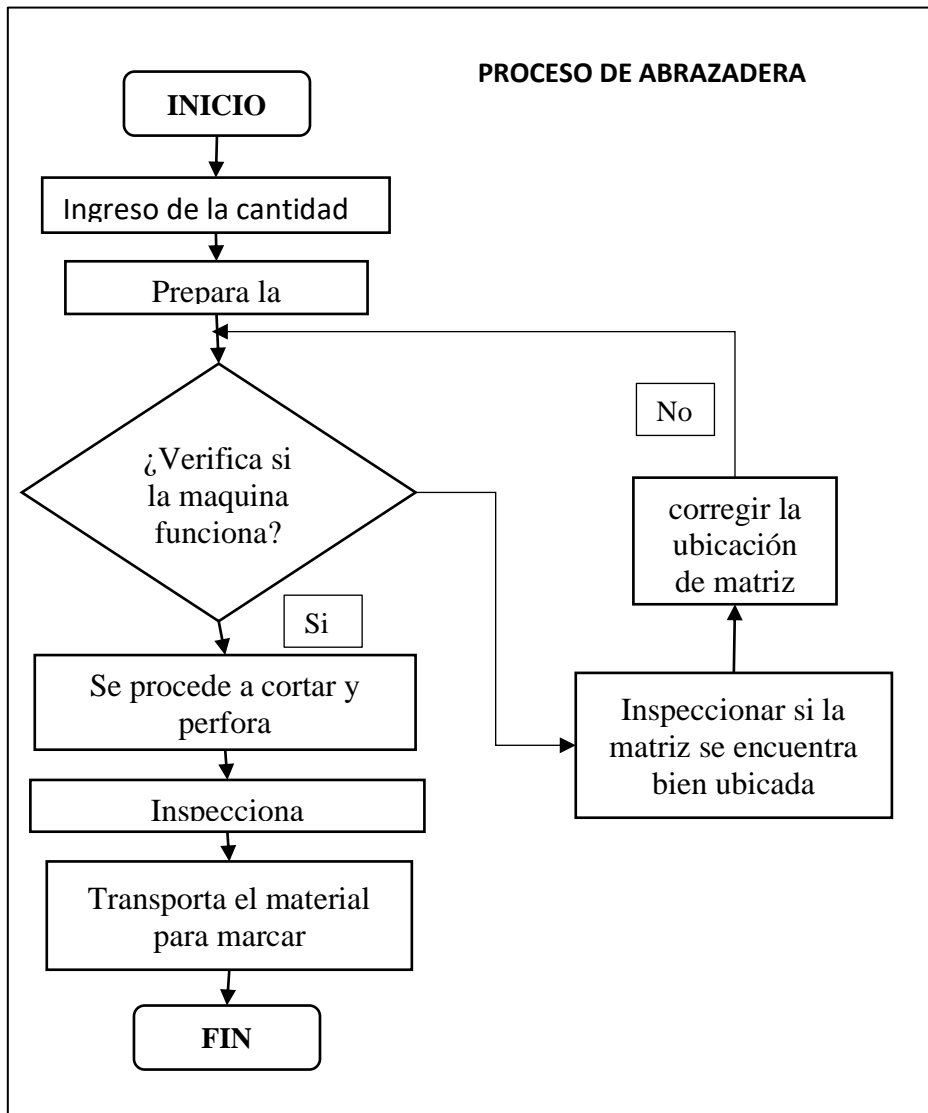
- [21] L. M. Manene, « DIAGRAMAS DE FLUJO,» xdoc.mx, 2011. [En línea]. Available: <https://xdoc.mx/preview/los-diagramas-de-flujo-su-definicion-objetivo-ventajas-5ebefee2344f2>. [Último acceso: Diciembre 20].
- [22] G. KANAWATY, Intriducccion al estudio del trabajo, LIBRO_GEORGE_KANAWATY, Organización internacional del trabajo, 1996, p. 474..
- [23] N. B. Andaris F, Ingeniería Industrial; Métodos, estándares y diseños de trabajo, Mexico: McGraw Hill, 2009.

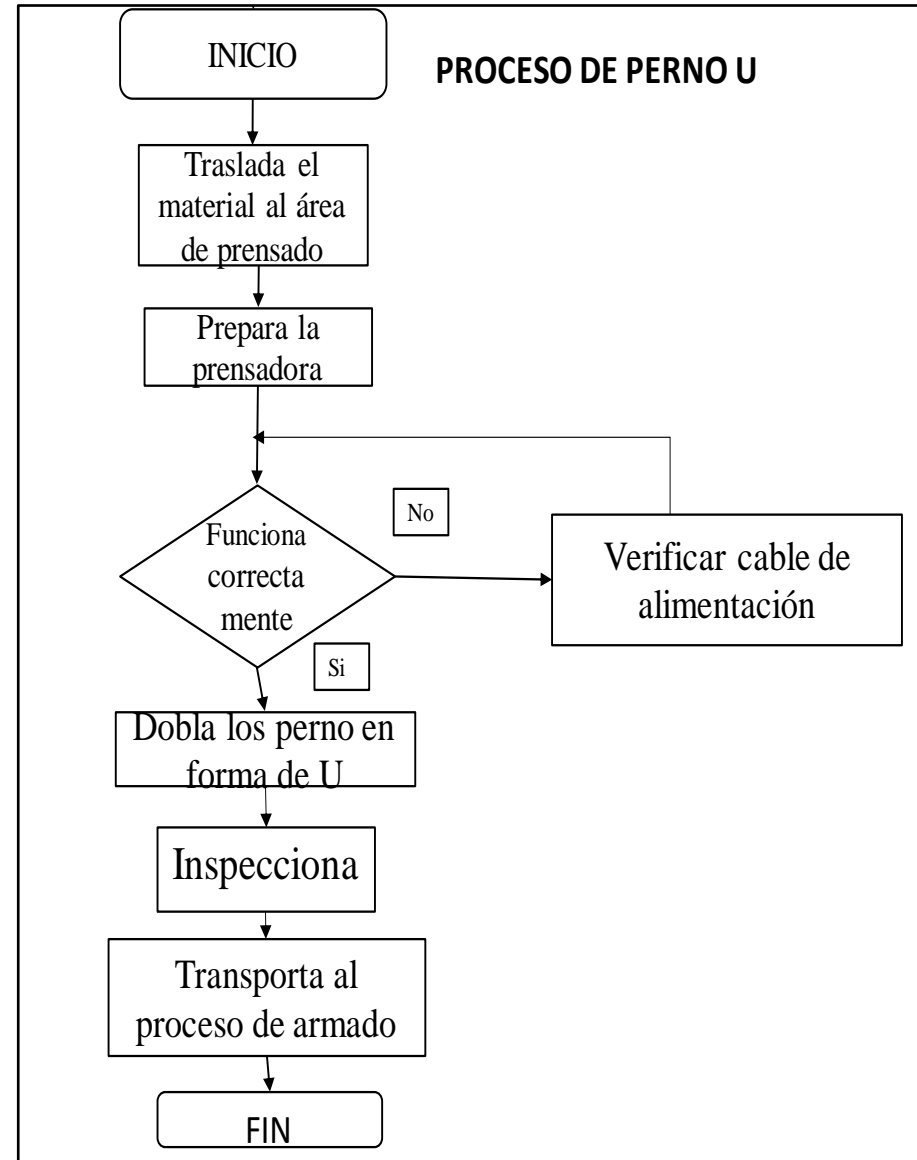
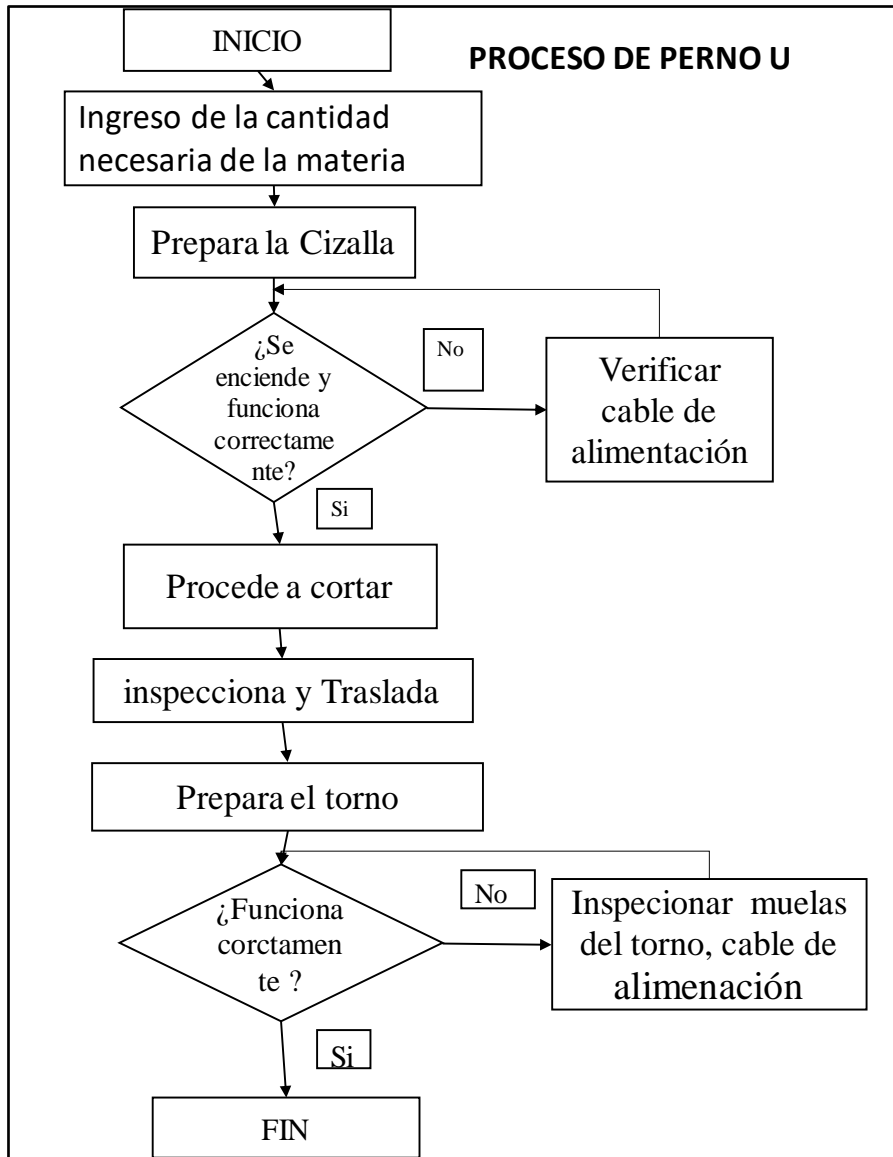
8. ANEXO

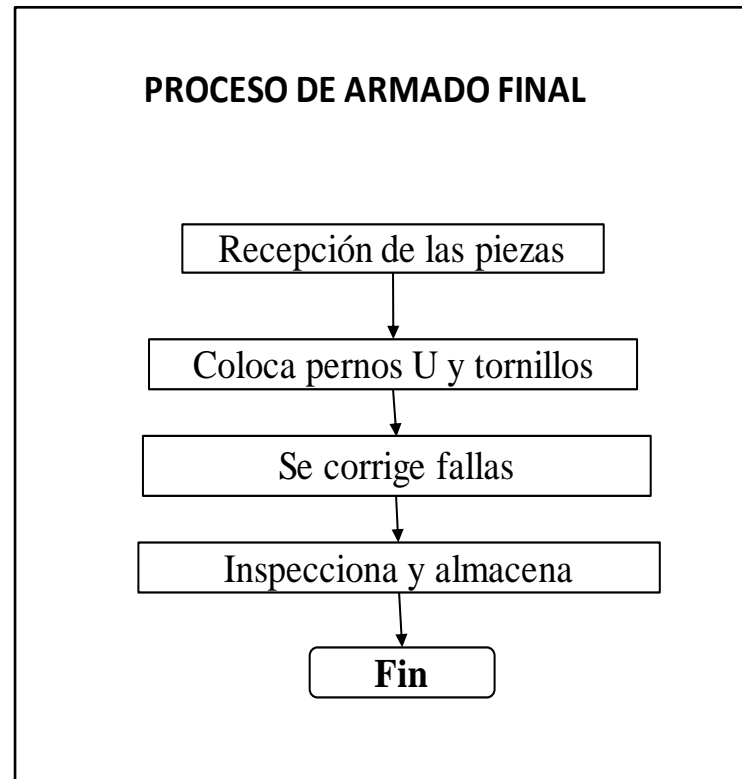
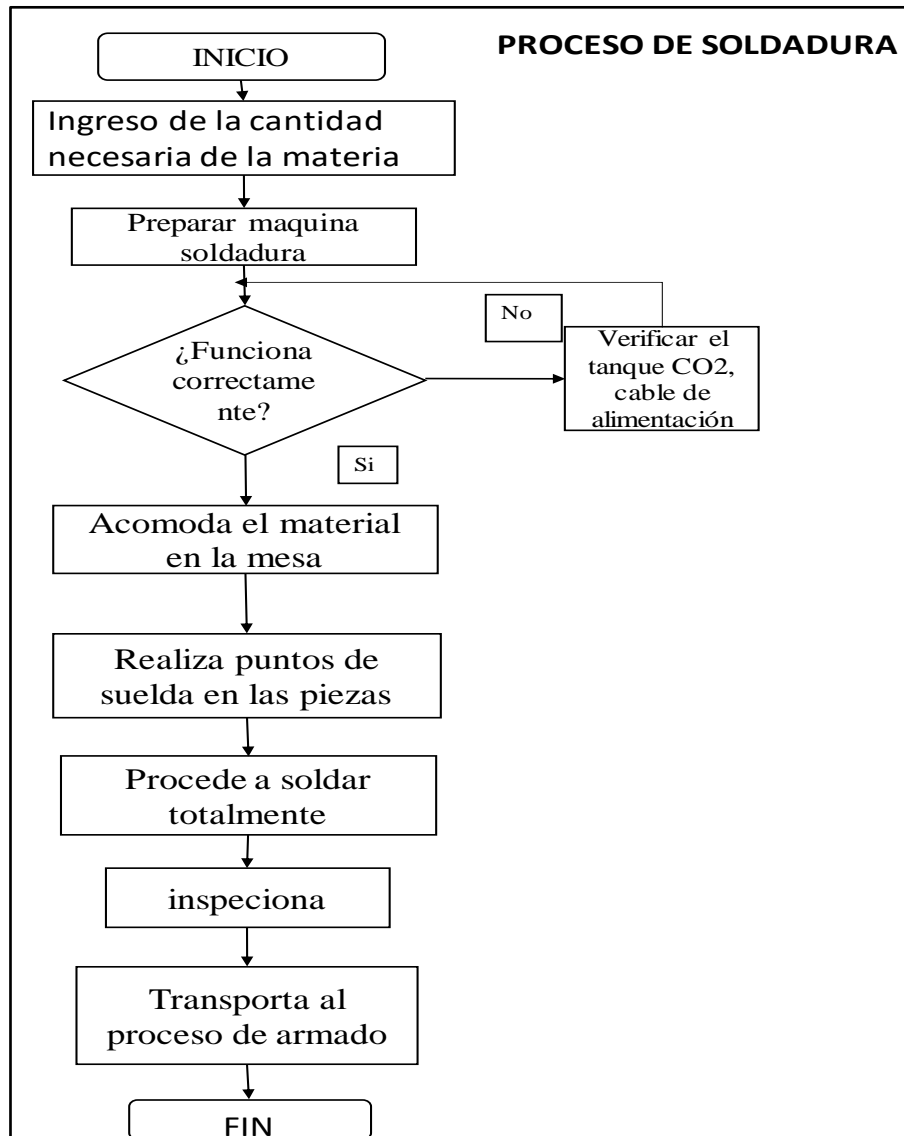
ANEXO 1

**FLUJOGRAMAS DE LA LINEA DE BRAZO DE
ILUMINARIA**



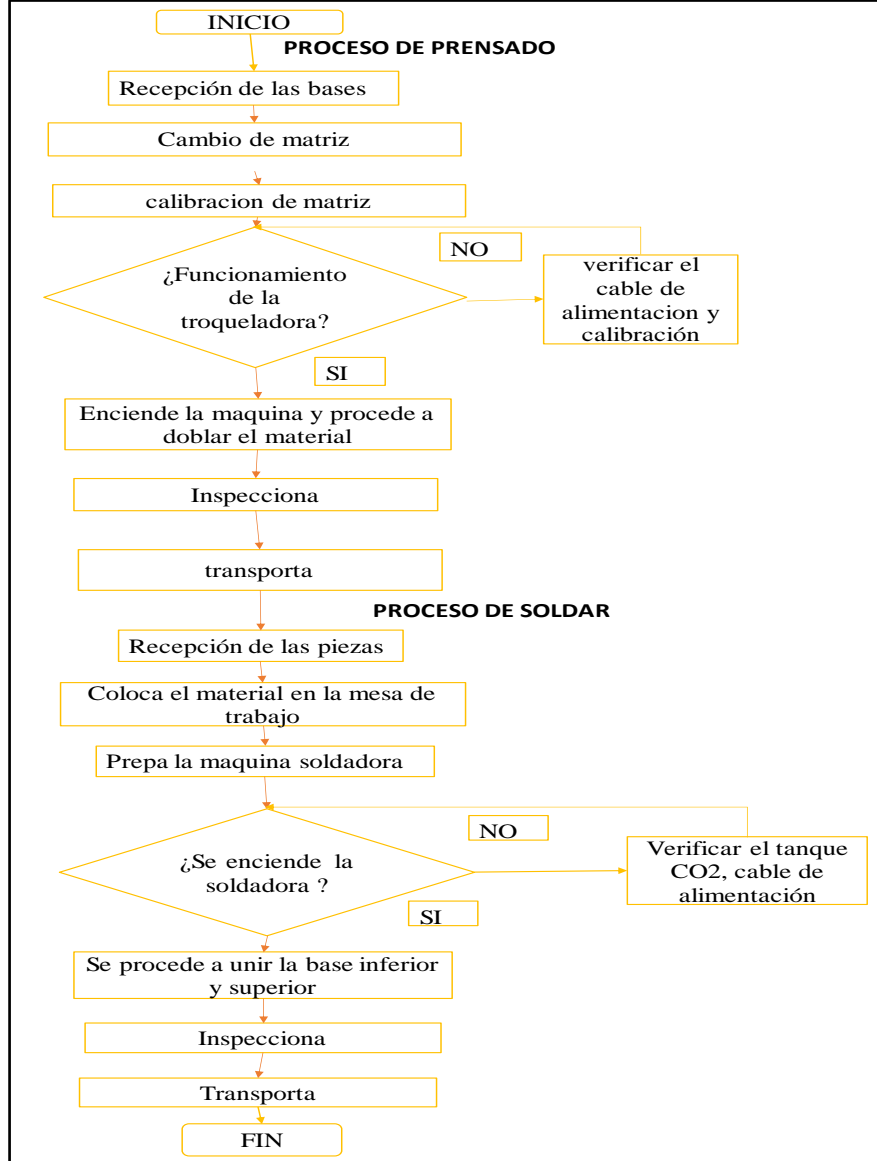
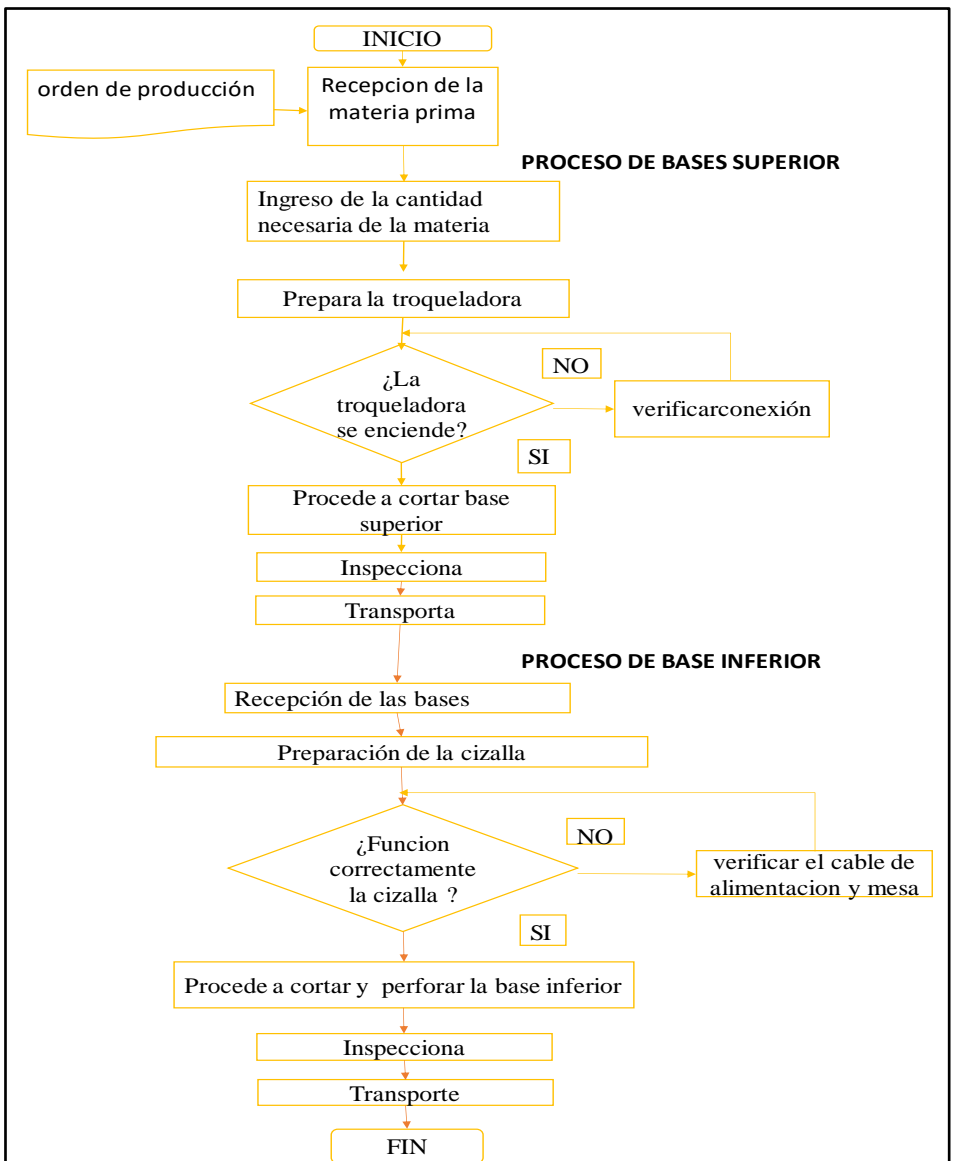


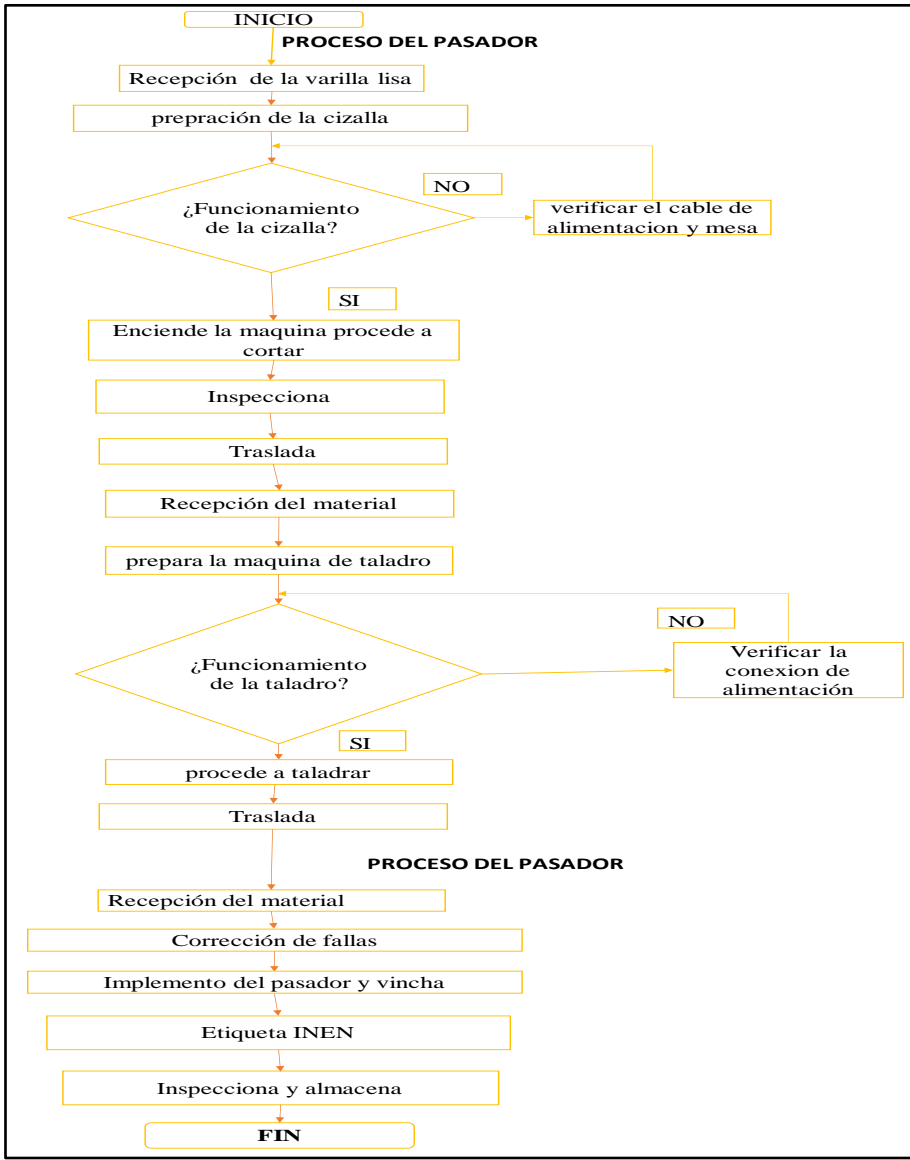


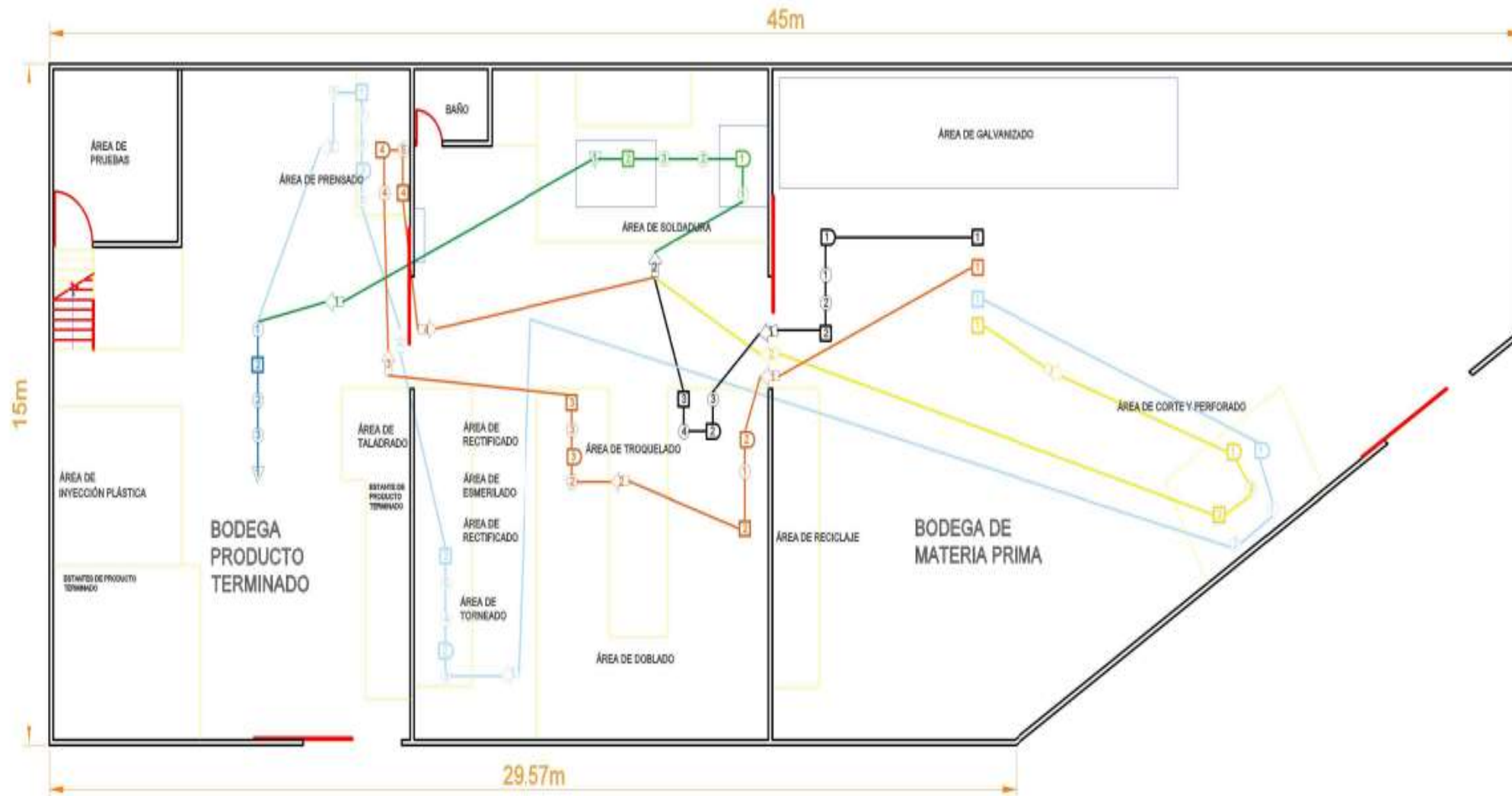


ANEXO 2

FLUJOGRAMAS DE LA LINEA DE BASTIDOR

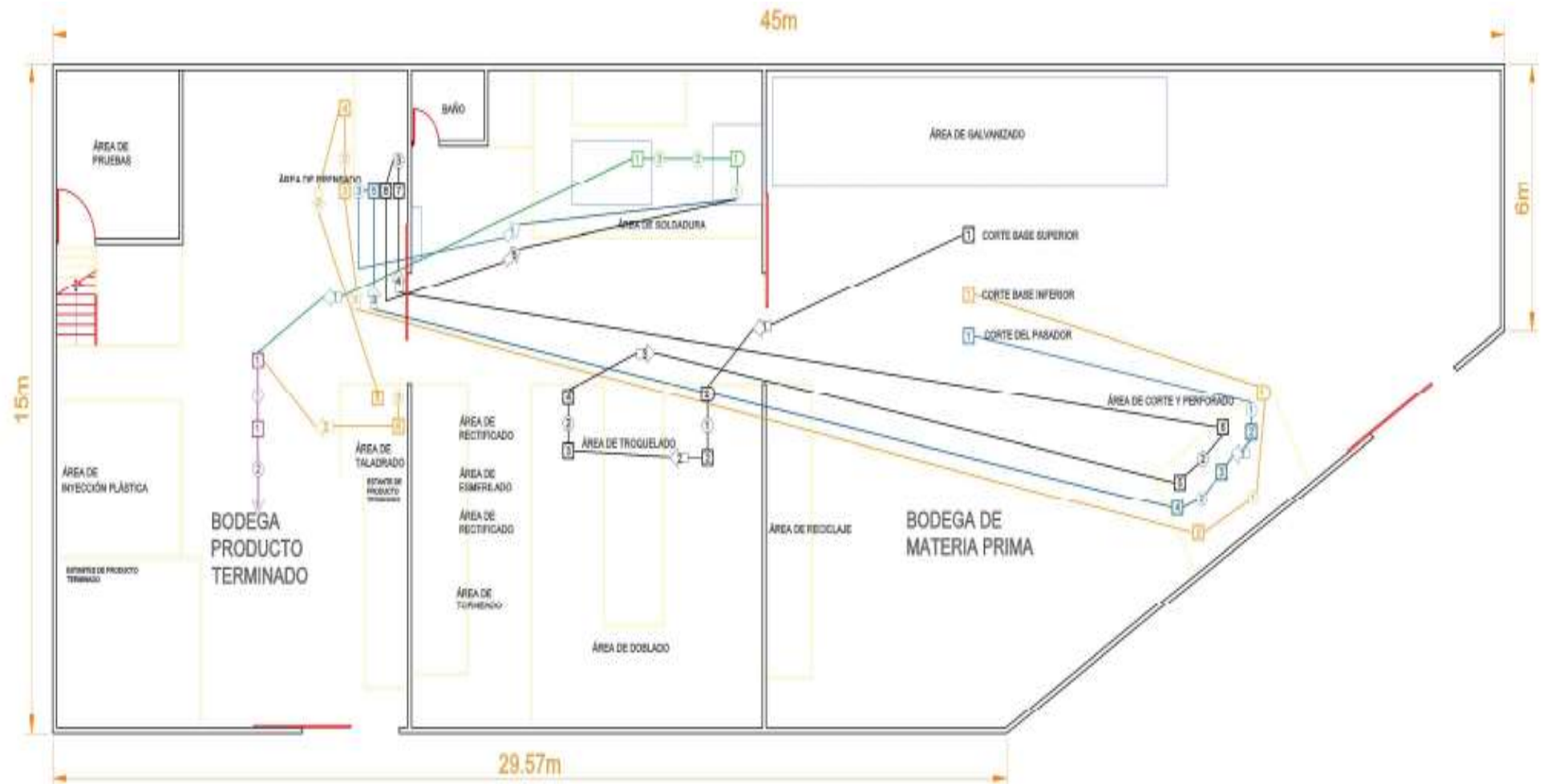






ANEXO 3 Diagrama de recorrido actual del bastidor.

Elaborado por: El autor del proyecto



ANEXO 4 Diagrama de recorrido actual del brazo de iluminaria.
 Elaborado por: El autor del proyecto

ANEXO 5

**TABLAS DE TIEMPOS ACTUALES DEL PROCESO
DEL BASTIDOR**

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	PROCESO DE CORTE BASE SUPERIOR DEL BASTIDOR										MAQUINA		PERFORADORA			
METODO	ACTUAL												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
CORTE DE LA ABRAZADERA Y PERFORACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
recepcion e inspección de la materia prima	47	22	45	15	30	56	41	48	28	46	38	1,21	46	1729	1,16	47
transporta la materia prima	44	23	40	43	25	33	35	41	38	50	37	1,21	45	1674	1,16	46
preparacion de la troqueladora	302	213	245	235	216	50	40	255	299	305	216	1,21	261	56454	1,16	263
proceso de corte y perforado en la troqueladora	8	8	6	26	51	23	11	7	11	13	16	1,21	20	325	1,16	21
inspecciona y almacena	15	51	5	10	9	52	13	45	6	51	26	1,21	31	799	1,16	32
transporta al area de sellado	32	45	40	32	28	25	42	32	38	50	36	1,21	44	1603	1,16	45
TOTAL											370 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7 (seg)	447 (seg)	62585 (seg)	7 (seg)	454 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	PROCESO PARA MARCAR SELLO DE LA EMPRESA										MAQUINA		TOQUILADORA			
METODO	ACTUAL												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepción del material y preparacion de la troqueladora	576	545	346	451	295	368	392	398	356	573	430	1,21	520	223729	1,16	521
proceso de marcado(sello de la empresa)	1	11	7	9	8	9	11	11	8	9	8	1,21	10	85	1,16	11
inspecciona y almacena	14	48	3	27	24	15	12	8	11	14	18	1,21	21	375	1,16	22
transporta el material al área de perforado	12	15	11	12	8	11	15	43	8	41	18	1,21	21	375	1,16	22
TOTAL											474 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												5 (seg)	573 (seg)	224564 (seg)	5 (seg)	578 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	PROCESO DE PERFORADO EN LA BASE SUPERIOR										MAQUINA		PERFORADORA			
METODO	ACTUAL												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PERFORACION DE LA BASE SUPERIOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepción de la materia y preparacion de la cizalla	120	125	154	151	156	101	159	121	103	93	128	1,21	155	188	1,16	156
Proceso de perforado en la cizalla	10	9	11	5	4	9	3	5	8	7	7	1,21	9	10	1,16	10
inspecciona y almacena	14	48	30	27	24	15	12	8	11	14	20	1,21	25	30	1,16	26
Transporta el material área prensado	2	3	6	5	4	8	9	12	7	4	6	1,21	7	9	1,16	8
TOTAL											162 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												5 (seg)	196 (seg)	237 (seg)	5 (seg)	200 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	PROCESO DE PRENSADO DE LA BASE SUPERIOR DEL BASTIDOR										MAQUINA		PERFORADORA			
METODO	ACTUAL												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PRENSADO DE LA BASE SUPERIOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepción de la materia y preparación de la prensadora	938	921	984	965	852	872	888	938	844	963	917	1,21	1109	1016366	1,16	1110
Proceso de prensado	10	11	10	11	12	10	12	10	11	12	11	1,21	13	144	1,16	14
inspecciona y almacena	23	20	21	32	28	12	10	11	9	13	18	1,21	22	388	1,16	23
Transporta el material al área de soldadura	40	38	32	45	38	39	28	31	29	45	37	1,21	44	1612	1,16	45
TOTAL										982 (seg)						
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION											5 (seg)	1188 (seg)	1018510 (seg)	5 (seg)	1193 (seg)	

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	PROCESO DE CORTE BASE INFERIOR DEL BASTIDOR										MAQUINA		CIZALLA			
METODO	ACTUAL												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
CORTE DE LA ABRAZADERA Y PERFORACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
recepcion e inspección de la materia prima	15	18	16	20	23	14	28	17	18	11	18	1,21	22	392	1,16	23
Preparación de la cizalla	62	65	66	42	27	66	121	153	120	141	86	1,21	104	9012	1,16	106
Proceso de corte en la cizalla	10	11	9	16	41	10	53	12	8	10	18	1,21	22	392	1,16	23
inspecciona y almacena	8	8	6	26	51	23	11	7	11	13	16	1,21	20	325	1,16	21
transporta al area de perforado	20	20	22	23	19	18	21	22	15	51	23	1,21	28	646	1,16	29
TOTAL										162 (seg)						
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION											6 (seg)	196 (seg)	10767 (seg)	6 (seg)	202 (seg)	

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	PROCESO DE PERFORADO EN LA BASE INFERIOR										MAQUINA		PERFORADORA			
METODO	ACTUAL												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PERFORACION DE LA BASE INFERIOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepción de la materia prima y preparación de la cizalla	58	69	66	50	39	60	31	56	60	68	56	1,21	67	3754	1,16	69
Proceso de perforado en la cizalla	11	10	12	8	6	9	4	12	11	5	9	1,21	11	94	1,16	12
inspecciona y almacena	22	23	35	45	30	19	15	8	22	13	23	1,21	28	651	1,16	29
Transporta el material área prensado	45	50	49	40	35	47	33	48	55	59	46	1,21	56	2572	1,16	57
TOTAL										134 (seg)						
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION											5 (seg)	162 (seg)	7070 (seg)	5 (seg)	167 (seg)	

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	PROCESO DE PRENSADO DE LA BASE INFERIOR DEL BASTIDOR											MAQUINA		PERFORADORA		
METODO	ACTUAL													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PRENSADO DE LA BASE SUPERIOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepcion del material y preparación de la prensada	2430	2730	2172	2428	2428	2505	2505	2432	2539	2376	2455	1,21	2970	2456	1,16	2971
Proceso de prensado	12	10	10	8	9	11	11	9	11	12	10	1,21	12	12	1,16	14
inspecciona y almacena	20	23	22	25	19	18	10	10	9	20	18	1,21	21	19	1,16	22
Transporta el material al área de soldadura	48	38	45	54	26	35	38	55	39	46	42	1,21	51	44	1,16	52
TOTAL											2525 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												5 (seg)	3055 (seg)	2530 (seg)	5 (seg)	3060(seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	ARMADO EN SOLDADURA DEL BASTIDOR											MAQUINA		PERFORADORA		
METODO	ACTUAL													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
ARMADO DE SOLDADURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepción de las piezas	63	60	62	65	70	61	59	113	66	100	72	1,21	87	6255	1,16	88
preparación de la soldadora	239	241	234	4,02	185	241	240	290	292	300	227	1,21	274	62132	1,16	275
proceso para soldar puntos	75	75	75	72	69	70	75	73	74	76	73	1,21	89	6519	1,16	90
procede a soldar total	131	65	121	141	123	120	153	120	121	124	122	1,21	147	17980	1,16	149
inspecciona	7	9	8	10	6	11	12	9	11	15	10	1,21	12	116	1,16	13
Almacena	2	8	6	10	4	45	45	30	15	10	18	1,21	21	371	1,16	22
transporta el material área de armado final	25	28	40	33	22	23	28	50	48	38	34	1,21	41	1358	1,16	42
TOTAL											555(seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												8 (seg)	671 (seg)	94731 (seg)	8 (seg)	679 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	CORTE DEL PASADOR											MAQUINA		CIZALLA		
METODO	ACTUAL													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
CORTE DE PASADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepción de la materia y preparación de la cizalla	30	40	30	30	40	30	40	30	40	40	35	1,21	42	1482	1,16	44
preparación de la cizalla	56	35	41	50	60	40	44	50	39	46	46	1,21	56	2572	1,16	57
procede a cortar	45	4	3	4	4	6	5	3	4	3	8	1,21	10	79	1,16	11
inspecciona y almacena	15	12	20	10	20	10	10	10	11	10	13	1,21	15	198	1,16	17
transporta el material área de prensado	30	38	30	40	30	30	20	42	32	33	33	1,21	39	1278	1,16	40
TOTAL											135 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												6 (seg)	163 (seg)	5609 (seg)	6 (seg)	169 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	PRENSADO DEL PASADOR										MAQUINA		PERFORADORA			
METODO	ACTUAL												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PROCESO DE PRENSADO DEL PASADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
recepcion y preparaci3n de la troqueladora	680	915	681	859	800	738	682	803	682	742	758	1,21	917	695589	1,16	919
proceso de prensado	10	8	5	9	11	10	8	9	10	7	9	1,21	11	92	1,16	12
inspeccion y almacena	14	10	11	11	9	11	12	10	11	9	11	1,21	13	141	1,16	14
transporta el material 3rea de taladrado	12	15	16	13	15	20	14	16	19	18	16	1,21	19	302	1,16	20
TOTAL											794 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												5 (seg)	960 (seg)	696124 (seg)	5 (seg)	965(seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	TALADRADO DEL PASADOR										MAQUINA		PERFORADORA			
METODO	ACTUAL												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
TALADRADO DEL PASADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepci3n del material y preparacion del material	68	60	47	59	34	63	45	58	69	61	56	1,21	68	3849	1,16	69
Procede a taladrar	36	65	13	14	18	10	21	17	20	57	27	1,21	33	889	1,16	34
inspeccion y almacena	20	59	47	10	19	8	7	44	30	9	25	1,21	31	775	1,16	32
Transporta el material 3rea armado	11	14	12	11	9	7	14	17	20	17	13	1,21	16	211	1,16	17
TOTAL											122 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												5 (seg)	148 (seg)	5723 (seg)	5 (seg)	152 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	PROCESO DE ARMADO										MAQUINA		PERFORADORA			
METODO	ACTUAL												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PROCESO DE ARMADO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepci3n de las piezas	61	63	2,06	126	60	66	60	60	124	120	74	1,21	90	6663	1,16	91
armado de bastidor	17	63	51	11	51	95	21	14	62	53	44	1,21	53	2321	1,16	54
Inspeccion	4	6	5	2	4	6	9	9	10	8	6	1,21	8	48	1,16	9
Etiqueta	14	10	11	11	9	11	12	10	11	9	11	1,21	13	141	1,16	14
Almacena	11	14	17	12	18	22	32	9	16	15	17	1,21	20	333	1,16	21
TOTAL											152 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												6 (seg)	184 (seg)	9507 (seg)	6 (seg)	189(seg)

ANEXO 6

**TABLAS DE TIEMPOS ACTUALES DEL PROCESO
DEL BRAZO DE ILUMINARIA**

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	CORTE DE TUBO DE ACERO											MAQUINA		MOLADORA		
METODO	ACTUAL															
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		001		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
CORTE DEL TUBO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
recepcion de la materia prima	60	17	13	40	80	80	50	39	50	56	49	1,21	59	2846	1,16	60
prepara la mesa de corte	80	90	105	115	80	99	108	115	116	65	97	1,21	118	11455	1,16	119
coloca el material	70	60	50	60	60	60	60	60	60	60	60	1,21	73	4356	1,16	74
procede a cortar con al moladora	7	6	6	6	7	4	5	6	7	6	6	1,21	7	44	1,16	8
Inspecciona y almacena	27	60	60	70	60	50	60	50	60	50	55	1,21	66	3620	1,16	67
Transporta el material al area de perforado	30	31	40	30	41	34	30	43	33	40	35	1,21	43	1499	1,16	44
TOTAL											302(seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7(seg)	365(seg)	23821(seg)	7(seg)	372(seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD												MAQUINA		TROQUELADORA		
METODO	ACTUAL													PERFORADORA		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		001		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PERFORACION DEL TUBO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
coloca el material al area de troquelado	30	31	40	30	41	34	30	43	33	40	35	1,21	43	1499	1,16	44
preparacion de la troqueladora	3	114	140	1,56	142	114	123	114	94	170	102	1,21	123	12479	1,16	124
Proceso de perforado en la troqueladora	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1,21	12	121	1,16	13
inspecciona y almacena	30	30	40	30	40	50	30	40	5	5	30	1,21	36	1089	1,16	37
Transporta el material área soldadura	20	21	23	20	26	19	30	12	14	15	20	1,21	24	484	1,16	25
TOTAL											197(seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												6(seg)	238(seg)	15673(seg)	6(seg)	244(seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	CORTE Y PERFORACION											MAQUINA		PERFORADORA INDUSTRIAL		
METODO	ACTUAL															
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
CORTE DE LA ABRAZADERA Y PERFORACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
recepcion e inspección de la materia prima	80	100	95	104	110	130	120	98	115	86	104	1,21	126	13037	1,16	127
transporta la materia prima	56	60	59	44	55	70	65	49	77	65	60	1,21	73	4356	1,16	74
preparacion de la troqueladora	75	95	89	99	60	124	114	93	109	80	94	1,21	113	10646	1,16	115
proceso de corte y perforado en la troqueladora	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	1,21	73	4356	1,16	74
inspecciona y almacena	33	32	33	30	33	31	33	35	30	35	33	1,21	39	1278	1,16	40
transporta al area de sellado	35	34	40	35	36	30	32	33	35	33	34	1,21	42	1424	1,16	43
TOTAL											384(seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7(seg)	465(seg)	35097(seg)	7(seg)	472(seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	CORTE BASE DE ABRAZADERA											MAQUINA		CIZALLA		
METODO	ACTUAL													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
CORTE BASE DE ABRAZADERA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
recepcion e inspección de la materia prima	60	55	60	57	49	89	60	59	44	54	59	1,21	71	4169	1,16	82
transporta la materia prima a la cizalla	30	35	40	39	38	33	47	29	41	33	37	1,21	44	1612	1,16	51
preparacion de la cizalla	179	120	153	169	65	140	71	80	120	115	121	1,21	147	17774	1,16	170
proceso de corte con la cizalla	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1,21	12	121	1,16	14
inspecciona y almacena	22	16	17	14	12	25	11	14	23	14	17	1,21	20	342	1,16	24
transporta al area de armado en soldadura	38	40	39	45	33	48	40	43	44	37	41	1,21	49	2004	1,16	57
TOTAL											284(seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7(seg)	344(seg)	26022(seg)	7(seg)	398(seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	SELLO DE ABRAZADERA											MAQUINA		TROQUELADORA		
METODO	ACTUAL													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO DE	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
SELLO DE ABRAZADERA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Coloca el material al área de sellado	34	12	15	12	24	10	22	13	26	11	18	1,21	22	388	1,16	25
preparacion de la troqueladora	279	185	241	235	284	273	181	307	214	263	246	1,21	298	73343	1,16	346
proceso de marcado(sello de la empresa)	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	1,21	21	350	1,16	24
inspecciona y almacena	90	80	90	90	90	90	90	20	90	60	79	1,21	96	7552	1,16	111
transporta al area de prensado	35	34	40	35	36	30	32	33	35	33	34	1,21	42	1424	1,16	48
TOTAL											394(seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												6(seg)	477(seg)	83056(seg)	6(seg)	554(seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	PRENSADO DE LA ABRAZADERA											MAQUINA		PRENSADORA		
METODO	ACTUAL													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PRENSADO DE ABRAZADERA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
transporte del material al area de prensado	21	20	35	32	22	30	22	13	26	11	23	1,21	28	651	1,16	33
preparacion de la prensadora	1200	1260	1145	1085	1265	1185	1263	1080	1200	1205	1189	1,21	1438	1710027	1,16	1669
proceso de prensado	11	7	6	7	12	10	11	10	11	10	10	1,21	11	109	1,16	13
inspecciona y almacena	12	10	9	8	10	12	11	6	13	9	10	1,21	12	121	1,16	14
transporte del material al area de soldadura	39	36	40	35	36	40	32	33	48	56	40	1,21	48	1888	1,16	55
TOTAL											1271(seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												6(seg)	1538(seg)	1712796(seg)	6(seg)	1784(seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	CORTE DE PERNOS EN U										MAQUINA		PERFORADORA			
METODO	ACTUAL												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
CORTE DE LA ABRAZADERA Y PERFORACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
recepción e inspección de la materia prima	60	56	80	70	59	70	57	60	75	58	65	1,21	78	5034	1,16	91
preparación de la maquina cizalla	58	70	59	60	60	50	52	70	68	80	63	1,21	76	4757	1,16	88
coloca el material	12	11	10	15	11	12	15	13	11	9	12	1,21	14	171	1,16	17
proceso de corte en la cizalla	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1,21	12	121	1,16	14
inspeccion y almacena	23	22	25	20	26	28	21	19	22	35	24	1,21	29	703	1,16	34
transporta el material área torneado	55	59	45	44	56	36	43	37	48	60	48	1,21	58	2823	1,16	68
TOTAL											222(seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7 (seg)	268 (seg)	13609 (seg)	7(seg)	311 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	CORTE DE PERNOS EN U										MAQUINA		PERFORADORA			
METODO	ACTUAL												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
TORNEADO DE LA VARILLA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Coloca material en el área torneado	35	40	38	28	30	32	45	45	39	33	37	1,21	44	1612	1,16	51
preparacion del torno	158	118	191	79	116	281	120	64	123	176	143	1,21	173	24605	1,16	200
coloca el material	24	12	14	24	46	24	30	26	14	18	23	1,21	28	651	1,16	33
proceso de torneado	98	60	60	56	24	56	56	56	56	58	58	1,21	70	4070	1,16	81
inspeccion y almacena	18	14	20	120	18	22	10	14	12	18	27	1,21	32	856	1,16	37
transporta el material área de prensado	50	59	45	44	56	36	43	57	38	60	49	1,21	59	2882	1,16	68
TOTAL											336 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7 (seg)	406 (seg)	34676 (seg)	7(seg)	471 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	PROCESO DE PENSADO PARA PERNOS U										MAQUINA		PERFORADORA			
METODO	ACTUAL												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PRENSADO DE LA VARILLA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
coloca material área de prensado	50	59	45	44	56	36	43	57	38	60	49	1,21	59	2882	1,16	60
Preparacion de prensado	1200	1161	1205	1152	1260	1264	1209	1177	1245	1200	1207	1,21	1461	1763664	1,16	1462
coloca el material	3	6	7	12	23	12	15	13	7	9	11	1,21	13	139	1,16	14
procede a pensar la varilla	4	4	5	4	4	6	4	5	4	4	4	1,21	5	23	1,16	6
inspecciona	9	7	10	8	9	11	5	7	6	9	8	1,21	10	79	1,16	11
Almacena y transporta en el área de armado	50	59	45	44	56	36	43	57	38	60	49	1,21	59	2882	1,16	60
TOTAL											1328 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7 (seg)	1607 (seg)	1769668 (seg)	7 (seg)	1614 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	ARMADO EN SOLDADURA										MAQUINA		PERFORADORA			
METODO	ACTUAL												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
ARMADO DE SOLDADURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
recepcion del material	63	60	80	110	71	61	59	113	90	125	83	1,21	101	8376	1,16	102
preparación de la soldadora	39	45	5	60	59	48	55	60	45	59	48	1,21	57	2730	1,16	59
proceso para soldar puntos	73	75	75	72	39	98	75	85	74	74	74	1,21	90	6626	1,16	91
procede a soldar total	69	75	81	86	84	73	67	34	69	92	73	1,21	88	6448	1,16	89
inspecciona y corrige	17	13	10	16	57	50	48	36	27	53	33	1,21	40	1294	1,16	41
transporta el material área de armado final	48	38	45	44	56	61	28	57	38	39	45	1,21	55	2494	1,16	56
TOTAL											356 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7 (seg)	431 (seg)	27968 (seg)	7 (seg)	437 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS ACTUALES																
ACTIVIDAD	PROCESO FINAL DEL BRAZO										MAQUINA		PERFORADORA			
METODO	ACTUAL												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
TORNEADO DE LA VARILLA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Transporta material al area de armado	48	38	45	44	56	61	28	57	38	39	45	1,21	55	2494	1,16	56
prepara el material	28	33	38	41	22	19	33	19	15	23	27	1,21	33	889	1,16	34
Inspecciona y corrige	76	14	17	5	12	12	15	13	7	9	18	1,21	22	392	1,16	23
arma	116	122	31	28	55	73	135	124	28	87	80	1,21	97	7725	1,16	98
coloca etiquetado	9	10	10	8	9	11	9	7	8	9	9	1,21	11	98	1,16	12
almacena	53	59	45	44	56	36	43	57	38	6	44	1,21	53	2311	1,16	54
TOTAL											223 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7 (seg)	270 (seg)	13908 (seg)	7 (seg)	277 (seg)

ANEXO 7

**TABLAS DE TIEMPOS PROPUESTOS DEL
PROCESO DEL BASTIDOR**

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTOS																
ACTIVIDAD	PROCESO DE CORTE BASE SUPERIOR DEL BASTIDOR										MAQUINA		PERFORADORA			
METODO	PROPUESTO												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLENTOS	ESTANDAR
CORTE DE LA ABRAZADERA Y PERFORACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
recepcion e inspección de la materia prima	47	22	45	15	30	56	41	48	28	46	38	1,21	46	1729	1,16	47
transporta la materia prima	22	20	20	24	15	16	17	21	19	25	20	1,21	24	479	1,16	25
preparacion de la troqueladora	302	213	245	235	216	50	40	255	299	305	216	1,21	261	56454	1,16	263
proceso de corte y perforado en la troqueladora	8	8	6	26	51	23	11	7	11	13	16	1,21	20	325	1,16	21
inspecciona y almacena	15	51	5	10	9	52	13	45	6	51	26	1,21	31	799	1,16	32
transporta al area de sellado	18	23	20	18	14	17	21	16	17	25	19	1,21	23	432	1,16	24
TOTAL											335 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION											7(seg)	405 (seg)	60219 (seg)	7 (seg)	412 (seg)	

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTOS																
ACTIVIDAD	PROCESO PARA MARCAR SELLO DE LA EMPRESA										MAQUINA		TOQUILADORA			
METODO	PROPUESTO												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLENTOS	ESTANDAR
PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepción del material y preparacion de la troqueladora	576	545	346	451	295	368	392	398	356	573	430	1,21	520	223729	1,16	521
proceso de marcado(sello de la empresa)	1	11	7	9	8	9	11	11	8	9	8	1,21	10	85	1,16	11
inspecciona y almacena	14	48	3	27	24	15	12	8	11	14	18	1,21	21	375	1,16	22
transporta el material al área de perforado	7	9	10	6	7	10	9	11	8	15	9	1,21	11	102	1,16	12
TOTAL											465 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION											5 (seg)	563 (seg)	224292 (seg)	5 (seg)	568 (seg)	

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTOS																
ACTIVIDAD	PROCESO DE PERFORADO EN LA BASE SUPERIOR										MAQUINA		PERFORADORA			
METODO	PROPUESTO												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLENTOS	ESTANDAR
PERFORACION DE LA BASE SUPERIOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepción de la materia y preparacion de la cizalla	120	125	154	151	156	101	159	121	103	93	128	1,21	155	188	1,16	156
Proceso de perforado en la cizalla	10	9	11	5	4	9	3	5	8	7	7	1,21	9	10	1,16	10
inspecciona y almacena	14	48	30	27	24	15	12	8	11	14	20	1,21	25	30	1,16	26
Transporta el material área prensado	2	3	5	5	4	4	6	6	7	4	5	1,21	6	7	1,16	7
TOTAL											160(seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION											5 (seg)	194 (seg)	235 (seg)	5 (seg)	199 (seg)	

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTOS																
ACTIVIDAD	PROCESO DE PENSADO DE LA BASE SUPERIOR DEL BASTIDOR											MAQUINA		PERFORADORA		
METODO	PROPUESTO													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PENSADO DE LA BASE SUPERIOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepción de la materia y preparación de la prensadora	938	921	984	965	852	872	888	938	844	963	917	1,21	1109	1016366	1,16	1110
Proceso de pensado	10	11	10	11	12	10	12	10	11	12	11	1,21	13	144	1,16	14
inspecciona y almacena	23	20	21	32	28	12	10	11	9	13	18	1,21	22	388	1,16	23
Transporta el material al área de soldadura	20	19	18	22	20	29	14	15	14	24	20	1,21	24	460	1,16	25
TOTAL											965 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												5 (seg)	1167 (seg)	1017358 (seg)	5 (seg)	1172 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTOS																
ACTIVIDAD	PROCESO DE CORTE BASE INFERIOR DEL BASTIDOR											MAQUINA		CIZALLA		
METODO	PROPUESTO													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
CORTE DE LA ABRAZADERA Y PERFORACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
recepcion e inspección de la materia prima	15	18	16	20	23	14	28	17	18	11	18	1,21	22	392	1,16	23
Preparación de la cizalla	62	65	66	42	27	66	121	153	120	141	86	1,21	104	9012	1,16	106
Proceso de corte en la cizalla	10	11	9	16	41	10	53	12	8	10	18	1,21	22	392	1,16	23
inspecciona y almacena	8	8	6	26	51	23	11	7	11	13	16	1,21	20	325	1,16	21
transporta al area de perforado	10	10	11	12	10	9	11	12	9	10	10	1,21	13	131	1,16	14
TOTAL											149 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												6 (seg)	180 (seg)	10252 (seg)	6 (seg)	186 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTOS																
ACTIVIDAD	PROCESO DE PERFORADO EN LA BASE INFERIOR											MAQUINA		PERFORADORA		
METODO	PROPUESTO													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PERFORACION DE LA BASE INFERIOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepción de la materia prima y preparación de la cizalla	58	69	66	50	39	60	31	56	60	68	56	1,21	67	3754	1,16	69
Proceso de perforado en la cizalla	11	10	12	8	6	9	4	12	11	5	9	1,21	11	94	1,16	12
inspecciona y almacena	22	23	35	45	30	19	15	8	22	13	23	1,21	28	651	1,16	29
Transporta el material área pensado	24	25	25	20	19	26	16	24	25	23	23	1,21	27	624	1,16	29
TOTAL											110 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												5 (seg)	134 (seg)	5122 (seg)	5 (seg)	138 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTOS																
ACTIVIDAD	PROCESO DE PRENSADO DE LA BASE INFERIOR DEL BASTIDOR											MAQUINA		PERFORADORA		
METODO	PROPUESTO													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PRENSADO DE LA BASE SUPERIOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepcion del material y preparaci3n de la prensado	2430	2730	2172	2428	2428	2505	2505	2432	2539	2376	2455	1,21	2970	2456	1,16	2971
Proceso de prensado	12	10	10	8	9	11	11	9	11	12	10	1,21	12	12	1,16	14
inspecciona y almacena	20	23	22	25	19	18	10	10	9	20	18	1,21	21	19	1,16	22
Transporta el material al 3rea de soldadura	24	16	25	25	13	16	18	25	20	23	21	1,21	25	22	1,16	26
TOTAL											2503 (seg)					3033
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												5 (seg)	3029 (seg)	2508 (seg)	5 (seg)	3033 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTOS																
ACTIVIDAD	ARMADO EN SOLDADURA DEL BASTIDOR											MAQUINA		PERFORADORA		
METODO	PROPUESTO													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
ARMADO DE SOLDADURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepci3n de las piezas	63	60	62	65	70	61	59	113	66	100	72	1,21	87	6255	1,16	88
preparaci3n de la soldadora	239	241	234	4,02	185	241	240	290	292	300	227	1,21	274	62132	1,16	275
proceso para soldar puntos	75	75	75	72	69	70	75	73	74	76	73	1,21	89	6519	1,16	90
procede a soldar total	131	65	121	141	123	120	153	120	121	124	122	1,21	147	17980	1,16	149
inspecciona	7	9	8	10	6	11	12	9	11	15	10	1,21	12	116	1,16	13
Almacena	2	8	6	10	4	45	45	30	15	10	18	1,21	21	371	1,16	22
transporta el material 3rea de armado final	12	14	20	16	11	15	14	25	24	18	17	1,21	20	346	1,16	22
TOTAL											538 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												8 (seg)	651 (seg)	93718 (seg)	8 (seg)	659 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTOS																
ACTIVIDAD	CORTE DEL PASADOR											MAQUINA		CIZALLA		
METODO	PROPUESTO													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
CORTE DE PASADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepci3n de la materia y preparaci3n de la ciza	30	40	30	30	40	30	40	30	40	40	35	1,21	42	1482	1,16	44
preparaci3n de la cizalla	56	35	41	50	60	40	44	50	39	46	46	1,21	56	2572	1,16	57
procede a cortar	45	4	3	4	4	6	5	3	4	3	8	1,21	10	79	1,16	11
inspecciona y almacena	15	12	20	10	20	10	10	11	10	13	13	1,21	15	198	1,16	17
transporta el material 3rea de prensado	15	14	15	20	15	15	10	21	15	14	15	1,21	19	287	1,16	20
TOTAL											117 (seg)					148
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												6 (seg)	142 (seg)	4618 (seg)	6 (seg)	148 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTOS																
ACTIVIDAD	PRENSADO DEL PASADOR											MAQUINA		PERFORADORA		
METODO	PROPUESTO													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PROCESO DE PRENSADO DEL PASADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
recepcion y preparaci3n de la troqueladora	680	915	681	859	800	738	682	803	682	742	758	1,21	917	695589	1,16	919
proceso de prensado	10	8	5	9	11	10	8	9	10	7	9	1,21	11	92	1,16	12
inspeccion y almacena	14	10	11	11	9	11	12	10	11	9	11	1,21	13	141	1,16	14
transporta el material 3rea de taladrado	12	9	8	10	9	10	7	8	10	9	9	1,21	11	102	1,16	12
TOTAL											787 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												5 (seg)	952 (seg)	695924 (seg)	5 (seg)	957 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTOS																
ACTIVIDAD	TALADRADO DEL PASADOR											MAQUINA		PERFORADORA		
METODO	PROPUESTO													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
TALADRADO DEL PASADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepci3n del material y preparacion del material	68	60	47	59	34	63	45	58	69	61	56	1,21	68	3849	1,16	69
Procede a taladrar	36	65	13	14	18	10	21	17	20	57	27	1,21	33	889	1,16	34
inspeccion y almacena	20	59	47	10	19	8	7	44	30	9	25	1,21	31	775	1,16	32
Transporta el material 3rea armado	7	7	6	7	9	7	7	9	10	9	8	1,21	9	74	1,16	11
TOTAL											117 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												5 (seg)	141 (seg)	5586 (seg)	5 (seg)	146 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTOS																
ACTIVIDAD	PROCESO DE ARMADO											MAQUINA		PERFORADORA		
METODO	PROPUESTO													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PROCESO DE ARMADO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Recepci3n de las piezas	61	63	2,06	126	60	66	60	60	124	120	74	1,21	90	6663	1,24	91
armado de bastidor	17	63	51	11	51	95	21	14	62	53	44	1,21	53	2321	1,24	54
Inspecciona	4	6	5	2	4	6	9	9	10	8	6	1,21	8	48	1,24	9
Etiqueta	14	10	11	11	9	11	12	10	11	9	11	1,21	13	141	1,24	14
Almacena	11	14	17	12	18	22	32	9	16	15	17	1,21	20	333	1,24	21
TOTAL											152 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												6 (seg)	184 (seg)	9507 (seg)	6 (seg)	190 (seg)

ANEXO 8

**TABLAS DE TIEMPOS PROPUESTOS DEL
PROCESO DEL BRAZO DE ILUMINARIA**

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTA																
ACTIVIDAD	CORTE DE TUBO DE ACERO												MAQUINA		MOLADORA	
METODO	PROPUESTA															
FECHA	20 de Diciembre 2022												N° HOJA		001	
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
CORTE DEL TUBO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
recepcion de la materia prima	35	17	13	20	30	40	50	33	40	50	33	1,21	40	1302	1,16	41
prepara la mesa de corte	80	90	105	115	80	99	108	115	116	65	97	1,21	118	11455	1,16	119
coloca el material	70	60	50	60	60	60	60	60	60	60	60	1,21	73	4356	1,16	84
procede a cortar con al moladora	7	6	6	6	7	4	5	6	7	6	6	1,21	7	44	1,16	8
inspecciona y almacena	27	60	60	70	60	50	60	50	60	50	55	1,21	66	3620	1,16	77
Transporta el material al area de perforado	13	14	13	13	11	11	11	10	14	15	13	1,21	15	189	1,16	18
TOTAL											264 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7 (seg)	319 (seg)	20982 (seg)	7 (seg)	346 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTA																
ACTIVIDAD	CORTE Y PERFORACION												MAQUINA		TROQUELADORA	
METODO	PROPUESTA														PERFORADORA	
FECHA	20 de Diciembre 2022												N° HOJA		001	
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PERFORACION DEL TUBO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.A	TN	To*Tn	T.supl	T.E
coloca el material al area de troquelado	15	16	20	30	30	20	32	23	30	20	24	1,21	29	674	1,16	30
preparacion de la troqueladora	3	114	140	1,56	142	114	123	114	94	170	102	1,21	123	12479	1,16	124
Proceso de perforado en la troqueladora	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1,21	12	121	1,16	13
inspecciona y almacena	30	30	40	30	40	50	30	40	5	5	30	1,21	36	1089	1,16	37
Transporta el material área soldadura	10	11	13	10	16	10	15	12	15	10	12	1,21	15	180	1,16	16
TOTAL											177 (seg)					220
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												6 (seg)	215 (seg)	14543 (seg)	6 (seg)	220 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTA																
ACTIVIDAD	CORTE Y PERFORACION												MAQUINA		PERFORADORA	
METODO	PROPUESTA														INDUSTRIAL	
FECHA	20 de Diciembre 2022												N° HOJA		002	
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
CORTE DE LA ABRAZADERA Y PERFORACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
recepcion e inspección de la materia prima	80	100	95	104	110	130	120	98	115	86	104	1,21	126	13037	1,16	127
transporta la materia prima	25	30	29	24	25	35	30	29	35	50	31	1,21	38	1178	1,16	39
preparacion de la troqueladora	75	95	89	99	60	124	114	93	109	80	94	1,21	113	10646	1,16	115
proceso de corte y perforado en la troqueladora	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	1,21	73	4356	1,16	74
inspecciona y almacena	33	32	33	30	33	31	33	35	30	35	33	1,21	39	1278	1,16	40
transporta al area de sellado	14	15	20	30	26	15	17	13	10	13	17	1,21	21	362	1,16	22
TOTAL											339 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7 (seg)	410 (seg)	30857 (seg)	7 (seg)	417 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTA																
ACTIVIDAD	CORTE BASE DE ABRAZADERA											MAQUINA		CIZALLA		
METODO	PROPUESTA													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
CORTE BASE DE ABRAZADERA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
recepcion e inspección de la materia prima	60	55	60	57	49	89	60	59	44	54	59	1,21	71	4169	1,16	72
transporta la materia prima a la cizalla	15	10	20	15	23	15	23	10	20	14	17	1,21	20	329	1,16	21
preparacion de la cizalla	179	120	153	169	65	140	71	80	120	115	121	1,21	147	17774	1,16	148
proceso de corte con la cizalla	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1,21	12	121	1,16	13
inspeccion y almacena	22	16	17	14	12	25	11	14	23	14	17	1,21	20	342	1,16	21
transporta al area de armado en soldadura	30	20	19	23	15	24	20	21	22	30	22	1,21	27	607	1,16	28
TOTAL											246 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7 (seg)	297 (seg)	23343 (seg)	7 (seg)	304 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTA																
ACTIVIDAD	SELLO DE ABRAZADERA											MAQUINA		TROQUELADORA		
METODO	PROPUESTA													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
SELLO DE ABRAZADERA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Coloca el material al área de sellado	34	12	15	12	24	10	22	13	26	11	18	1,21	22	388	1,16	23
preparacion de la troqueladora	279	185	241	235	284	273	181	307	214	263	246	1,21	298	73343	1,16	299
proceso de marcado(sello de la empresa)	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	1,21	21	350	1,16	22
inspeccion y almacena	90	80	90	90	90	90	90	20	90	60	79	1,21	96	7552	1,16	97
transporta al area de prensado	15	20	22	14	18	15	12	15	12	16	16	1,21	19	306	1,16	20
TOTAL											376 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												6(seg)	455 (seg)	81938 (seg)	6 (seg)	461 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTA																
ACTIVIDAD	PRENSADO DE LA ABRAZADERA											MAQUINA		PRENSADORA		
METODO	PROPUESTA													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
PRENSADO DE ABRAZADERA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
transporte del material al area de prensado	11	10	16	16	11	15	11	13	13	11	13	1,21	15	195	1,16	17
preparacion de la prensadora	1200	1260	1145	1085	1265	1185	1263	1080	1200	1205	1189	1,21	1438	1710027	1,16	1440
proceso de prensado	11	7	6	7	12	10	11	10	11	10	10	1,21	11	109	1,16	13
inspeccion y almacena	12	10	9	8	10	12	11	6	13	9	10	1,21	12	121	1,16	13
transporte del material al area de soldadura	14	9	10	7	8	10	7	9	12	9	10	1,21	11	109	1,16	13
TOTAL											1231 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												6(seg)	1489 (seg)	1710562 (seg)	6 (seg)	1495 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTA																
ACTIVIDAD	CORTE DE PERNOS EN U											MAQUINA		PERFORADORA		
METODO	PROPUESTA													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
CORTE DE LA ABRAZADERA Y PERFORACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
recepción e inspección de la materia prima	60	56	80	70	59	70	57	60	75	58	65	1,21	78	5034	1,16	79
preparación de la maquina cizalla	58	70	59	60	60	50	52	70	68	80	63	1,21	76	4757	1,16	77
coloca el material	12	11	10	15	11	12	15	13	11	9	12	1,21	14	171	1,16	16
proceso de corte en la cizalla	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1,21	12	121	1,16	13
inspeccion y almacena	23	22	25	20	26	28	21	19	22	35	24	1,21	29	703	1,16	30
transporta el material área torneado	12	13	10	10	13	7	11	9	12	15	11	1,21	14	152	1,16	15
TOTAL											184 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7 (seg)	223 (seg)	10938 (seg)	7 (seg)	230 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTA																
ACTIVIDAD	CORTE DE PERNOS EN U											MAQUINA		PERFORADORA		
METODO	PROPUESTA													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
TORNEADO DE LA VARILLA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Coloca material en el área torneado	35	40	38	28	30	32	45	45	39	33	37	1,21	44	1612	1,16	45
preparacion del tomo	158	2,31	191	79	116	281	120	64	123	176	131	1,21	159	20775	1,16	160
coloca el material	24	12	14	24	46	24	30	26	14	18	23	1,21	28	651	1,16	29
proceso de torneado	98	60	60	56	24	56	56	56	58	58	58	1,21	70	4070	1,16	71
inspeccion y almacena	18	14	20	120	18	22	10	14	12	18	27	1,21	32	856	1,16	33
transporta el material área de prensado	25	26	24	22	24	16	21	27	14	20	22	1,21	26	580	1,16	28
TOTAL											297 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7 (seg)	360 (seg)	28545 (seg)	7 (seg)	367 (seg)


TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTA																
ACTIVIDAD	PROCESO DE PENSADO PARA PERNOS U											MAQUINA		PERFORADORA		
METODO	PROPUESTA													INDUSTRIAL		
FECHA	20 de Diciembre 2022											N° HOJA		002		
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
TORNEADO DE LA VARILLA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
coloca material área de prensado	50	59	45	44	56	36	43	57	38	60	49	1,21	59	2882	1,16	60
Preparacion de prensado	1200	1161	1205	1152	1260	1264	1209	1177	1245	1200	1207	1,21	1461	1763664	1,16	1462
coloca el material	3	6	7	12	23	12	15	13	7	9	11	1,21	13	139	1,16	14
procede a pensar la varilla	4	4	5	4	4	6	4	5	4	4	4	1,21	5	23	1,16	6
inspeccion	9	7	10	8	9	11	5	7	6	9	8	1,21	10	79	1,16	11
Almacena y transporta en el área de armado	12	13	11	9	10	8	11	13	9	9	11	1,21	13	133	1,16	14
TOTAL											1290 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7 (seg)	1561 (seg)	1766920 (seg)	7 (seg)	1568 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTA																
ACTIVIDAD	ARMADO EN SOLDADURA										MAQUINA		PERFORADORA			
METODO	PROPUESTA												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
ARMADO DE SOLDADURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
recepcion del material	63	60	80	110	71	61	59	113	90	125	83	1,21	101	8376	1,16	102
preparación de la soldadora	39	45	5	60	59	48	55	60	45	59	48	1,21	57	2730	1,16	59
proceso para soldar puntos	73	75	75	72	39	98	75	85	74	74	74	1,21	90	6626	1,16	91
procede a soldar total	69	75	81	86	84	73	67	34	69	92	73	1,21	88	6448	1,16	89
inspecciona y corrige	17	13	10	16	57	50	48	36	27	53	33	1,21	40	1294	1,16	41
transporta el material área de armado final	24	18	23	22	25	30	14	26	17	18	22	1,21	26	570	1,16	27
TOTAL											332 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7 (seg)	402 (seg)	6044 (seg)	7 (seg)	409 (seg)

TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PROPUESTA																
ACTIVIDAD	PROCESO FINAL DEL BRAZO										MAQUINA		PERFORADORA			
METODO	PROPUESTA												INDUSTRIAL			
FECHA	20 de Diciembre 2022										N° HOJA		002			
DESCRIPCION	CICLOS TOMADO EN SEGUNDOS										PROMEDIO	FACTOR DE AJUSTE	TIEMPO NORMAL	VALORACION	SUPLEMENTOS	ESTANDAR
TORNEADO DE LA VARILLA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.O	F.C	TN	To*Tn	T.supl	T.E
Transporta material al area de armado	13	8	12	11	13	15	7	10	9	8	11	1,21	13	136	1,16	14
prepara el material	28	33	38	41	22	19	33	19	15	23	27	1,21	33	889	1,16	34
Inspecciona y corrige	76	14	17	5	12	12	15	13	7	9	18	1,21	22	392	1,16	23
arma	116	122	31	28	55	73	135	124	28	87	80	1,21	97	7725	1,16	98
coloca etiquetado	9	10	10	8	9	11	9	7	8	9	9	1,21	11	98	1,16	12
almacena	53	59	45	44	56	36	43	57	38	6	44	1,21	53	2311	1,16	54
TOTAL											188 (seg)					
TIEMPO ESTANDAR DE PRODUCCION												7 (seg)	228 (seg)	11550 (seg)	7 (seg)	235 (seg)

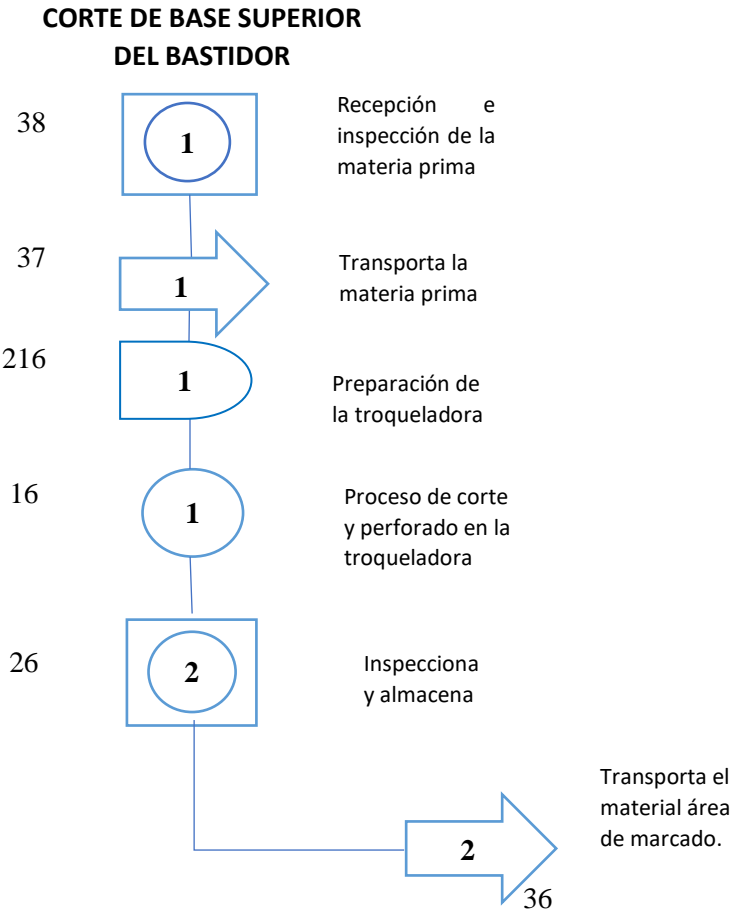
ANEXO 9

DIAGRAMA SINÓPTICO ACTUAL DEL PROCESO DE BASTIDORES

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE CORTE BASE SUPERIOR DEL BASTIDOR	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN

Para el corte de la abrazadera se procede a utilizar la troqueladora.



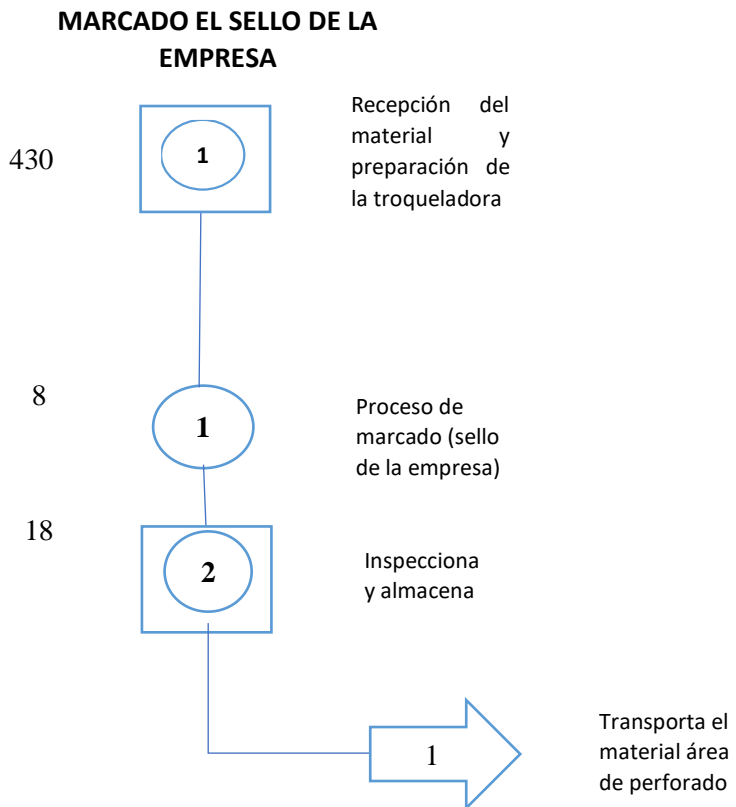
RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	16
COMBINADOS	2	64
TRANSPORTE	2	74
DEMORA	1	216
TOTAL	6	370 (seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	MARCAR EL SELLO DE LA EMPRESA	Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA


DESCRIPCIÓN

Para el proceso de marcado se lo realiza con la troqueladora y su respectiva matriz.



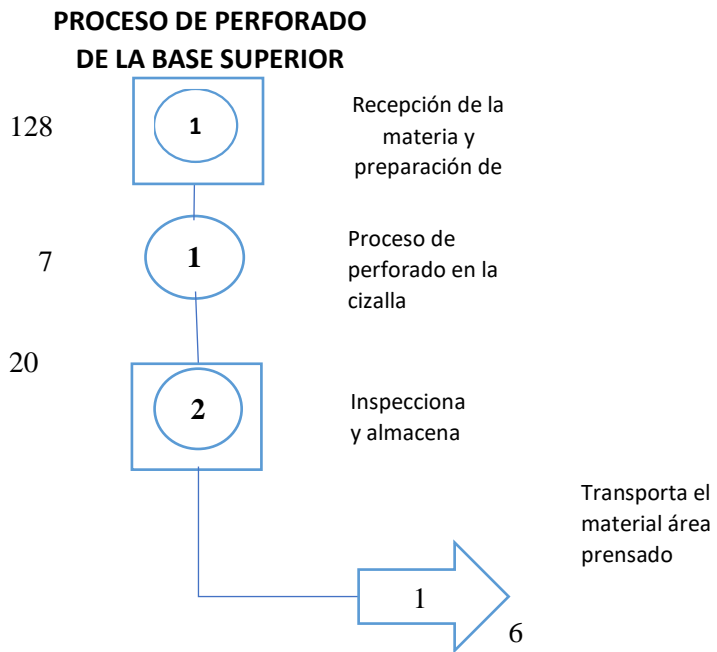
RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	8
COMBINADOS	2	448
TRANSPORTE	1	18
TOTAL	4	474(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE PERFORADO DE LA BASE SUPERIOR	Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA


DESCRIPCIÓN

Para realizar este proceso es necesario utilizar la cizalla y su respectiva matriz.



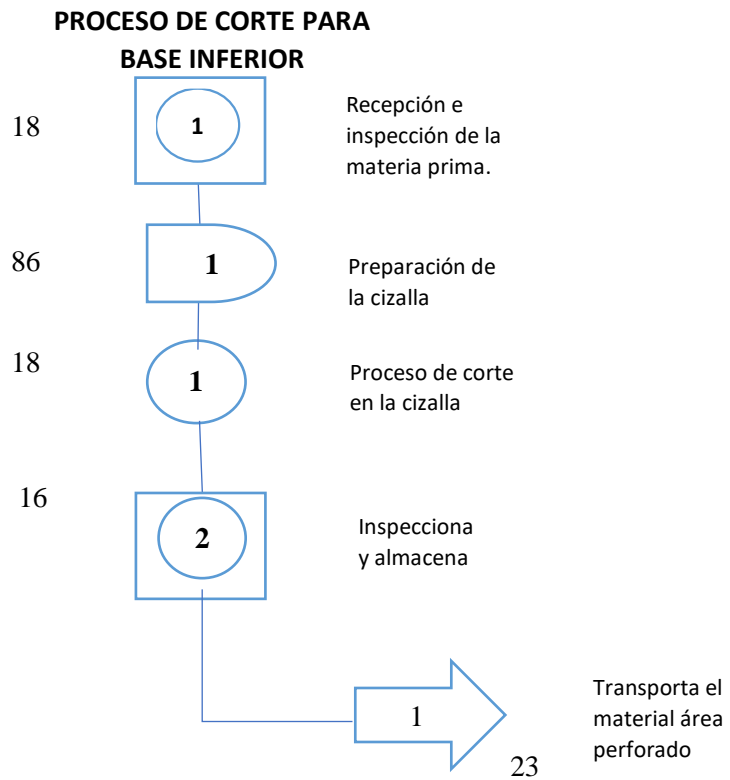
RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	7
TRANSPORTE	1	6
COMBINADOS	2	149
TOTAL	4	162(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE CORTE PARA BASE INFERIOR	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA


DESCRIPCIÓN

Para realizar este proceso es necesario utilizar la cizalla y su respectiva matriz.



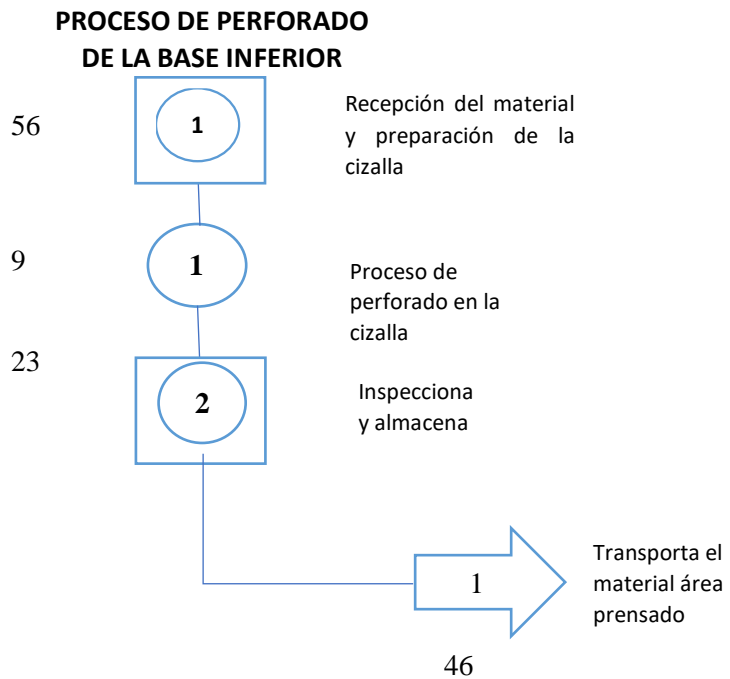
RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	18
TRANSPORTE	1	23
DEMORA	1	86
COMBINADOS	2	34
TOTAL	5	161(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE PERFORADO DE LA BASE INFERIOR	Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN

Para realizar este proceso es necesario utilizar la cizalla y su respectiva matriz.



RESUMEN

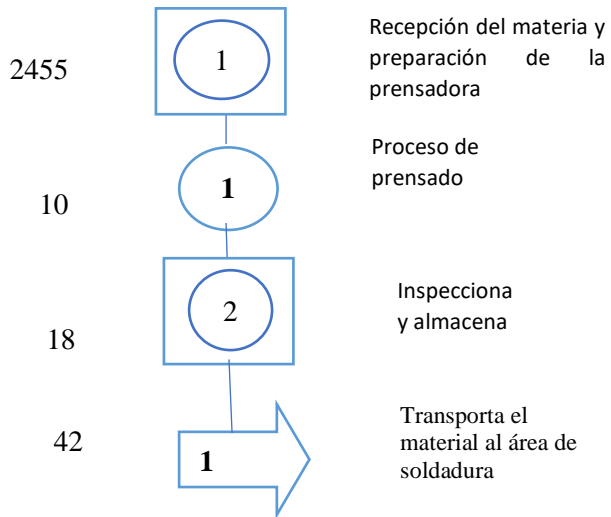
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	9
TRANSPORTE	1	46
COMBINADOS	2	79
TOTAL	4	134(seg)

	ACTIVIDAD: PROCESO DE PRENSADO DE LA BASE SUPERIOR DEL BASTIDOR	Código:
		Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para el proceso se utilizará la prensadora con la matriz correspondiente para la base inferior.

PROCESO DE PRENSADO DE LA BASE INFERIOR



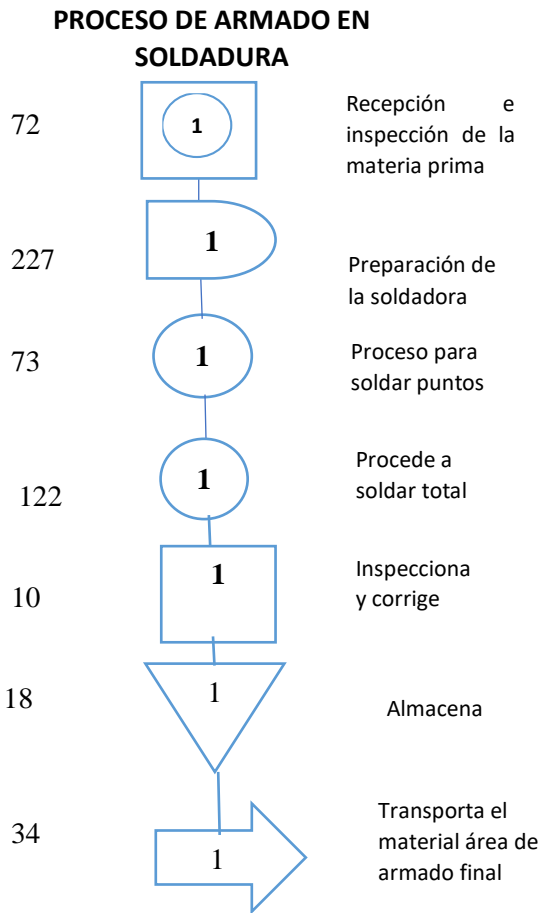
RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	9
TRANSPORTE	1	42
COMBINADOS	2	2472
TOTAL	4	2525(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
		Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA


DESCRIPCIÓN

Para este proceso es necesario utilizar la soldadora.



RESUMEN

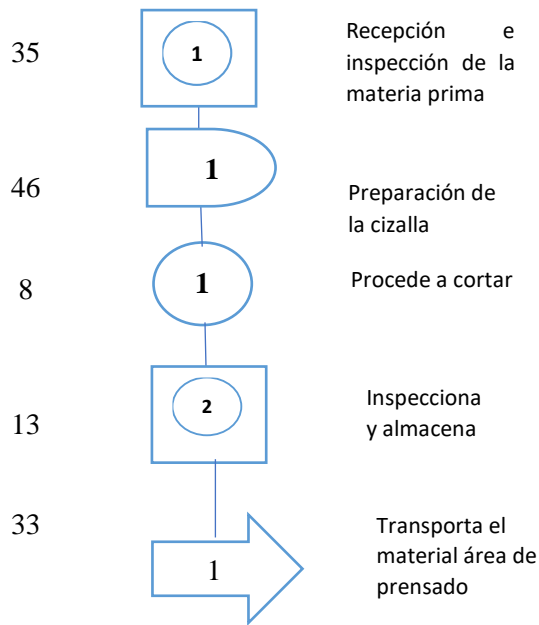
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	2	195
TRANSPORTE	1	34
DEMORA	1	227
COMBINADOS	1	72
INSPECCION	1	10
ALMACENADO	1	18
TOTAL	7	555 (seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO CORTE DEL PASADOR	Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


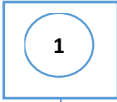

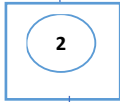
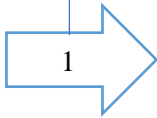
Para este proceso es necesario utilizar la cizalla.


PROCESO CORTE DEL PASADOR



RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	8
TRANSPORTE	1	35
DEMORA	1	46
COMBINADOS	2	48
TOTAL	5	135(seg)

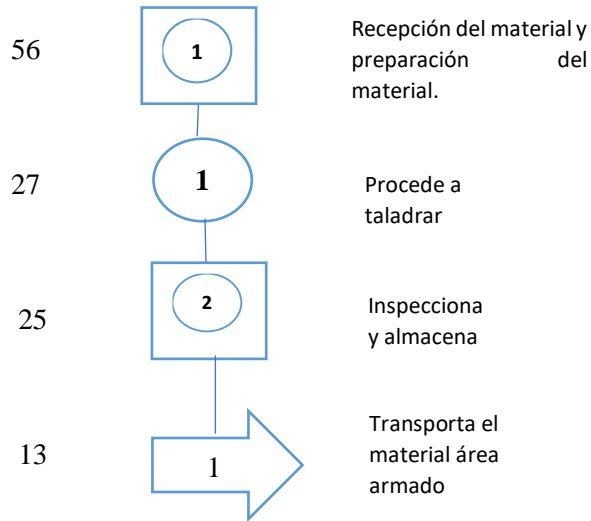
	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE PENSADO DEL PASADOR	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA
DESCRIPCIÓN		
Para este proceso es necesario utilizar la matriz adecuada para el prensado.		
PROCESO DE PENSADO DEL PASADOR		
758		Recepción e inspección de la materia prima
9		Procede de prensado
11		Inspecciona y almacena
16		Transporta el material área taladro
RESUMEN		
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	9
TRANSPORTE	1	16
COMBINADOS	2	769
TOTAL	4	794 (seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE TALADRADO DEL PASADOR	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para este proceso es necesario utilizar la broca adecuada en el taladro.

**PROCESO DE TALADRADO
DEL PASADOR**



RESUMEN

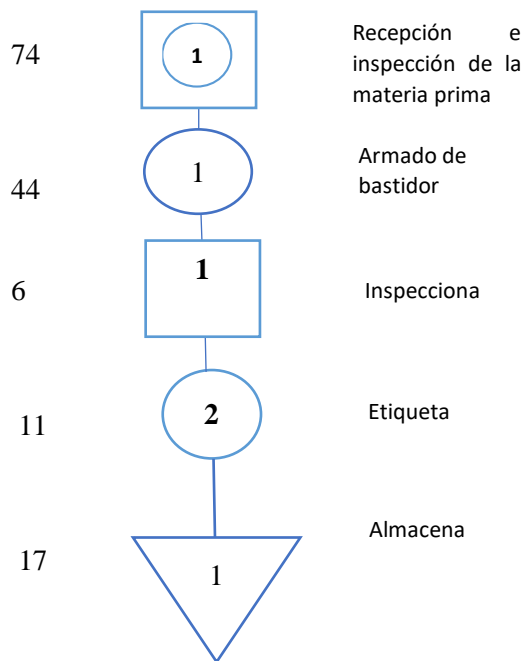
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	27
TRANSPORTE	1	13
COMBINADOS	2	82
TOTAL	5	122(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	ARMADO DE PIEZAS	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN

En este proceso se realiza la persona armando manualmente los bastidores.

ARMADO DE PIEZAS



RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	2	55
INSPECCION	1	6
COMBINADOS	1	74
ALMACENADO	1	17
TOTAL	5	152(seg)

ANEXO 10

**DIAGRAMA SINÓPTICO ACTUAL DEL PROCESO
DEL BRAZO DE ILUMINARIA**



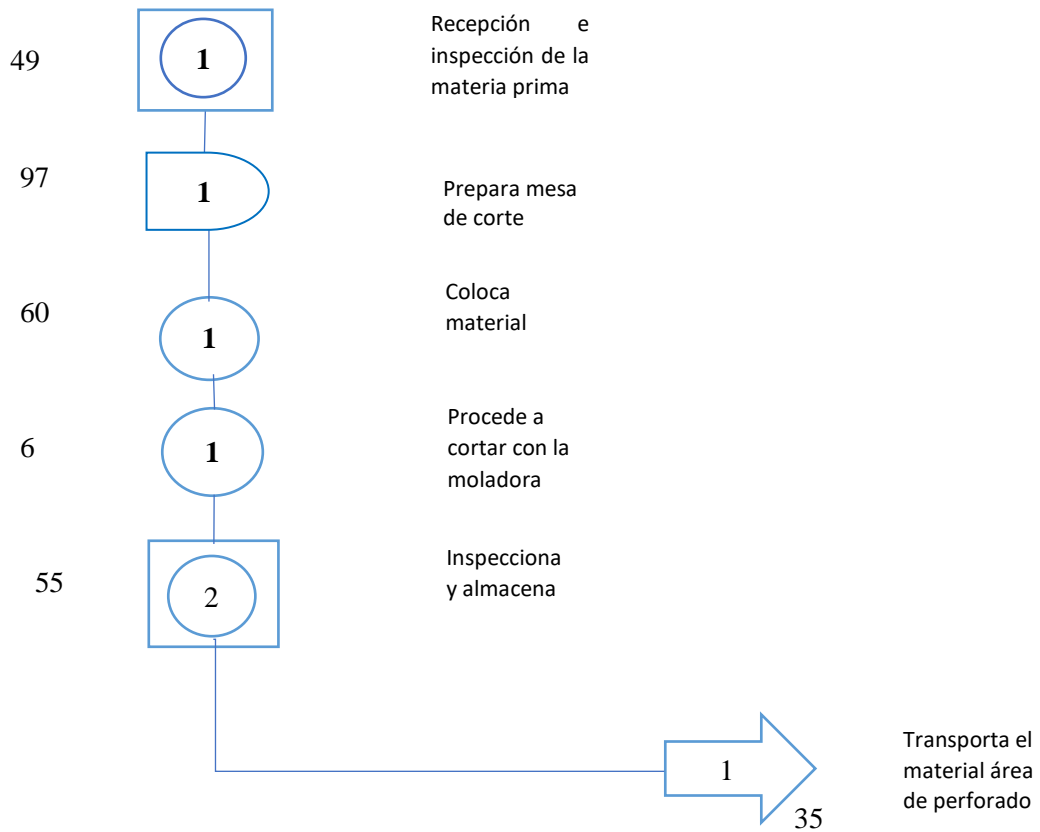
ACTIVIDAD: PROCESO DE CORTE DEL TUBO.	Código:
	Fecha de elaboración
	Última aprobación
	Revisión

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para el proceso de corte de tubo se utiliza una moladora.

CORTE DE TUBO



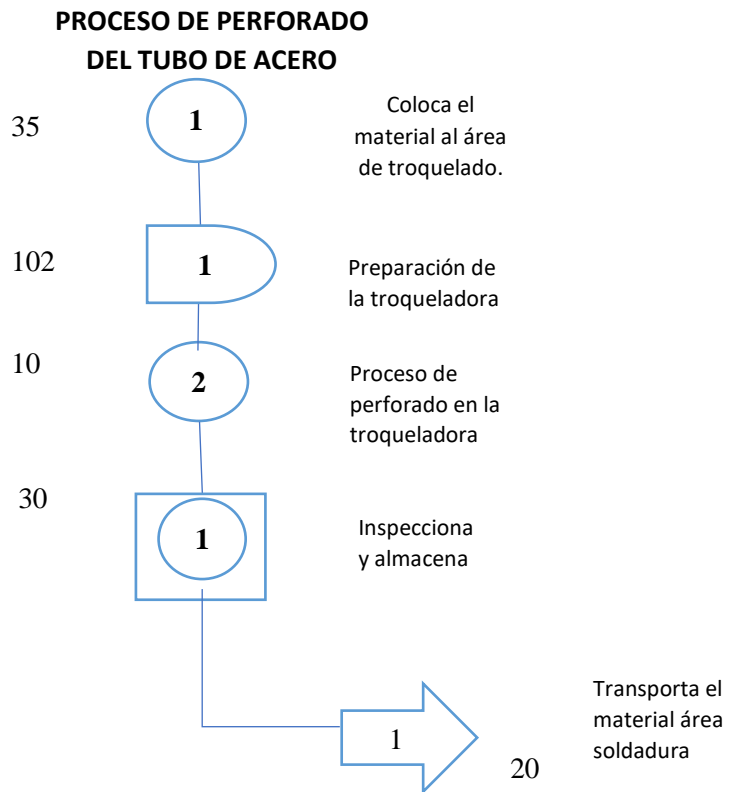
RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	2	66
COMBINADOS	2	103
TRANSPORTE	1	35
DEMORA	1	97
TOTAL	6	302 (seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE PERFORADO DEL TUBO DE ACERO	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA


DESCRIPCIÓN

Para realizar este proceso es necesario utilizar la troqueladora y su respectiva matriz.



RESUMEN

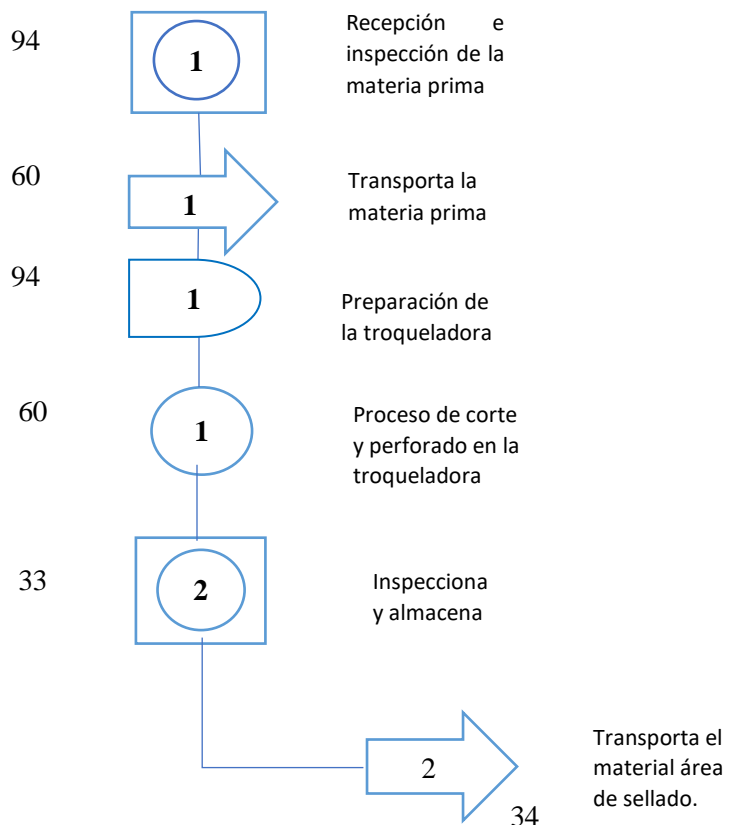
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	2	45
TRANSPORTE	2	20
DEMORA	1	102
COMBINADOS	1	30
TOTAL	5	197 (seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE CORTE DE LA PLATINA PARA ABRAZADERA.	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para el corte de la abrazadera se procede a utilizar la troqueladora.

CORTE DE ABRAZADERA



RESUMEN

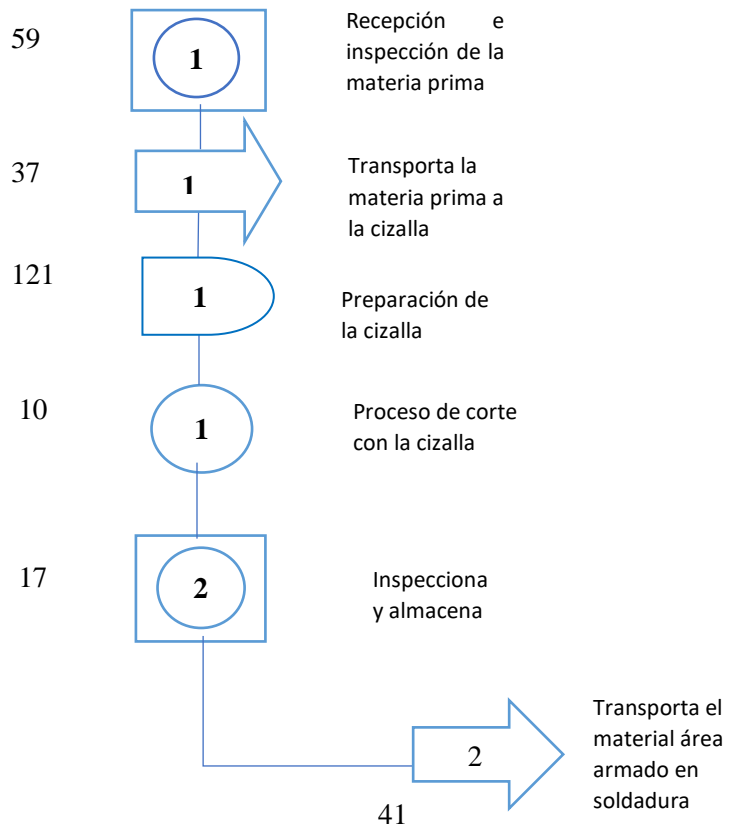
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	60
COMBINADOS	2	136
TRANSPORTE	2	94
DEMORA	1	94
TOTAL	6	384 (seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE CORTE DE PLATINA PARA BASE DE LA ABRAZADERA.	Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para el corte base de la abrazadera se procede a realizar con la cizalla.

CORTE PARA BASE DE ABRAZADERA



RESUMEN

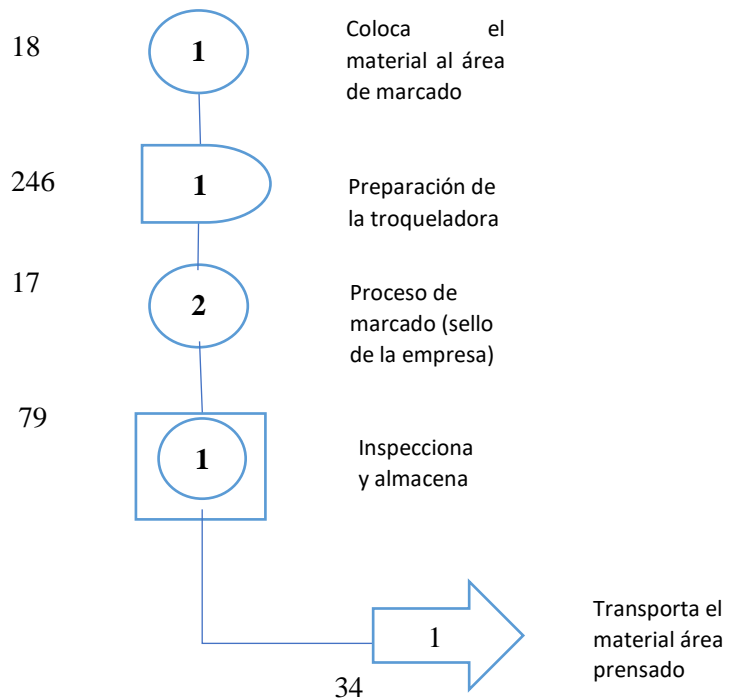
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES COMBINADOS	1	10
TRANSPORTE	1	77
DEMORA	1	121
TOTAL	6	284(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE MARCADO DE LA ABRAZADERA	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para el proceso de marcado se lo realiza con la troqueladora

PROCESO DE MARCADO DE LA ABRAZADERA



RESUMEN

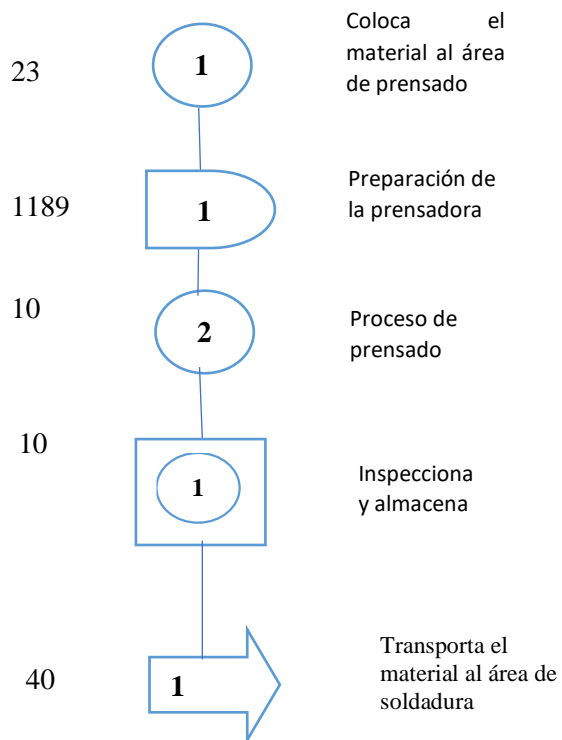
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	2	35
COMBINADOS	1	79
TRANSPORTE	1	34
DEMORA	1	246
TOTAL	5	394(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE PRENSADO DE LA ABRAZADERA	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN

Para el proceso se utilizará la prensadora con la matriz correspondiente para la abrazadera.

**PROCESO DE PRENSADO
DE LA ABRAZADERA**



RESUMEN

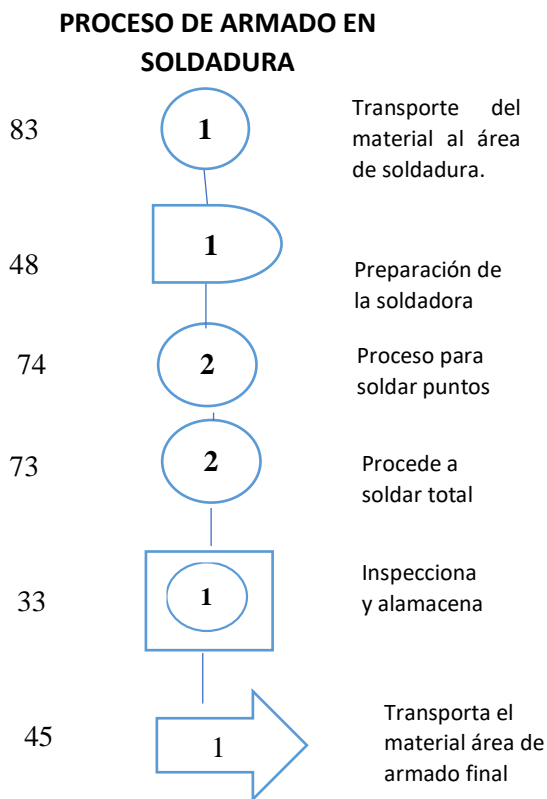
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	2	33
TRANSPORTE	1	40
COMBINADOS	1	10
DEMORA	1	1189
TOTAL	5	1271(seg)



ACTIVIDAD: PROCESO DE ARMADO EN SOLDADURA	Código:	
	Fecha de elaboración	
	Última aprobación	
	Revisión	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA


DESCRIPCIÓN

Para este proceso es necesario utilizar la soldadora.



RESUMEN

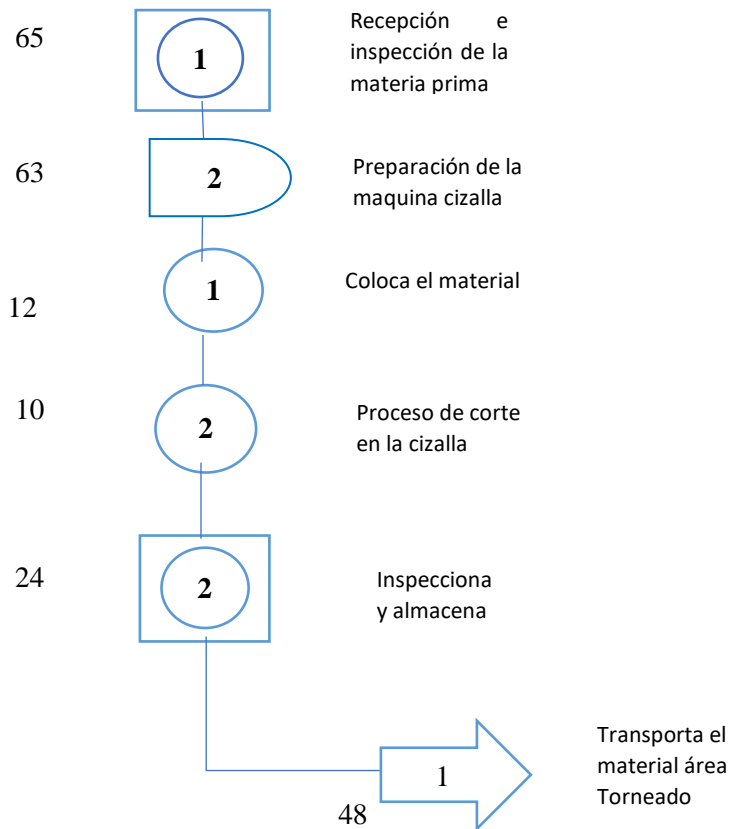
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	3	230
TRANSPORTE	1	45
DEMORA	1	48
COMBINADOS	1	33
TOTAL	6	356 (seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE CORTE DE PERNOS U	Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


El corte de los pernos en U se realiza en la cizalla.

CORTE DE PERNOS U



RESUMEN

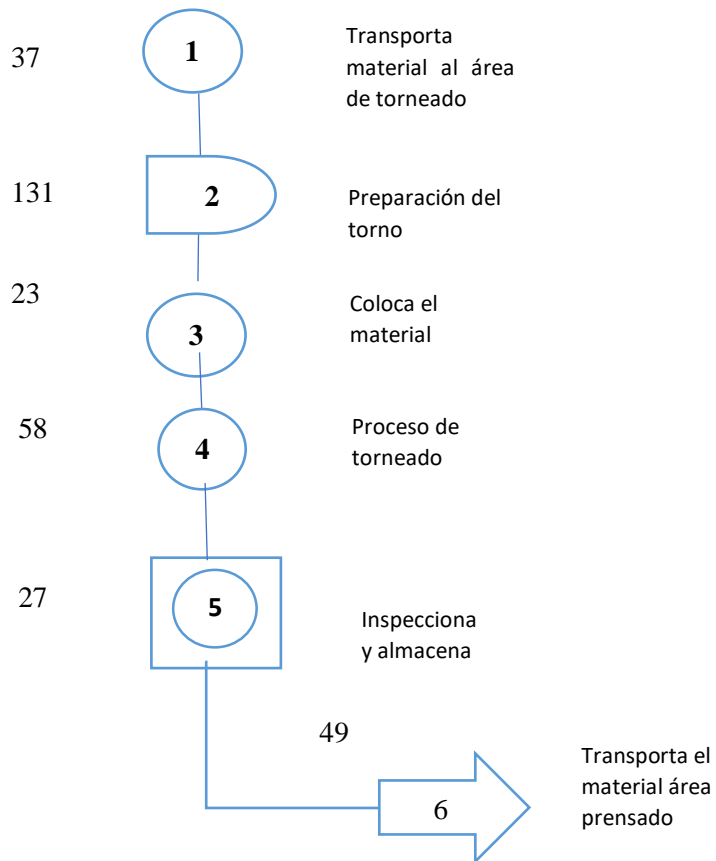
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	2	22
COMBINADOS	2	89
TRANSPORTE	1	48
DEMORA	1	63
TOTAL	6	222(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE TORNEADO DE LA VARILLA LISA	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para realizar este proceso es necesario utilizar el torno.

PROCESO DE TORNEADO DE LA VARILLA LISA



RESUMEN

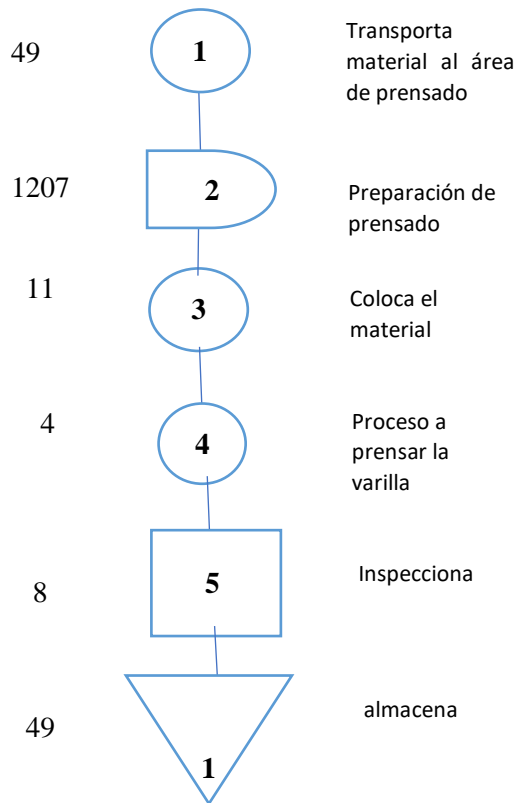
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	3	118
COMBINADOS	1	27
TRANSPORTE	1	49
DEMORA	1	131
TOTAL	6	324(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE PRENSADO PARA PERNOS U	Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN

Para realizar este proceso es necesario utilizar la prensadora y su respectiva matriz.

**PROCESO DE PRENSADO
PARA PERNOS U**




RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	3	64
ALMACENA	1	49
DEMORA	1	1207
INSPECCIONA	1	8
TOTAL	6	1328(seg)

ANEXO 11

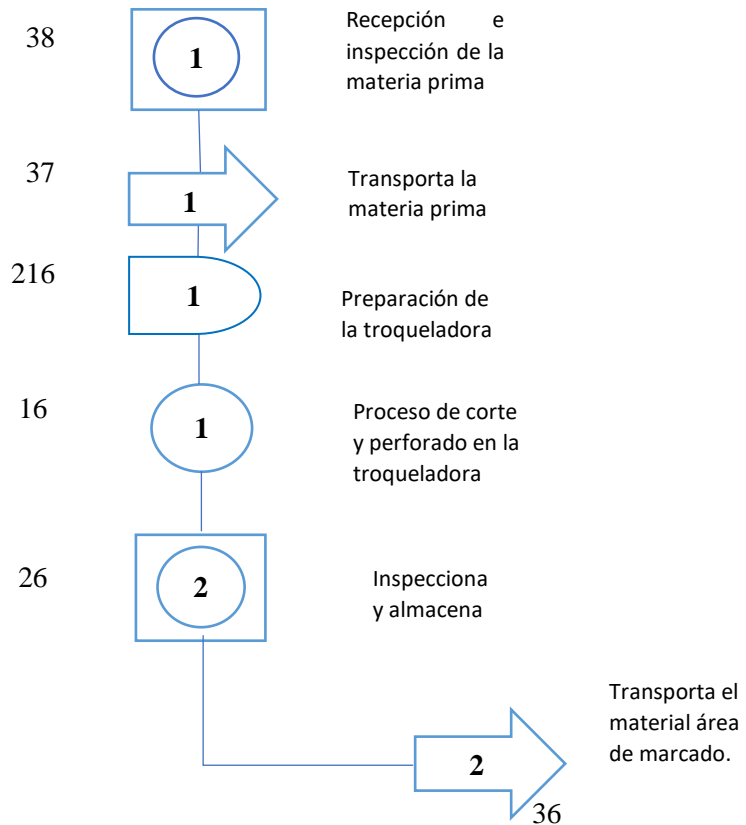
**DIAGRAMA SINÓPTICO PROPUESTO DEL
PROCESO DE BASTIDORES**

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE CORTE BASE SUPERIOR DEL BASTIDOR	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para el corte de la abrazadera se procede a utilizar la troqueladora.

CORTE DE BASE SUPERIOR DEL BASTIDOR



RESUMEN

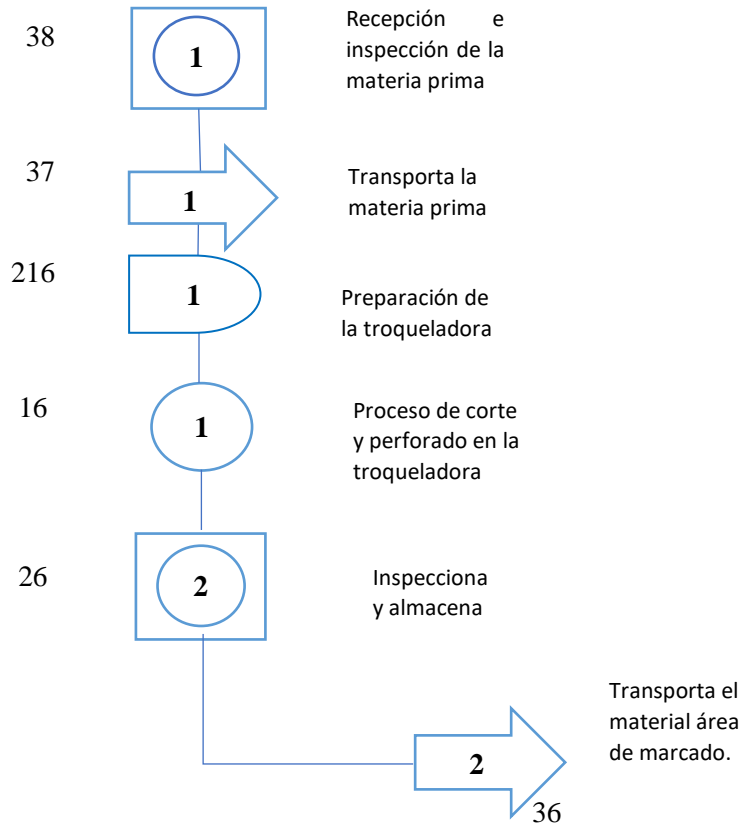
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	16
COMBINADOS	2	64
TRANSPORTE	2	39
DEMORA	1	216
TOTAL	6	335 (seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE CORTE BASE SUPERIOR DEL BASTIDOR	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para el corte de la abrazadera se procede a utilizar la troqueladora.

CORTE DE BASE SUPERIOR DEL BASTIDOR



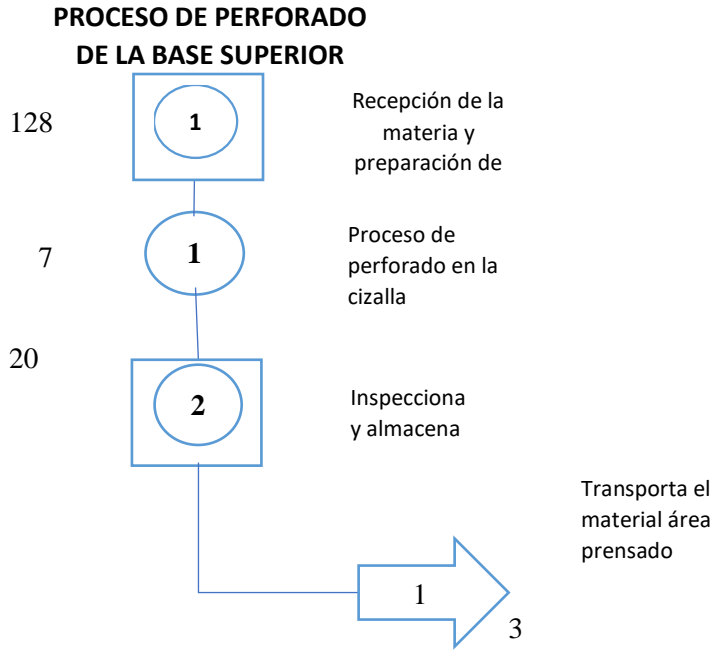
RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	16
COMBINADOS	2	64
TRANSPORTE	2	39
DEMORA	1	216
TOTAL	6	335(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE PERFORADO DE LA BASE SUPERIOR	Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA


DESCRIPCIÓN

Para realizar este proceso es necesario utilizar la cizalla y su respectiva matriz.



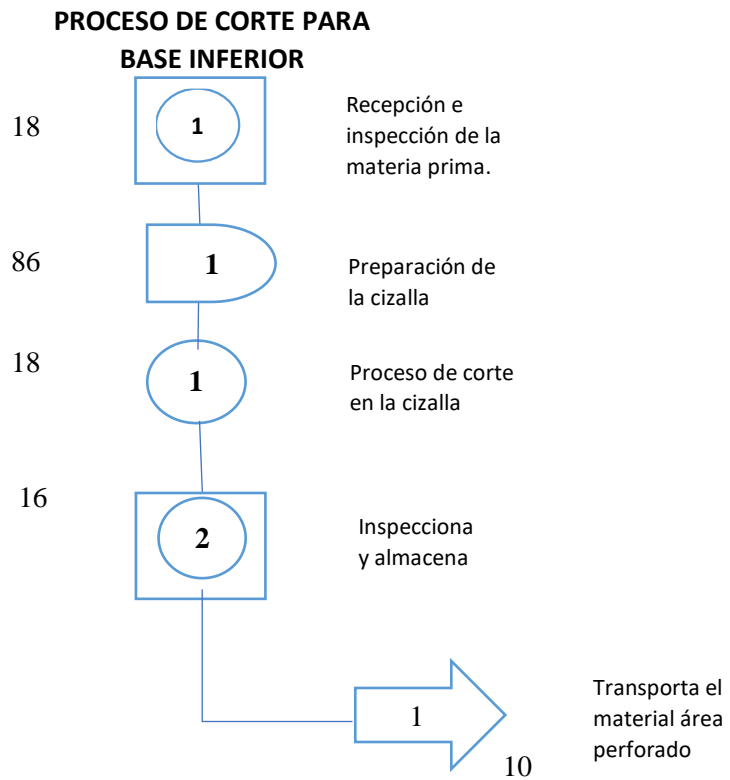
RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	7
TRANSPORTE	1	3
COMBINADOS	2	149
TOTAL	4	160(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE CORTE PARA BASE INFERIOR	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA


DESCRIPCIÓN

Para realizar este proceso es necesario utilizar la cizalla y su respectiva matriz.



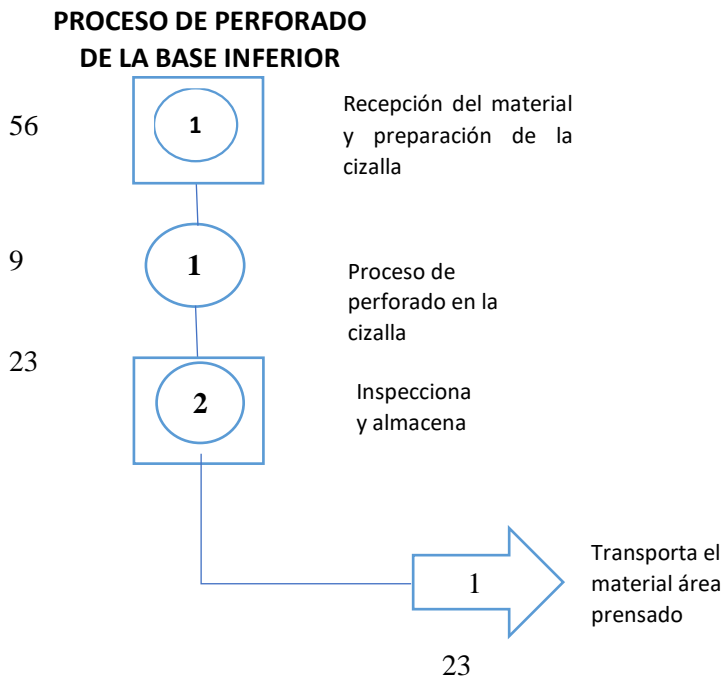
RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	18
TRANSPORTE	1	10
DEMORA	1	86
COMBINADOS	2	34
TOTAL	5	149(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE PERFORADO DE LA BASE INFERIOR	Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA


DESCRIPCIÓN

Para realizar este proceso es necesario utilizar la cizalla y su respectiva matriz.



RESUMEN

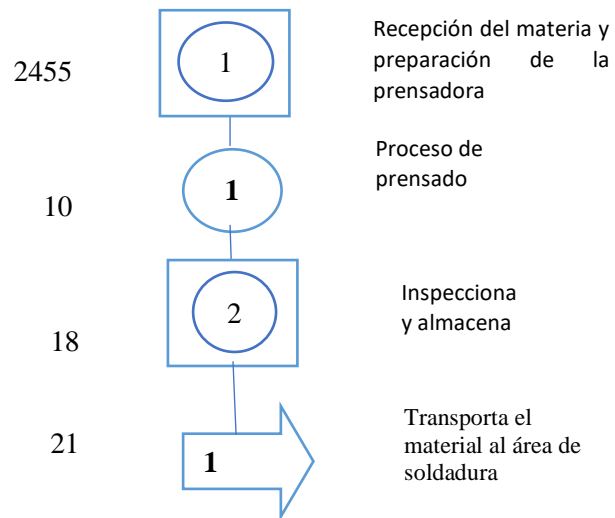
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	9
TRANSPORTE	1	23
COMBINADOS	2	79
TOTAL	4	110(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE PRENSADO DE LA BASE INFERIOR DEL BASTIDOR	Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para el proceso se utilizará la prensadora con la matriz correspondiente para la base inferior.

**PROCESO DE PRENSADO
DE LA BASE INFERIOR**



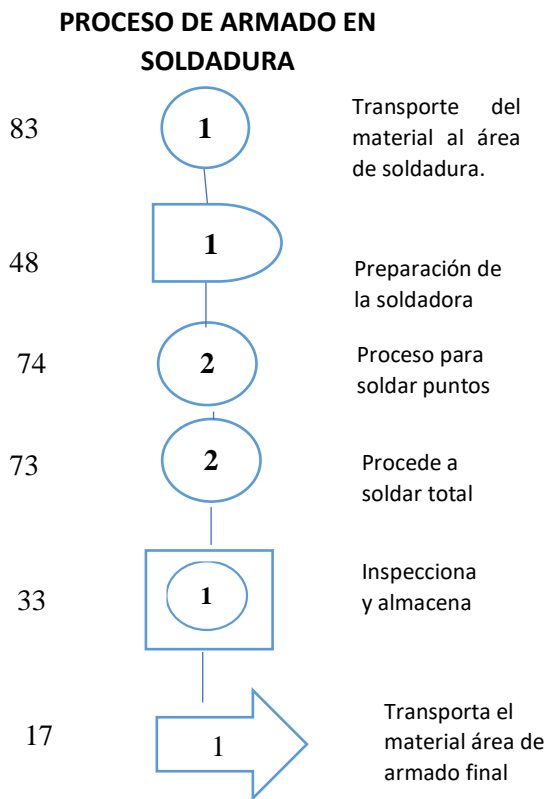
RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	9
TRANSPORTE	1	21
COMBINADOS	2	2472
TOTAL	4	2503(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE ARMADO EN SOLDADURA	Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA


DESCRIPCIÓN

Para este proceso es necesario utilizar la soldadora.



RESUMEN

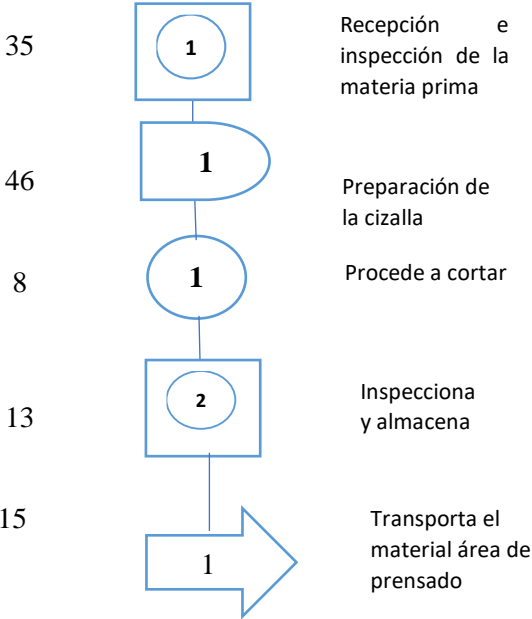
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	3	230
TRANSPORTE	1	17
DEMORA	1	48
COMBINADOS	1	33
TOTAL	6	538(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO CORTE DEL PASADOR	Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para este proceso es necesario utilizar la cizalla.

PROCESO CORTE DEL PASADOR



RESUMEN

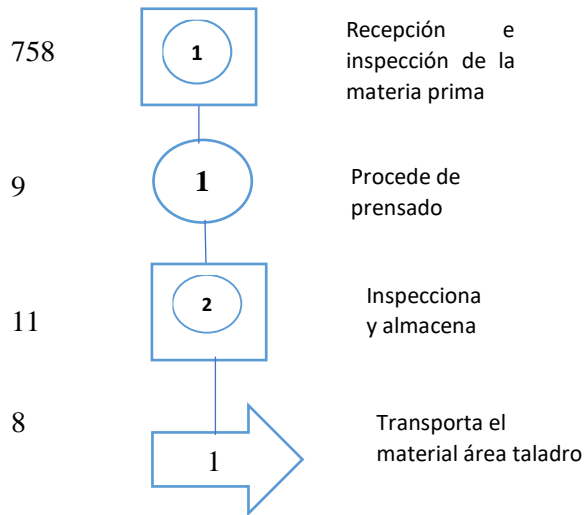
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	8
TRANSPORTE	1	15
DEMORA	1	46
COMBINADOS	2	48
TOTAL	5	117(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE PRENSADO DEL PASADOR	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para este proceso es necesario utilizar la matriz adecuada para el prensado.

**PROCESO DE PRENSADO
DEL PASADOR**



RESUMEN

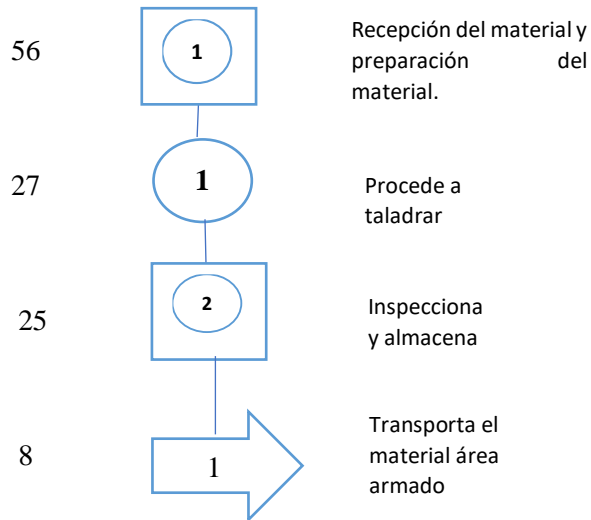
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	9
TRANSPORTE	1	8
COMBINADOS	2	769
TOTAL	4	794(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE TALADRADO DEL PASADOR	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para este proceso es necesario utilizar la broca adecuada en el taladro.

**PROCESO DE TALADRADO
DEL PASADOR**



RESUMEN

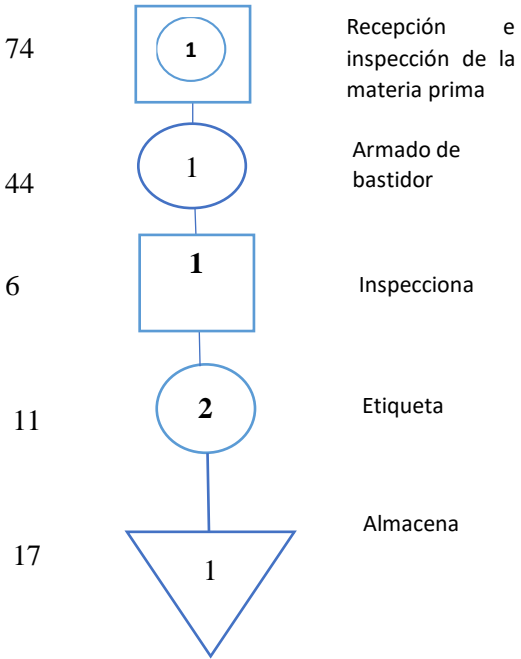
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	27
TRANSPORTE	1	8
COMBINADOS	2	82
TOTAL	5	117(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	ARMADO DE PIEZAS	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN

En este proceso se realiza la persona armando manualmente los bastidores.

ARMADO DE PIEZAS



RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	2	55
INSPECCION	1	6
COMBINADOS	1	74
ALMACENADO	1	17
TOTAL	5	152(seg)

ANEXO 12

**DIAGRAMA SINÓPTICO PROPUESTO DEL
PROCESO DE BRAZO DE ILUMINARIA**

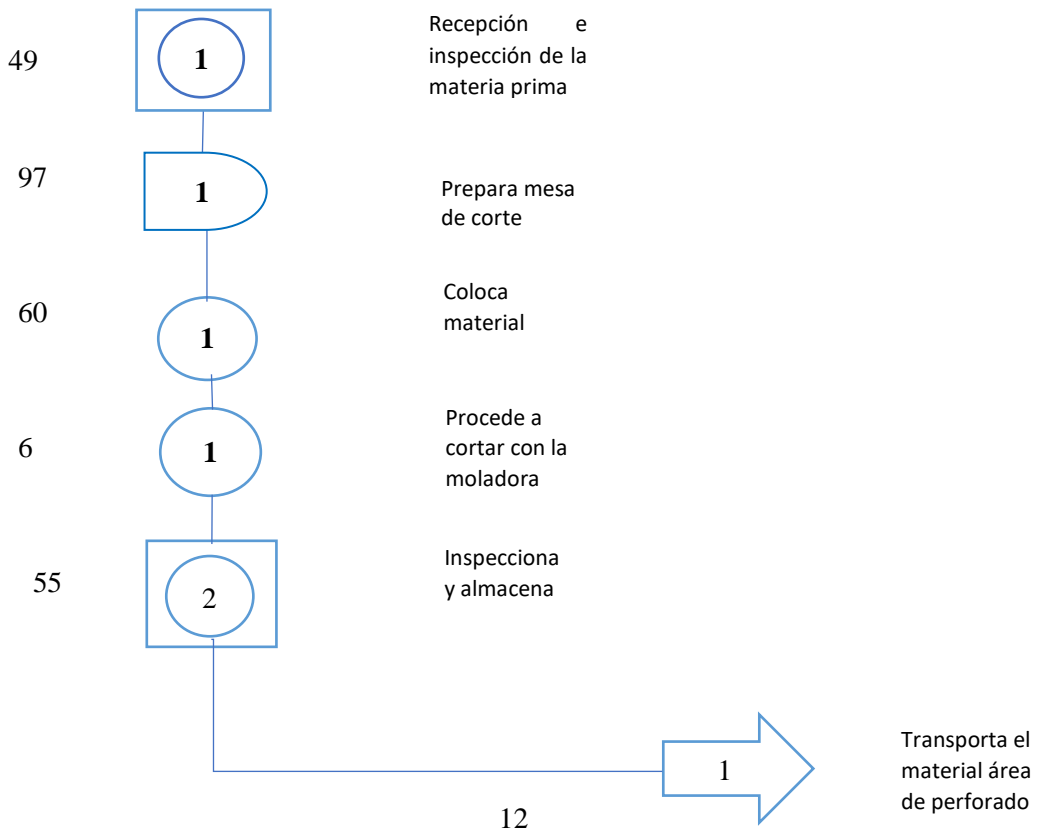


ACTIVIDAD: PROCESO DE CORTE DEL TUBO.	Código:	
	Fecha de elaboración	
	Última aprobación	
	Revisión	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN

Para el proceso de corte de tubo se utiliza una moladora.

CORTE DE TUBO



RESUMEN

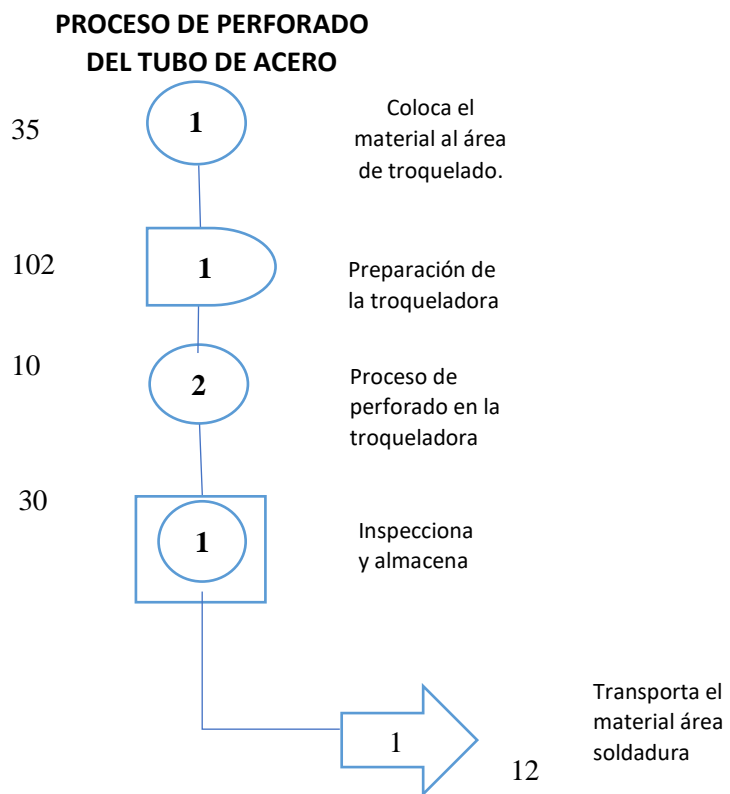
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	2	66
COMBINADOS	2	103
TRANSPORTE	1	35
DEMORA	1	97
TOTAL	6	263 (seg)



ACTIVIDAD:	Código:	
	Fecha de elaboración	
	Última aprobación	
	Revisión	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA


DESCRIPCIÓN

Para realizar este proceso es necesario utilizar la troqueladora y su respectiva matriz.



RESUMEN

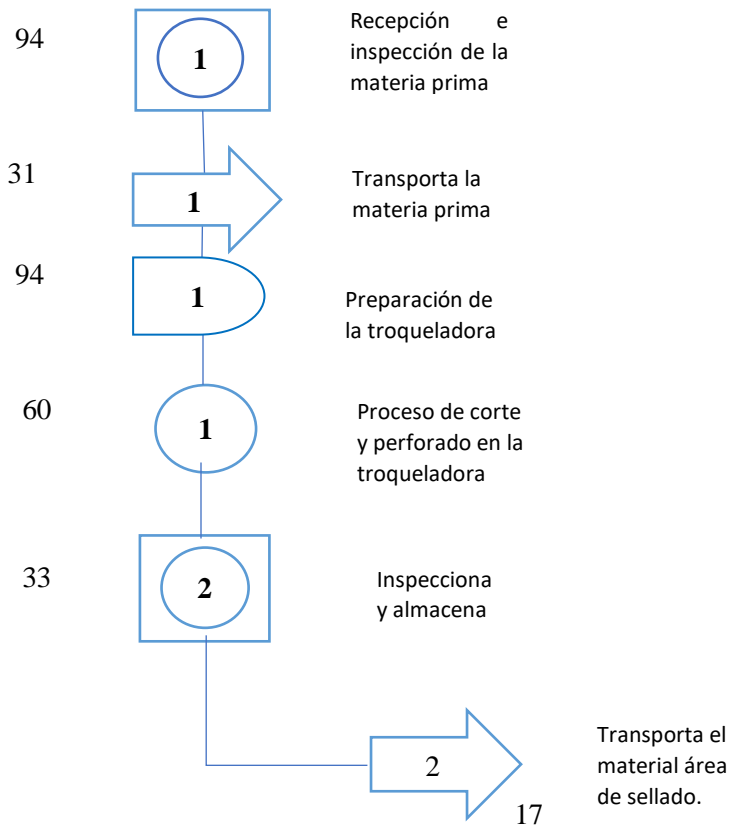
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	2	45
TRANSPORTE	2	12
DEMORA	1	102
COMBINADOS	1	30
TOTAL	5	177 (seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE CORTE DE LA PLATINA PARA ABRAZADERA.	Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para el corte de la abrazadera se procede a utilizar la troqueladora.

CORTE DE ABRAZADERA



RESUMEN

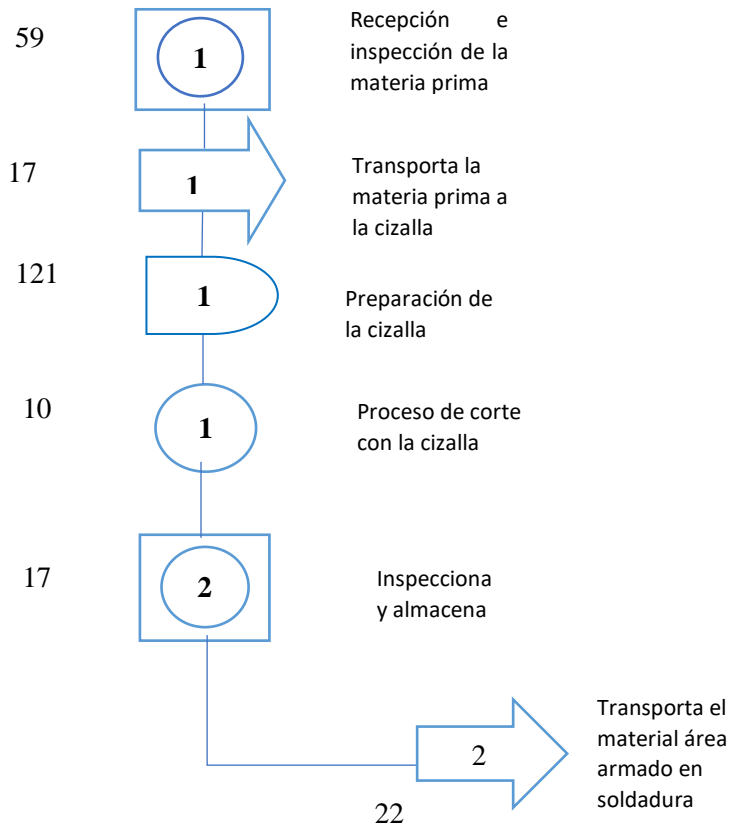
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	60
COMBINADOS	2	136
TRANSPORTE	2	49
DEMORA	1	94
TOTAL	6	339(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE CORTE DE PLATINA PARA BASE DE LA ABRAZADERA.	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para el corte base de la abrazadera se procede a realizar con la cizalla.

CORTE PARA BASE DE ABRAZADERA



RESUMEN

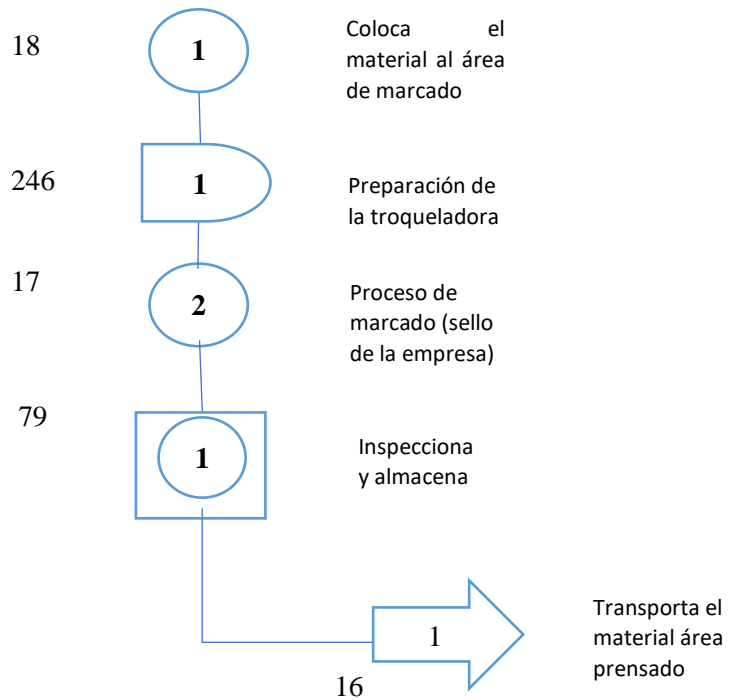
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	1	10
COMBINADOS	2	76
TRANSPORTE	1	39
DEMORA	1	121
TOTAL	6	246(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE MARCADO DE LA ABRAZADERA	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para el proceso de marcado se lo realiza con la troqueladora

PROCESO DE MARCADO DE LA ABRAZADERA



RESUMEN

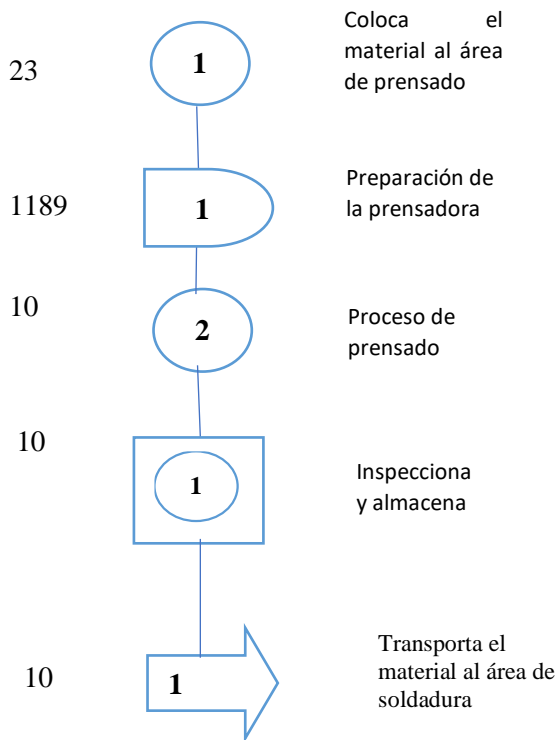
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	2	35
COMBINADOS	1	79
TRANSPORTE	1	16
DEMORA	1	246
TOTAL	5	376(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE PRENSADO DE LA ABRAZADERA	Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para el proceso se utilizará la prensadora con la matriz correspondiente para la abrazadera.

PROCESO DE PRENSADO DE LA ABRAZADERA



RESUMEN

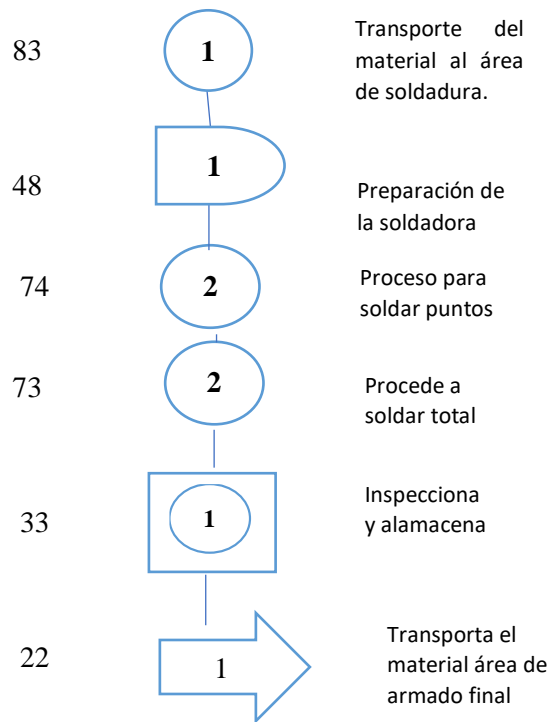
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	2	33
TRANSPORTE	1	10
COMBINADOS	1	10
DEMORA	1	1189
TOTAL	5	1231(seg)

	ACTIVIDAD: PROCESO DE ARMADO EN SOLDADURA	Código:
		Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


Para este proceso es necesario utilizar la soldadora.

PROCESO DE ARMADO EN SOLDADURA



RESUMEN

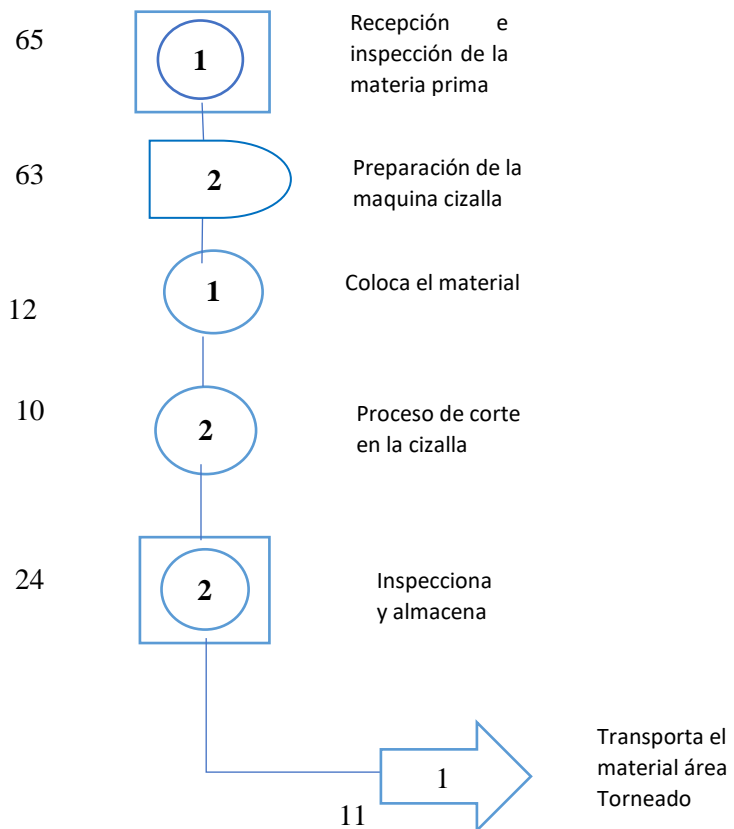
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	3	230
TRANSPORTE	1	22
DEMORA	1	48
COMBINADOS	1	33
TOTAL	6	332(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE CORTE DE PERNOS U	Fecha de elaboración
		Ultima aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN


El corte de los pernos en U se realiza en la cizalla.

CORTE DE PERNOS U



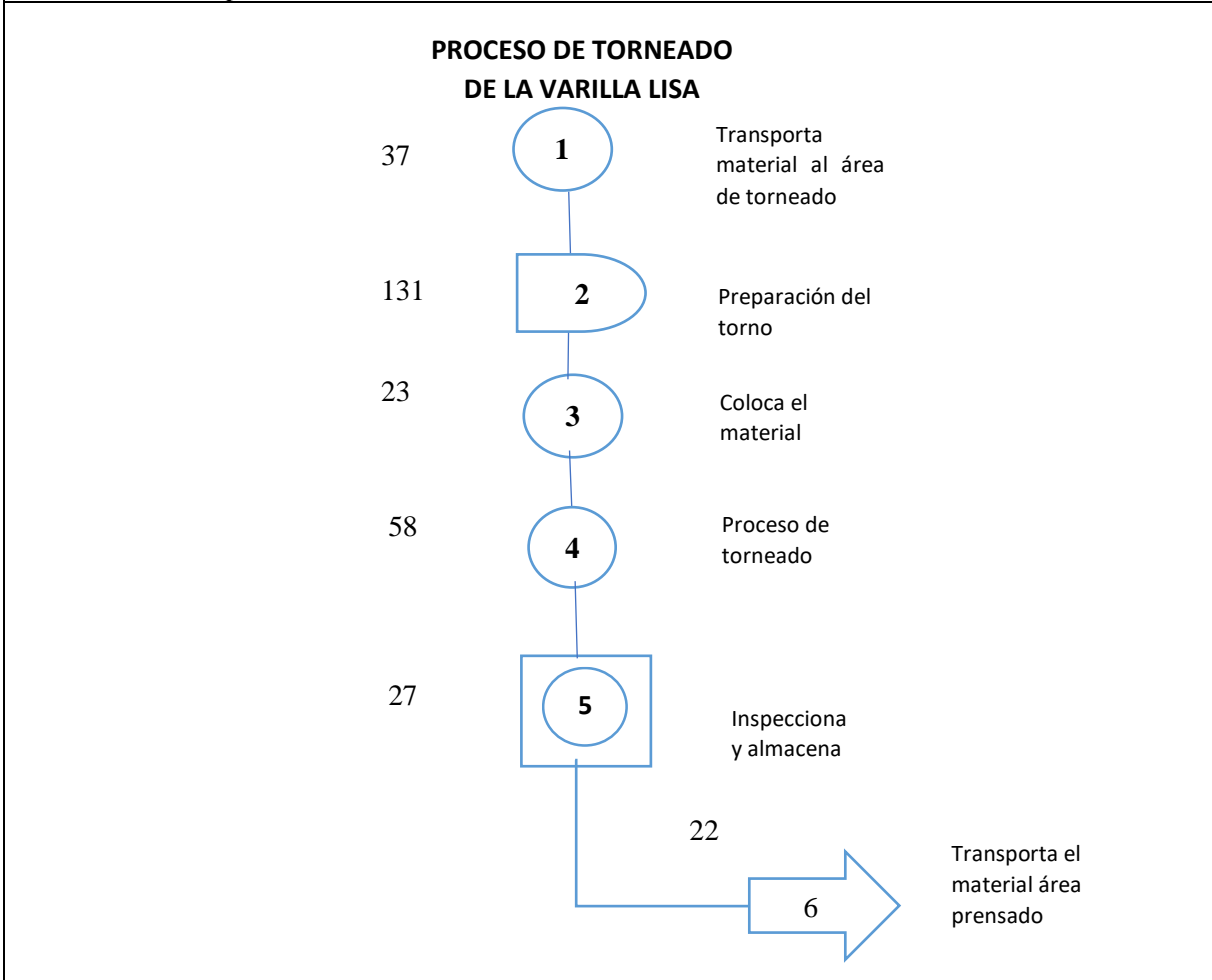
RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	2	22
COMBINADOS	2	89
TRANSPORTE	1	11
DEMORA	1	63
TOTAL	6	184(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE TORNEADO DE LA VARILLA LISA	Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN

Para realizar este proceso es necesario utilizar el torno.



RESUMEN

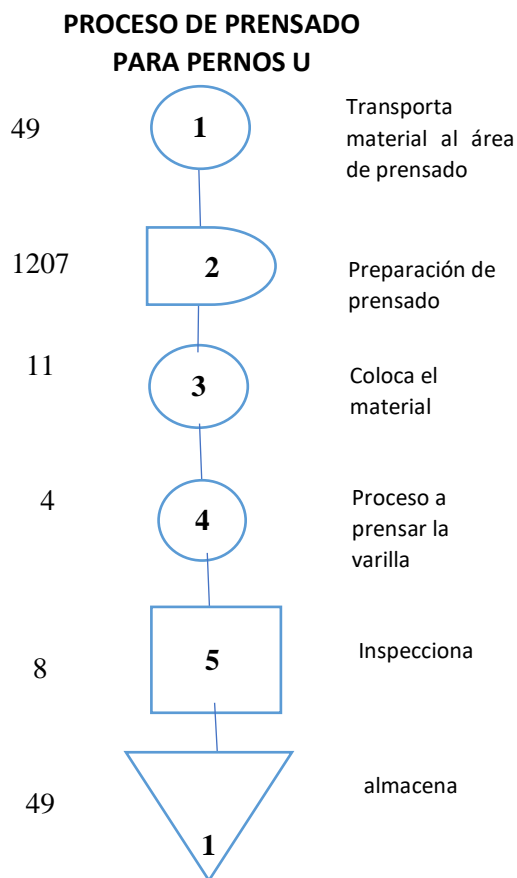
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	3	118
COMBINADOS	1	27
TRANSPORTE	1	49
DEMORA	1	131
TOTAL	6	297 (seg)



ACTIVIDAD: PROCESO DE PRENSADO PARA PERNOS U	Código:	
	Fecha de elaboración	
	Última aprobación	
	Revisión	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA


DESCRIPCIÓN

Para realizar este proceso es necesario utilizar la prensadora y su respectiva matriz.



RESUMEN

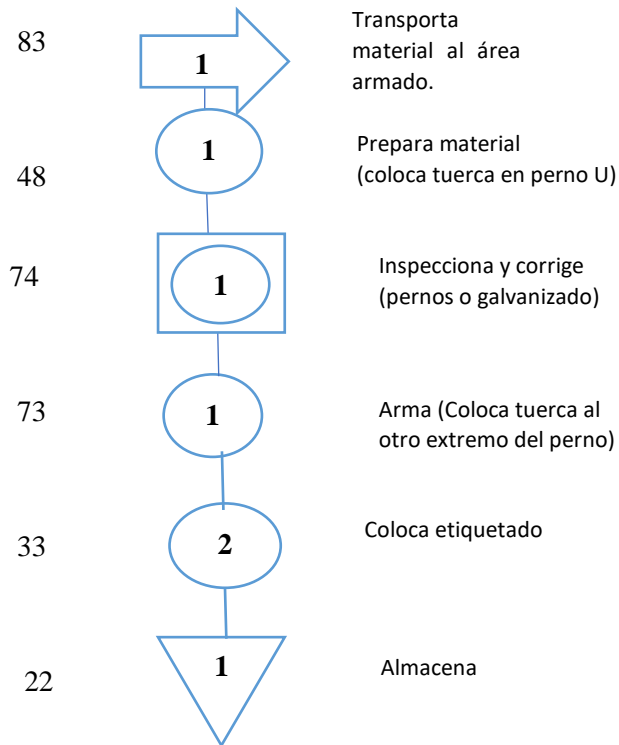
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	3	64
ALMACENA	1	49
DEMORA	1	1207
INSPECCIONA	1	8
TOTAL	6	1328(seg)

	ACTIVIDAD:	Código:
	PROCESO DE ARMADO FINAL	Fecha de elaboración
		Última aprobación
		Revisión
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
DIAGRAMA SINÓPTICO	Método: Actual/Propuesto	
DIAGRAMA 1	HOJA 1 DE 1	LUGAR: SAN BUENAVENTURA

DESCRIPCIÓN

Para el proceso del armado los trabajadores se encargan manualmente de armar.

PROCESO DE ARMADO FINAL



RESUMEN

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (seg)
OPERACIONES	3	153
TRANSPORTE	1	83
COMBINADOS	1	74
ALMACENADO	1	45
TOTAL	6	332(seg)

ANEXO 13

**DIAGRAMA ANALÍTICO ACTUAL DEL PROCESO
DEL BASTIDOR**

Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Corte y perforado de la platina para base superior del bastidor.			Actual		Propuesta			
			Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo
Actividad: Corte y perforado			Operación	●	1	16		
Método: Actual			Transporte	➔	2	74		
Fecha actual:			Demora	●	1	216		
Lugar:			Inspecciona	■	0	0		
Operario (s):			Combinado	■	2	64		
Compuesto por:			Almacenado	▽	0	0		
			Total		6	370		
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones
CORTE DE LA BASE SUPERIOR		seg	m	●	■	●	➔	▽
recepción e inspección de la materia prima		38	3,6	●	■	●	➔	▽
transporta la materia prima		37		●	■	●	➔	▽
preparación de la troqueladora		216		●	■	●	➔	▽
proceso de corte y perforado en la troqueladora		16	2	●	■	●	➔	▽
inspecciona y almacena		26		●	■	●	➔	▽
transporta al área de marcado		36		●	■	●	➔	▽
TOTAL		370 (seg)	5,6 m	1	0	1	2	2

Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Marcar el logo de la empresa en la abrazadera.			Actual		Propuesta			
			Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo
Actividad: Proceso de marcado			Operación	●	1	8		
Método: Actual			Transporte	➔	1	18		
Fecha actual:			Demora	●	0	0		
Lugar:			Inspecciona	■	0	0		
Operario (s):			Combinado	■	2	448		
Compuesto por:			Almacenado	▽	0	0		
			Total		4	474		
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones
PROCESO DE MARCADO EL LOGO		seg	m	●	■	●	➔	▽
recepción del material y preparación de la troqueladora		430	11,5	●	■	●	➔	▽
proceso de marcado(sello de la empresa)		8		●	■	●	➔	▽
inspecciona y almacena		18		●	■	●	➔	▽
transporta el material al área de perforado		18		●	■	●	➔	▽
TOTAL		474 (seg)	11,5 m	1	0	0	2	1

Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Proceder a perforar la base superior del bastidor			Actual		Propuesta			
			Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)
Actividad: Proceso perforar			Operación	●	1	7		
Método: Actual			Transporte	➔	1	6		
Fecha actual:			Demora	●	0	0		
Lugar:			Inspecciona	■	0	0		
Operario (s):			Combinado	■	2	149		
Compuesto por:			Almacenado	▽	0	0		
			Total		4	162		
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones
PERFORACION DE LA BASE SUPERIOR		seg	m	●	■	●	➔	▽
Recepción de la materia y preparación de la cizalla		128	19,9	●	■	●	➔	▽
Proceso de perforado en la cizalla		7		●	■	●	➔	▽
inspecciona y almacena		20		●	■	●	➔	▽
Transporta el material área prensado		6		●	■	●	➔	▽
TOTAL		162 (seg)	19,9 m	1	0	1	2	1

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1				Actual		Propuesta			
Objeto: Prensar la base superior del bastidor				Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)
Actividad: Proceso de prensado				Operación		1	11		
Método: Actual Fecha actual				Transporte		1	37		
Lugar:				Demora		0	0		
Operario (s): Ficha núm:				Inspecciona		0	0		
Compuesto por: Aprobado por:				Combinado		2	934		
				Almacenado		0	0		
				Total		4	982		
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
PRENSADO DE LA BASE SUPERIOR		seg	m						
Recepción de la materia y preparación de la prensadora		917							
Proceso de prensado		11							
inspecciona y almacena		18							
Transporta el material al área de soldadura		37	16,1						
TOTAL		982(seg)	16,1 m	1	0	1	2	1	0

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1				Actual		Propuesta			
Objeto: Corte de la platina para base inferior del bastidor.				Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo
Actividad: Corte				Operación		1	18		
Método: Actual Fecha actual :				Transporte		1	23		
Lugar:				Demora		1	86		
Operario (s) Ficha núm:				Inspecciona		0	0		
Compuesto por: Aprobado por:				Combinado		2	34		
				Almacenado		0	0		
				Total		5	162		
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
CORTE DE LA BASE INFERIOR		seg	m						
recepcion e inspección de la materia prima		18							
Preparación de la cizalla		86							
Proceso de corte en la cizalla		18							
inspecciona y almacena		16							
transporta al area de perforado		23	2						
TOTAL		162(seg)	2m	1	0	1	2	1	0

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1				Actual		Propuesta			
Objeto: Proceder a perforar la base superior del bastidor				Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)
Actividad: Proceso perforar				Operación		1	9		
Método: Actual Fecha actual				Transporte		1	46		
Lugar:				Demora		0	0		
Operario (s): Ficha núm:				Inspecciona		0	0		
Compuesto por: Aprobado por:				Combinado		2	79		
				Almacenado		0	0		
				Total		4	134		
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
PERFORACION DE LA BASE INFERIOR		seg	m						
Recepción del material y preparación de la cizalla		56							
Proceso de perforado en la cizalla		9							
inspecciona y almacena		23							
Transporta el material área prensado		46	32,2						
TOTAL		134 (seg)	32,2 m	1	0	1	2	1	0






































Diagrama Num: 1										
Objeto: Prensar la base superior del bastidor		Evento		Actual		Propuesta				
Actividad: Proceso de prensado		Simbolo		Cantidad	Tiempo(mi)	Cantidad	Tiempo(min)			
Método: Actual	Fecha actual	Operación		1	10					
Lugar:		Transporte		1	42					
Operario (s):	Ficha núm:	Demora								
Compuesto por:	Aprobado por:	Inspecciona		0	0					
		Combinado		2	2472					
		Almacenado		0	0					
Total				4	2525					
Descripción		Tiempo	Distancia	Simbolo					Observaciones	
PRENSADO DE LA BASE INFERIOR		seg	m							
Recepción del materia y preparación de la prensadora		2455								
Proceso de prensado		10								
inspecciona y almacena		18								
Transporta el material al área de soldadura		42	11							
TOTAL		2525(seg)	11m	1	0	1	2	1	0	
























































Diagrama Num: 1										
Objeto: Soldar las bases del bastidor		Evento		Actual		Propuesta				
Actividad: Soldar bases		Simbolo		Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)			
Método: Actual	Fecha actual	Operación		2	195					
Lugar:		Transporte		1	34					
Operario (s):	Ficha núm:	Demora		1	227					
Compuesto por:	Aprobado por:	Inspecciona		1	10					
		Combinado		1	72					
		Almacenado		1	18					
Total				7	555					
Descripción		Tiempo	Distancia	Simbolo					Observaciones	
ARMADO DE SOLDADURA		min/seg	m							
Recepción de las piezas		72								
preparación de la soldadora		227								
proceso para soldar puntos		73								
procede a soldar total		122								
inspecciona		10								
Almacena		18								
transporta el material área de armado final		34	30,55							
TOTAL		555 (seg)	30,55m	2	1	1	1	1	1	












































Diagrama Num: 1										
Objeto: Proceso de prensado del pasador		Evento		Actual		Propuesta				
Actividad: Proceso de corte		Simbolo		Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)			
Método: Actual	Fecha actual	Operación		1	8					
Lugar:		Transporte		1	33					
Operario (s):	Ficha núm:	Demora		1	46					
Compuesto por:	Aprobado por:	Inspecciona		0	0					
		Combinado		2	48					
		Almacenado		0	0					
Total				5	135					
Descripción		Tiempo	Distancia	Simbolo					Observaciones	
CORTE DEL PASADOR		min/seg	m							
Recepción e inspección de la materia prima		35								
preparación de la cizalla		46								
procede a cortar		8								
inspecciona y almacena		13								
transporta el material área de prensado		33	32,2							
TOTAL		135 (seg)	32,2 m	1	0	1	1	1	0	

Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Proceso de prensado del pasador		Evento		Actual		Propuesta		
		Simbolo		Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)	
Actividad: Prensado del pasador		Operación		1	9			
Método: Actual		Fecha actual		Transporte		1	16	
Lugar:		Demora		0	0			
Operario (s):		Inspecciona		0	0			
Ficha núm:		Combinado		2	769			
Compuesto por:		Aprobado por:		Almacenado		0	0	
Total				4	794			
Descripción		Tiempo	Distancia	Simbolo				Observaciones
PROCESO DE PRENSADO DEL PASADOR		seg	m	●	■	●	■	
Recepción del material y preparación de la troqueladora		758		●	■	●	■	
proceso de prensado		9		●	■	●	■	
inspecciona y almacena		11		●	■	●	■	
transporta el material área de taladrado		16	6	●	■	●	■	
TOTAL		794(seg)	6m	1	0	1	1	

Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Proceso para taladrar el pasador		Evento		Actual		Propuesta		
		Simbolo		Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)	
Actividad: Proceso de taladrado		Operación		1	27			
Método: Actual		Fecha actual		Transporte		1	13	
Lugar:		Demora		0	0			
Operario (s):		Inspecciona		0	0			
Ficha núm:		Combinado		2	82			
Compuesto por:		Aprobado por:		Almacenado				
Total				4	122			
Descripción		Tiempo	Distancia	Simbolo				Observaciones
PROCESO DE TALADRADO		seg	m	●	■	●	■	
Recepción del material y preparacion del material		56		●	■	●	■	
Procede a taladrar		27		●	■	●	■	
inspecciona y almacena		25		●	■	●	■	
Transporta el material área armado		13	6,65	●	■	●	■	
TOTAL		122(seg)	6,65 m	1	0	0	2	

Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Proceso para armar el bastidor		Evento		Actual		Propuesta		
		Simbolo		Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)	
Actividad: Armar el bastidor		Operación		2	55			
Método: Actual		Fecha actual		Transporte		0	0	
Lugar:		Demora		0	0			
Operario (s):		Inspecciona		1	6			
Ficha núm:		Combinado		1	74			
Compuesto por:		Aprobado por:		Almacenado		1	17	
Total				5	152			
Descripción		Tiempo	Distancia	Simbolo				Observaciones
PROCESO DE ARMADO		seg	m	●	■	●	■	
Recepción de las piezas		74		●	■	●	■	
armado de bastidor		44		●	■	●	■	
Inspecciona		6		●	■	●	■	
Etiqueta		11		●	■	●	■	
Almacena		17		●	■	●	■	
TOTAL		152(seg)		2	1	0	1	

ANEXO 14

**DIAGRAMA ANALÍTICO ACTUAL DEL PROCESO
DE BRAZO DE ILUMINARIA**

Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Realizar corte del tubo de acero		Evento		Actual		Propuesta		
		Simbolo		Cantidad	Tiempo(seg)	Cantidad	Tiempo(seg)	
Actividad: Proceso de corte		Operación		2	66			
Método: Actual		Transporte		1	35			
Fecha actual		Demora		1	97			
Lugar:		Inspecciona		0	0			
Operario (s):		Combinado		2	103			
Compuesto por:		Almacenado		0	0			
		Total		6	302			
Descripción		Tiempo	Distancia	Simbolo				Observaciones
CORTE DE TUBO		seg	m					
Recepción e inspección de la materia prima		49		●	■	●	■	
Prepara la mesa de corte		97		●	■	●	■	
coloca el material		60		●	■	●	■	
Procede a cortar con la moladora		6		●	■	●	■	
Inspecciona y almacena		55		●	■	●	■	
Transporta el material al area de perforado		35	9,6	●	■	●	■	
TOTAL		302 (seg)	9,6 m	2	0	1	2	

Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Realizar corte del tubo de acero		Evento		Actual		Propuesta		
		Simbolo		Cantidad	Tiempo(seg)	Cantidad	Tiempo(seg)	
Actividad: Proceso de perforación		Operación		2	45			
Método: Actual		Transporte		1	20			
Fecha actual		Demora		1	102			
Lugar:		Inspecciona		0	0			
Operario (s):		Combinado		1	30			
Compuesto por:		Almacenado		0	0			
		Total		5	197			
Descripción		Tiempo	Distancia	Simbolo				Observaciones
PERFORACION DEL TUBO		seg	m					
coloca el material al area de troquelado		35		●	■	●	■	
preparacion de la troqueladora		102		●	■	●	■	
Proceso de perforado en la troqueladora		10		●	■	●	■	
inspecciona y almacena		30		●	■	●	■	
Transporta el material área soldadura		20	10	●	■	●	■	
TOTAL		197(seg)	10 m	2	0	1	1	

Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Realizar corte de platinas para abrazadera		Evento		Actual		Propuesta		
		Simbolo		Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	
Actividad: Proceso de corte		Operación		1	60			
Método: Actual		Transporte		2	94			
Fecha actual		Demora		1	94			
Lugar:		Inspecciona		0	0			
Operario (s):		Combinado		2	136			
Compuesto por:		Almacenado		0	0			
		Total		6	384			
Descripción		Tiempo	Distancia	Simbolo				Observaciones
CORTE DE LA ABRAZADERA Y PERFORACION		seg	m					
recepcion e inspección de la materia prima		104		●	■	●	■	
transporta la materia prima		60	9	●	■	●	■	
preparacion de la troqueladora		94		●	■	●	■	
proceso de corte y perforado en la troqueladora		60		●	■	●	■	
inspecciona y almacena		33		●	■	●	■	
transporta al area de marcado		34	2	●	■	●	■	
TOTAL		384 (seg)	11 m	1	0	1	2	

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Realizar corte de platinas para base de abrazadera		Evento		Actual		Propuesta			
		Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo			
Actividad: Proceso de corte		Operación		1	10				
Método: Fecha actual		Transporte		2	77				
Lugar:		Demora		1	121				
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona		0	0				
Compuesto Aprobado por:		Combinado		2	76				
		Almacenado		0	0				
Total				6	284				
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
CORTE PARA BASE DE LA ABRAZADERA		seg	m						
recepcion e inspección de la materia prima		59							
transporta la materia prima a la cizalla		37	2						
preparacion de la cizalla		121							
proceso de corte con la cizalla		10							
inspecciona y almacena		17							
transporta al area de armado en soldadura		41	13,7						
TOTAL		284 (seg)	15,7 m	1	0	1	2	2	0

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Marcar el logo de la empresa en la abrazadera.		Evento		Actual		Propuesta			
		Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo			
Actividad: Proceso de marcado		Operación		2	35				
Método: Fecha actual		Transporte		1	34				
Lugar:		Demora		1	246				
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona		0	0				
Compuesto Aprobado por:		Combinado		1	79				
		Almacenado		0	0				
Total				5	394				
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
PROCESO DE MARCADO DE LA ABRAZADERA		seg	m						
Coloca el material al área de sellado		18							
preparacion de la troqueladora		246							
proceso de marcado(sello de la empresa)		17							
inspecciona y almacena		79							
transporta al area de prensado		34	19,9						
TOTAL		394 (seg)	19,9 m	2	0	1	1	1	0

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Prensar las abarazaderas		Evento		Actual		Propuesta			
		Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo			
Actividad: Proceso de Prensado		Operación		2	33				
Método: Actual Fecha actual		Transporte		1	40				
Lugar:		Demora		1	1189				
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona		0	0				
Compuesto Aprobado por:		Combinado		1	10				
		Almacenado		0	0				
Total				5	1271				
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
PROCESO DE PRENSADO DE LA ABRAZADERA		seg	m						
transporte del material al area de prensado		23							
preparacion de la prensadora		1189							
proceso de prensado		10							
inspecciona y almacena		10							
transporte del material al area de soldadura		40	16,1						
TOTAL		1271 (seg)	16,1 m	1	0	1	1	2	0

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Realizar corte de la varilla lisa.		Evento		Actual		Propuesta			
		Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo			
Actividad: Proceso de corte		Operación	●	2	22				
Método: Actual Fecha actual		Transporte	➡	1	48				
Lugar:		Demora	●	1	63				
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona	■	0	0				
Compuesto Aprobado por:		Combinado	■	2	89				
		Almacenado	▼	0	0				
		Total		6	222				
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
PROCESO DE CORTE DE PERNOS U		seg	m	●	■	●	➡		▼
recepción e inspección de la materia prima		65		●	■	●	➡	▼	
preparación de la maquina cizalla		63		●	■	●	➡	▼	
coloca el material		12		●	■	●	➡	▼	
proceso de corte en la cizalla		10		●	■	●	➡	▼	
inspecciona y almacena		24		●	■	●	➡	▼	
transporta el material área torneado		48	16,4	●	■	●	➡	▼	
TOTAL		222(seg)	16,4 m	2	0	1	2	1	0

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Tornear la varilla lisa		Evento		Actual		Propuesta			
		Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo			
Actividad: Proceso de tornear		Operación	●	3	118				
Método: Actual Fecha actual :		Transporte	➡	1	49				
Lugar:		Demora	●	1	131				
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona	■	0	0				
Compuesto Aprobado por:		Combinado	■	1	27				
		Almacenado	▼	0	0				
		Total		6	324				
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
TORNEADO DE LA VARILLA		seg	m	●	■	●	➡		▼
Coloca material en el área torneado		37		●	■	●	➡	▼	
preparacion del tomo		131		●	■	●	➡	▼	
coloca el material		23		●	■	●	➡	▼	
proceso de torneado		58		●	■	●	➡	▼	
inspecciona y almacena		27		●	■	●	➡	▼	
transporta el material área de prensado		49	14	●	■	●	➡	▼	
TOTAL		324 (seg)	14m	3	0	1	1	1	0

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Prensar el perno en forma de U		Evento		Actual		Propuesta			
		Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo			
Actividad: Prensar la varilla		Operación	●	3	64				
Método: Actual Fecha actual :		Transporte	➡	0	0				
Lugar:		Demora	●	1	1207				
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona	■	1	8				
Compuesto por: Aprobado por:		Combinado	■	0	0				
		Almacenado	▼	1	49				
		Total		6	1328				
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
PRENSADO DE LA VARILLA		seg	m	●	■	●	➡		▼
coloca material área de prensado		49		●	■	●	➡	▼	
Preparacion de prensado		1207		●	■	●	➡	▼	
coloca el material		11		●	■	●	➡	▼	
procede a prensar la varilla		4		●	■	●	➡	▼	
inspecciona y almacena		8		●	■	●	➡	▼	
almacena		49	6,65	●	■	●	➡	▼	
TOTAL		1328 (seg)	6,65 m	3	1	1	0	0	1



Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Armado en soldadura		Actual			Propuesta			
		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	
Actividad: Soldar		Operación	●	3	230			
Método: Actual		Transporte	➡	1	45			
Fecha actual :		Demora	●	1	48			
Lugar:		Inspecciona	■	0	0			
Operario (s):	Ficha núm:	Combinado	●	1	33			
Compuesto por:	Aprobado por:	Almacenado	▽					
Total				6	356			
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones
ARMADO EN SOLDADURA	seg	m	●	■	●	➡	▽	
recepcion del material	83		●	■	●	➡	▽	
preparación de la soldadora	48		●	■	●	➡	▽	
proceso para soldar puntos	74		●	■	●	➡	▽	
procede a soldar total	73		●	■	●	➡	▽	
inspecciona y almacena	33		●	■	●	➡	▽	
transporta el material área de armado final	45	30,55	●	■	●	➡	▽	
TOTAL	356 (seg)	30,55 m	3	0	1	1	1	0

Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Armado final		Actual			Propuesta			
		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	
Actividad: Armar el brazo manualmente		Operación	●	3	116			
Método: Actual		Transporte	➡	1	45			
Fecha actual :		Demora	●	0	0			
Lugar:		Inspecciona	■	0	0			
Operario (s):	Ficha núm:	Combinado	●	1	18			
Compuesto por:	Aprobado por:	Almacenado	▽	1	44			
Total				6	223			
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones
PROCESO DE ARMADO FINAL	seg	m	●	■	●	➡	▽	
recepcion del material al area de armado	45		●	■	●	➡	▽	
prepara el material	27		●	■	●	➡	▽	
Inspecciona y corrige	18		●	■	●	➡	▽	
arma	80		●	■	●	➡	▽	
coloca etiquetado	9		●	■	●	➡	▽	
almacena	44		●	■	●	➡	▽	
TOTAL	223(seg)		3	0	0	1	1	1

ANEXO 15

**DIAGRAMA ANALÍTICO PROPUESTO DEL
PROCESO DEL BASTIDOR**

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Corte y perforado de la platina para base superior del bastidor.				Actual		Propuesta			
		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo		
Actividad: Corte y perforado		Operación	●	1	16				
Método: Actual		Transporte	➔	2	39				
Fecha actual:		Demora	●	1	216				
Lugar:		Inspecciona	■	0	0				
Operario (s):		Combinado	■	2	64				
Compuesto por:		Almacenado	▽	0	0				
		Total		6	335				
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
CORTE DE LA BASE SUPERIOR		seg	m	●	■	●	➔	▽	
recepcion e inspección de la materia prima		38	2,6	●	■	●	➔	▽	
transporta la materia prima		20		●	■	●	➔	▽	
preparacion de la troqueladora		216	1	●	■	●	➔	▽	
proceso de corte y perforado en la troqueladora		16		●	■	●	➔	▽	
inspecciona y almacena		26		●	■	●	➔	▽	
transporta al area de marcado		19		●	■	●	➔	▽	
TOTAL		335 (seg)	3,6 m	1	0	1	2	2	0

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Marcar el logo de la empresa en la abrazadera.				Actual		Propuesta			
		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo		
Actividad: Proceso de marcado		Operación	●	1	8				
Método: Actual		Transporte	➔	1	9				
Fecha actual:		Demora	●	0	0				
Lugar:		Inspecciona	■	0	0				
Operario (s):		Combinado	■	2	448				
Compuesto por:		Almacenado	▽	0	0				
		Total		4	465				
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
PROCESO DE MARCADO EL LOGO		seg	m	●	■	●	➔	▽	
recepcion del material y preparacion de la troquelado		430	6	●	■	●	➔	▽	
proceso de marcado(sello de la empresa)		8		●	■	●	➔	▽	
inspecciona y almacena		18		●	■	●	➔	▽	
transporta el material al área de perforado		9		●	■	●	➔	▽	
TOTAL		465(seg)	6m	1	0	0	2	1	0

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Proceder a perforar la base superior del bastidor				Actual		Propuesta			
		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)		
Actividad: Proceso perforar		Operación	●	1	7				
Método: Actual		Transporte	➔	1	5				
Fecha actual:		Demora	●	0	0				
Lugar:		Inspecciona	■	0	0				
Operario (s):		Combinado	■	2	149				
Compuesto por:		Almacenado	▽	0	0				
		Total		4	160				
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
PERFORACION DE LA BASE SUPERIOR		seg	m	●	■	●	➔	▽	
Recepción de la materia y preparacion de la cizalla		128	10	●	■	●	➔	▽	
Proceso de perforado en la cizalla		7		●	■	●	➔	▽	
inspecciona y almacena		20		●	■	●	➔	▽	
Transporta el material área prensado		5		●	■	●	➔	▽	
TOTAL		160(seg)	10 m	1	0	1	2	1	0


Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Prensar la base superior del bastidor		Evento		Actual		Propuesta		
		Símbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)		
Actividad: Proceso de prensado		Operación	●	1	11			
Método: Actual		Fecha actual	Transporte	→	1	20		
Lugar:		Demora	●	0	0			
Operario (s):		Ficha núm:	Inspecciona	■	0	0		
Compuesto por:		Aprobado por:	Combinado	●	2	934		
			Almacenado	▽	0	0		
		Total		4	965			
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones
PRENSADO DE LA BASE SUPERIOR		seg	m	●	■	●	→	
Recepción de la materia y preparación de la prensadora		917		●	■	●	→	
Proceso de prensado		11		●	■	●	→	
inspecciona y almacena		18		●	■	●	→	
Transporta el material al área de soldadura		20	11,7	●	■	●	→	
TOTAL		965 (seg)	11,7 m	1	0	1	2	1


Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Corte de la platina para base inferior del bastidor.		Evento		Actual		Propuesta		
		Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo		
Actividad: Corte		Operación	●	1	18			
Método: Actual		Fecha actual :	Transporte	→	1	10		
Lugar:		Demora	●	1	86			
Operario (s):		Ficha núm:	Inspecciona	■	0	0		
Compuesto por:		Aprobado por:	Combinado	●	2	34		
			Almacenado	▽	0	0		
		Total		5	149			
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones
CORTE DE LA BASE INFERIOR		seg	m	●	■	●	→	
recepcion e inspección de la materia prima		18		●	■	●	→	
Preparación de la cizalla		86		●	■	●	→	
Proceso de corte en la cizalla		18		●	■	●	→	
inspecciona y almacena		16		●	■	●	→	
transporta al area de perforado		10	2	●	■	●	→	
TOTAL		149 (seg)	2m	1	0	1	2	1


Diagrama Analítico								
Diagrama Num: 1								
Objeto: Proceder a perforar la base superior del bastidor		Evento		Actual		Propuesta		
		Símbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)		
Actividad: Proceso perforar		Operación	●	1	9			
Método: Actual		Fecha actual	Transporte	→	1	23		
Lugar:		Demora	●	0	0			
Operario (s):		Ficha núm:	Inspecciona	■	0	0		
Compuesto por:		Aprobado por:	Combinado	●	2	79		
			Almacenado	▽	0	0		
		Total		4	110			
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones
PERFORACION DE LA BASE INFERIOR		seg	m	●	■	●	→	
Recepción del material y preparación de la cizalla		56		●	■	●	→	
Proceso de perforado en la cizalla		9		●	■	●	→	
inspecciona y almacena		23		●	■	●	→	
Transporta el material área prensado		23	25	●	■	●	→	
TOTAL		110 (seg)	25 m	1	0	1	2	1

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Prensar la base superior del bastidor				Actual		Propuesta			
		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo(mi)	Cantidad	Tiempo(min)		
Actividad: Proceso de prensado		Operación		1	10				
Método: Actual Fecha actual		Transporte		1	21				
Lugar:		Demora							
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona		0	0				
Compuesto por: Aprobado por:		Combinado		2	2472				
		Almacenado		0	0				
Total				4	2503				
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
PRENSADO DE LA BASE INFERIOR		seg	m						
Recepción del materia y preparación de la prensadora		2455							
Proceso de prensado		10							
inspecciona y almacena		18							
Transporta el material al área de soldadura		21	5						
TOTAL		2503 (seg)	5m	1	0	1	2	1	0

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Soldar las bases del bastidor				Actual		Propuesta			
		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)		
Actividad: Soldar bases		Operación		2	195				
Método: Actual Fecha actual		Transporte		1	17				
Lugar:		Demora		1	227				
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona		1	10				
Compuesto por: Aprobado por:		Combinado		1	72				
		Almacenado		1	18				
Total				7	538				
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
ARMADO DE SOLDADURA		seg	m						
Recepción de las piezas		72							
preparación de la soldadora		227							
proceso para soldar puntos		73							
procede a soldar total		122							
inspecciona		10							
Almacena		18							
transporta el material área de armado final		17	30,55						
TOTAL		538 (seg)	30,55m	2	1	1	1	1	1

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Proceso de prensado del pasador				Actual		Propuesta			
		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)		
Actividad: Proceso de corte		Operación		1	8				
Método: Actual Fecha actual		Transporte		1	15				
Lugar:		Demora		1	46				
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona		0	0				
Compuesto por: Aprobado por:		Combinado		2	48				
		Almacenado		0	0				
Total				5	117				
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
CORTE DEL PASADOR		seg	m						
Recepción e inspección de la materia prima		35							
preparación de la cizalla		46							
procede a cortar		8							
inspecciona y almacena		13							
transporta el material área de prensado		15	32,2						
TOTAL		117(seg)	32,2 m	1	0	1	1	1	0

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Proceso de prensado del pasador		Actual			Propuesta				
		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)		
Actividad: Prensado del pasador		Operación		1	9				
Método: Actual Fecha actual		Transporte		1	9				
Lugar:		Demora		0	0				
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona		0	0				
Compuesto por: Aprobado por:		Combinado		2	769				
		Almacenado		0	0				
		Total			4	787			
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones	
PROCESO DE PRENSADO DEL PASADOR									
Recepción del material y preparación de la troqueladora	758								
proceso de prensado	9								
inspecciona y almacena	11								
transporta el material área de taladrado	9	6							
TOTAL	787 (seg)	6m	1	0	1	1	1	0	

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Proceso para taladrar el pasador		Actual			Propuesta				
		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)		
Actividad: Proceso de taladrado		Operación		1	27				
Método: Actual Fecha actual		Transporte		1	8				
Lugar:		Demora		0	0				
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona		0	0				
Compuesto por: Aprobado por:		Combinado		2	82				
		Almacenado							
		Total			4	117			
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones	
PROCESO DE TALADRADO									
Recepción del material y preparación del material	56								
Procede a taladrar	27								
inspecciona y almacena	25								
Transporta el material área amado	8	6,65							
TOTAL	117 (seg)	6,65m	1	0	0	2	0	1	

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Proceso para armar el bastidor		Actual			Propuesta				
		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)		
Actividad: Armar el bastidor		Operación		2	55				
Método: Actual Fecha actual		Transporte		0	0				
Lugar:		Demora		0	0				
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona		1	6				
Compuesto por: Aprobado por:		Combinado		1	74				
		Almacenado		1	17				
		Total			5	152			
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones	
PROCESO DE ARMADO									
Recepción de las piezas	74								
armado de bastidor	44								
Inspecciona	6								
Etiqueta	11								
Almacena	17								
TOTAL	152(seg)		2	1	0	1	0	1	

ANEXO 16

**DIAGRAMA ANALÍTICO PROPUESTO DEL
PROCESO DE BRAZO DE ILUMINARIA**

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Realizar corte del tubo de acero			Actual		Propuesta				
			Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)	
Actividad: Proceso de corte			Operación		2	66			
Método: Actual			Transporte		1	12			
Fecha actual			Demora		1	97			
Lugar:			Inspecciona		0	0			
Operario (s):			Combinado		2	88			
Compuesto por:			Almacenado		0	0			
			Total		6	263			
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones
CORTE DE TUBO		seg	m						
Recepción e inspección de la materia prima		33							
Prepara la mesa de corte		97							
coloca el material		60							
Procede a cortar con la moladora		6							
Inspecciona y almacena		55							
Transporta el material al área de perforado		12	9,6						
TOTAL		263 (seg)	9,6m	2	0	1	2	1	0

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Realizar corte del tubo de acero			Actual		Propuesta				
			Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo(min)	Cantidad	Tiempo(min)	
Actividad: Proceso de perforación			Operación		2	34			
Método: Actual			Transporte		1	12			
Fecha actual			Demora		1	102			
Lugar:			Inspecciona		0	0			
Operario (s):			Combinado		1	30			
Compuesto por:			Almacenado		0	0			
			Total		5	177			
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones
PERFORACION DEL TUBO		seg	m						
coloca el material al área de troquelado		24							
preparacion de la troqueladora		102							
Proceso de perforado en la troqueladora		10							
inspecciona y almacena		30							
Transporta el material área soldadura		12	10						
TOTAL		177 (seg)	10m	2	0	1	1	1	0

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Realizar corte de platinas para abrazadera			Actual		Propuesta				
			Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	
Actividad: Proceso de corte			Operación		1	60			
Método: Actual			Transporte		2	49			
Fecha actual			Demora		1	94			
Lugar:			Inspecciona		0	0			
Operario (s):			Combinado		2	136			
Compuesto por:			Almacenado		0	0			
			Total		6	339			
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones
CORTE DE LA ABRAZADERA Y PERFORACION		seg	m						
recepcion e inspección de la materia prima		104							
transporta la materia prima		31	9						
preparacion de la troqueladora		94							
proceso de corte y perforado en la troqueladora		60							
inspecciona y almacena		33							
transporta al área de marcado		17	2						
TOTAL		339 (seg)	11 m	1	0	1	2	2	0

Diagrama Analítico							ELECTRIC FERRERÍA DE CALIDAD	
Diagrama Num: 1								
Objeto: Realizar corte de platinas para base de abrazadera			Actual		Propuesta			
	Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo		
Actividad: Proceso de corte		Operación	1	10				
Método: Fecha actual		Transporte	2	39				
Lugar:		Demora	1	121				
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona	0	0				
Compuesto Aprobado por:		Combinado	2	76				
		Almacenado	0	0				
Total			6	246				
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones
CORTE PARA BASE DE LA ABRAZADERA	seg	m	●	■	●	■	▶	▼
recepcion e inspección de la materia prima	59		●	■	●	■	▶	▼
transporta la materia prima a la cizalla	17	2	●	■	●	■	▶	▼
preparacion de la cizalla	121		●	■	●	■	▶	▼
proceso de corte con la cizalla	10		●	■	●	■	▶	▼
inspecciona y almacena	17		●	■	●	■	▶	▼
transporta al area de armado en soldadura	22	13,7	●	■	●	■	▶	▼
TOTAL	246 (seg)	15,7 m	1	0	1	2	2	0

Diagrama Analítico							ELECTRIC FERRERÍA DE CALIDAD	
Diagrama Num: 1								
Objeto: Marcar el logo de la empresa en la abrazadera.			Actual		Propuesta			
	Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo		
Actividad: Proceso de marcado		Operación	2	35				
Método: Fecha actual		Transporte	1	16				
Lugar:		Demora	1	246				
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona	0	0				
Compuesto Aprobado por:		Combinado	1	79				
		Almacenado	0	0				
Total			5	376				
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones
PROCESO DE MARCADO DE LA ABRAZADERA	seg	m	●	■	●	■	▶	▼
Coloca el material al área de sellado	18		●	■	●	■	▶	▼
preparacion de la troqueladora	246		●	■	●	■	▶	▼
proceso de marcado(sello de la empresa)	17		●	■	●	■	▶	▼
inspecciona y almacena	79		●	■	●	■	▶	▼
transporta al area de prensado	16	19,9	●	■	●	■	▶	▼
TOTAL	376 (seg)	19,9 m	2	0	1	1	1	0

Diagrama Analítico							ELECTRIC FERRERÍA DE CALIDAD	
Diagrama Num: 1								
Objeto: Prensar las abarazaderas			Actual		Propuesta			
	Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo		
Actividad: Proceso de Prensado		Operación	2	22				
Método: Actual Fecha actual		Transporte	1	10				
Lugar:		Demora	1	1189				
Operario (s): Ficha núm:		Inspecciona	0	0				
Compuesto Aprobado por:		Combinado	1	10				
		Almacenado	0	0				
Total			5	1231				
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones
PROCESO DE PRENSADO DE LA ABRAZADERA	seg	m	●	■	●	■	▶	▼
transporte del material al area de prensado	13		●	■	●	■	▶	▼
preparacion de la prensadora	1189		●	■	●	■	▶	▼
proceso de prensado	10		●	■	●	■	▶	▼
inspecciona y almacena	10		●	■	●	■	▶	▼
transporte del material al area de soldadura	10	16,1	●	■	●	■	▶	▼
TOTAL	1231 (seg)	16,1 m	1	0	1	1	2	0

Diagrama Analítico						ELECTRIC HERRAJES DE CALIDAD			
Diagrama Num: 1									
Objeto: Realizar corte de la varilla lisa.				Actual		Propuesta			
		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo		
Actividad: Proceso de corte		Operación	●	2	22				
Método: Actual		Transporte	➔	1	11				
Fecha actual		Demora	●	1	63				
Lugar:		Inspecciona	■	0	0				
Operario (s):		Combinado	●	2	89				
Compuesto		Almacenado	▽	0	0				
		Total		6	184				
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
seg		m	●	■	●	➔	▽		
PROCESO DE CORTE DE PERNOS U				●	■	●	➔	▽	
recepción e inspección de la materia prima		65		●	■	●	➔	▽	
preparación de la maquina cizalla		63		●	■	●	➔	▽	
coloca el material		12		●	■	●	➔	▽	
proceso de corte en la cizalla		10		●	■	●	➔	▽	
inspecciona y almacena		24		●	■	●	➔	▽	
transporta el material área torneado		11	16,4	●	■	●	➔	▽	
TOTAL		184(seg)	16,4 m	2	0	1	2	1	0

Diagrama Analítico						ELECTRIC HERRAJES DE CALIDAD			
Diagrama Num: 1									
Objeto: Tornear la varilla lisa				Actual		Propuesta			
		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo		
Actividad: Proceso de tornear		Operación	●	3	118				
Método:		Transporte	➔	1	22				
Fecha actual :		Demora	●	1	131				
Lugar:		Inspecciona	■	0	0				
Operario (s):		Combinado	●	1	27				
Compuesto		Almacenado	▽	0	0				
		Total		6	297				
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
seg		m	●	■	●	➔	▽		
TORNEADO DE LA VARILLA				●	■	●	➔	▽	
Coloca material en el área torneado		37		●	■	●	➔	▽	
preparacion del tomo		131		●	■	●	➔	▽	
coloca el material		23		●	■	●	➔	▽	
proceso de torneado		58		●	■	●	➔	▽	
inspecciona y almacena		27		●	■	●	➔	▽	
transporta el material área de prensado		22	14	●	■	●	➔	▽	
TOTAL		297(seg)	14 m	3	0	1	1	1	0

Diagrama Analítico						ELECTRIC HERRAJES DE CALIDAD			
Diagrama Num: 1									
Objeto: Prensar el perno en forma de U				Actual		Propuesta			
		Evento	Símbolo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo		
Actividad: Prensar la varilla		Operación	●	3	64				
Método: Actual		Transporte	➔	0	0				
Fecha actual :		Demora	●	1	1207				
Lugar:		Inspecciona	■	1	8				
Operario (s):		Combinado	●	0	0				
Compuesto por:		Almacenado	▽	1	11				
		Total		6	1290				
Descripción		Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones	
seg		m	●	■	●	➔	▽		
PRENSADO DE LA VARILLA				●	■	●	➔	▽	
coloca material área de prensado		49		●	■	●	➔	▽	
Preparacion de prensado		1207		●	■	●	➔	▽	
coloca el material		11		●	■	●	➔	▽	
procede a prensar la varilla		4		●	■	●	➔	▽	
inspecciona y almacena		8		●	■	●	➔	▽	
almacena		11	6,65	●	■	●	➔	▽	
TOTAL		1290 (seg)	6,65 m	3	1	1	0	0	1



































































































Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Armado en soldadura		Evento	Símbolo	Actual		Propuesta			
				Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo		
Actividad: Soldar		Operación		3	230				
Método: Actual Fecha actual :		Transporte		1	22				
Lugar:		Demora		1	48				
Operario (s):		Inspecciona		0	0				
Ficha núm:		Combinado		1	33				
Compuesto por:		Almacenado							
Aprobado por:		Total		6	332				
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo						Observaciones
ARMADO EN SOLDADURA	seg	m							
recepcion del material	83								
preparación de la soldadora	48								
proceso para soldar puntos	74								
procede a soldar total	73								
inspecciona y almacena	33								
transporta el material área de armado final	22	30,55							
TOTAL	332 (seg)	30,55 m	3	0	1	1	1	0	

Diagrama Analítico									
Diagrama Num: 1									
Objeto: Armado final		Evento	Símbolo	Actual		Propuesta			
				Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo		
Actividad: Armar el brazo manualmente		Operación		3	116				
Método: Actual Fecha actual :		Transporte		1	11				
Lugar:		Demora		0	0				
Operario (s):		Inspecciona		0	0				
Ficha núm:		Combinado		1	18				
Compuesto por:		Almacenado		1	44				
Aprobado por:		Total		6	188				
Descripción	Tiempo	Distancia	Símbolo						Observaciones
PROCESO DE ARMADO FINAL	seg	m							
Transporta material al area de armado	11	15							
prepara el material	27								
Inspecciona y corrige	18								
arma	80								
coloca etiquetado	9								
almacena	44								
TOTAL	188 (seg)	15m	3	0	0	1	1	1	

ANEXO 17

**BALANCEO DE LINEA DEL PROCESO ACTUAL
DEL BASTIDOR**

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: CORTE DE LA ABRAZADERA Y PERFORACION	PRODUCCION	503,96 piezas	PRODUCCION ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion e inspección de la materia prima		47	3283	1		1	0%
2	transporta la materia prima		46	3232				
3	preparacion de la troqueladora	Troqueladora	263	18376				
4	proceso de corte y perforado en la troqueladora		21	1470				
5	inspecciona y almacena		32	2258				
6	transporta al area de sellado		45	3164				
	Total		454(seg)	31784 (seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: Marcado-Sello de la empresa	PRODUCCION	237,1	PRODUCCION ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion del material y preparacion de la troqueladora		521	36502	1		1	0%
2	proceso de marcado(sello de la empresa)		11	793				
3	inspecciona y almacena	Troqueladora	22	1572				
4	transporta el material al área de perforado		22	1572				
	Total		578 (seg)	40439(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: PERFORACION	PRODUCCION	1144	PRODUCCION ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion de la materia y preparacion de la cizalla		156	10948	1		1	0%
2	Proceso de perforado en la cizalla		10	683				
3	inspecciona y almacena	Troqueladora	26	1801				
4	Transporta el material área prensado		8	589				
	Total		200(seg)	14021(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: PRENSADO	PRODUCCION	191,79	PRODUCCION ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion de la materia y preparacion de la prensadora		1110	77709	1		1	0%
2	Proceso de prensado		14	1004				
3	inspecciona y almacena	Prensadora	23	1597				
4	Transporta el material al área de soldadura		45	3173				
	Total		1193(seg)	83483(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: CORTE DE LA BASE INFERIOR	PRODUCCION	1132,67	PRODUCCION ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion e inspección de la materia prima		23	1606	1		1	0%
2	Preparación de la cizalla		106	7391				
3	Proceso de corte en la cizalla	Cizalla	23	1606				
4	inspecciona y almacena		21	1470				
5	transporta al area de perforado		29	2038				
Total			202(seg)	14110(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: PERFORADO BASE INFERIOR	PRODUCCION	1370	PRODUCCION ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	reparacion de la cizalla y preparacion de la cizalla		69	4799	1		1	0%
2	Proceso de perforado en la cizalla		12	827				
3	inspecciona y almacena	Cizalla	29	2046				
4	Transporta el material área prensado		57	3986				
Total			167(seg)	11658(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: PRENSADO BASE INFERIOR	PRODUCCION	75	PRODUCCION ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion del material y preparación de la prensadora		2971	207977	1		1	0%
2	Proceso de prensado		14	954				
3	inspecciona y almacena	PRENSADORA	22	1572				
4	Transporta el material al área de soldadura		52	3672				
Total			3060(seg)	214175(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: ARMADO DE SOLDADURA	PRODUCCION	337	PRODUCCION ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	Recepción de las piezas		88	6171	1		1	0%
2	preparación de la soldadora		275	19274				
3	proceso para soldar puntos	Soldadora	90	6298				
4	procede a soldar total		149	10406				
5	inspecciona		13	911				
6	Almacena	22	1563					
7	transporta el material área de armado final		42	2919				
Total			679(seg)	47543(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: CORTE DEL PASADOR	PRODUCCION	1354	PRODUCCION ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepción de la materia y preparación de la cizalla		44	3046	1		1	0%
2	preparación de la cizalla		57	3986				
3	procede a cortar	Cizalla	11	767				
4	inspecciona y almacena		17	1165				
5	transporta el material área de prensado		40	2834				
Total			169(seg)	11798(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: PRENSADO DE PASADOR	PRODUCCION	237	PRODUCCION ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion y preparación de la troqueladora		919	64301	1		1	0%
2	proceso de prensado		12	818				
3	inspecciona y almacena	Troqueladora	14	996				
4	transporta el material área de taladrado		20	1419				
Total			965(seg)	67534(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: TALADRADO DEL PASADOR	PRODUCCION	1505	PRODUCCION ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion y preparación de la troqueladora		69	4858	1		1	0%
2	proceso de prensado		34	2377				
3	inspecciona y almacena	TALADRO	32	2224				
4	transporta el material área de taladrado		17	1199				
Total			152(seg)	10658 (seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: ARMADO	PRODUCCION	1210	PRODUCCION ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	Recepción de las piezas		91	6366	2		2	0%
2	armado de bastidor		54	3791				
3	Inspecciona		9	615				
4	Etiqueta		14	996				
5	Almacena		21	1487				
Total			189 (seg)	13255 (seg)	2,00	0,00	2,00	0,00

ANEXO 18

**BALANCEO DE LINEA DEL PROCESO ACTUAL
DEL BRAZO DE ILUMINARIA**

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: CORTE DEL TUBO	PRODUCCION	615,05	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segutos necesarios	Cantidad de puestos reales	segutos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion de la materia prima		60	5147	1		1	0%
2	prepara la mesa de corte		119	10225				
3	coloca el material	Moladora	74	6343				
4	procede a cortar con al moladora		8	724				
5	Inspecciona y almacena		67	5792				
6	Transporta el material al area de perforado		44	3763				
Total			372(seg)	31993(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: PERFORACION DEL TUBO	PRODUCCION	937,7	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segutos necesarios	Cantidad de puestos reales	segutos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	coloca el material al area de troquelado		44	3763	1		1	0%
2	preparacion de la troqueladora		124	10668				
3	Proceso de perforado en la troqueladora	Troqueldora	13	1140				
4	inspecciona y almacena		37	3222				
5	Transporta el material área soldadura		25	2181				
Total			244(seg)	20973(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: CORTE DE LA ABRAZADERA Y PERFORACION	PRODUCCION	484,75	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segutos necesarios	Cantidad de puestos reales	segutos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion e inspección de la materia prima		127	10901	1		1	0%
2	transporta la materia prima		74	6343				
3	preparacion de la troqueladora	Troqueladora	115	9861				
4	proceso de corte y perforado en la troqueladora		74	6343				
5	inspecciona y almacena		40	3482				
6	transporta al area de sellado		43	3669				
Total			472(seg)	40599(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: CORTE BASE DE ABRAZADERA	PRODUCCION	574,87	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segutos necesarios	Cantidad de puestos reales	segutos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion e inspección de la materia prima		82	7086	1		1	0%
2	transporta la materia prima a la cizalla		51	4406				
3	preparacion de la cizalla	Cizalla	170	14630				
4	proceso de corte con la cizalla		14	1207				
5	inspecciona y almacena		24	2028				
6	transporta al area de armado en soldadura		57	4913				
Total			398(seg)	34269(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: Marcado-Sello de la empresa	PRODUCCION	413	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segutos necesarios	Cantidad de puestos reales	segutos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	Coloca el material al área de sellado		25	2161	1		1	0%
2	preparacion de la troqueladora		346	29719				
3	proceso de marcado(sello de la empresa)	Troqueladora	24	2052				
4	inspecciona y almacena		111	9536				
5	transporta al area de prensado		48	4140				
Total			544(seg)	47608(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: PRENSADO DE ABRAZADERA	PRODUCCION	141,76	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segutos necesarios	Cantidad de puestos reales	segutos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	transporte del material al area de prensado		33	2800	1		1	0%
2	preparacion de la prensadora		1669	143500				
3	proceso de prensado	Prensadora	13	1147				
4	inspecciona y almacena		14	1207				
5	transporte del material al area de soldadura		55	4768				
Total			1784(seg)	153422(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: CORTE DE PASADOR	PRODUCCION	523,57	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segutos necesarios	Cantidad de puestos reales	segutos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepción e inspección de la materia prima		91	7786	1		1	0%
2	preparación de la maquina cizalla		88	7568				
3	coloca el material	Cizalla	17	1436				
4	proceso de corte en la cizalla		14	1207				
5	inspecciona y almacena		34	2909				
6	transporta el material área torneado		68	5830				
Total			311(seg)	26737(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: TORNEADO	PRODUCCION	735,7	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segutos necesarios	Cantidad de puestos reales	segutos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	Coloca material en el área torneado		51	4406	1		1	0
2	preparacion del torno		184	15817				
3	coloca el material	Torno	33	2800				
4	proceso de torneado		81	7001				
5	inspecciona y almacena		37	3211				
6	transporta el material área de prensado		68	5891				
Total			455(seg)	39126(seg)	1	0	1	0

BALANCEO DE LINEAS								
AREA:	PRODUCCION		PRODUCCION	86	Jornada de	228800	Hoja:	Fecha:
PRENSADO		485,77	ON		trabajo	seg/día		
PERNO U			ESPERADA					
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segutos necesarios	Cantidad de puestos reales	segutos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	coloca material área de prensado		60	5178	1		1	0%
2	Preparacion de prensado		1462	125731				
3	coloca el material		14	1213				
4	procede a prensar la varilla		6	558				
5	inspecciona	PRENSADO	11	943				
6	Almacena y transporta en el área de armado		60	5178				
Total			1614(seg)	138801(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA:	PRODUCCION		PRODUCCION	86	Jornada de	228800	Hoja:	Fecha:
ARMADO		141,76	ON		trabajo	seg/día		
DE SOLDADURA			ESPERADA					
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segutos necesarios	Cantidad de puestos reales	segutos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	repcion del material		102	8758	1		1	0%
2	preparación de la soldadora		59	5043				
3	proceso para soldar puntos	SOLDADURA	91	7800				
4	procede a soldar total		89	7696				
5	inspecciona y corrige		41	3503				
6	transporta el material área de armado final		56	4824				
Total			437(seg)	37623(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA:	PRODUCCION		PRODUCCION	86	Jornada de	228800	Hoja:	Fecha:
ARMADO		825,99	ON		trabajo	seg/día		
FINAL			ESPERADA					
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segutos necesarios	Cantidad de puestos reales	segutos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	Transporta material al area de armado		56	4824	2		1	0%
2	prepara el material		34	2920				
3	Inspecciona y corrige		23	1973				
4	arma		98	8414				
5	coloca etiquetado		12	1036				
6	almacena		54	4647				
Total			277(seg)	23814(seg)	2,00	0,00	1,00	0,00

ANEXO 19

**BALANCEO DE LINEA DEL PROCESO
PROPUESTO DEL BASTIDOR**

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: CORTE DE LA ABRAZADERA Y PERFORACION	PRODUCCION	555	PRODUCCION EN ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion e inspección de la materia prima		47	3283	1		1	0%
2	transporta la materia prima		25	1767				
3	preparacion de la troqueladora	Troqueladora	263	18376				
4	proceso de corte y perforado en la troqueladora		21	1470				
5	inspecciona y almacena		32	2258				
6	transporta al area de sellado		24	1682				
Total			412(seg)	28836(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: Marcado-Sello de la empresa	PRODUCCION	239	PRODUCCION EN ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion del material y preparacion de la troqueladora		521	36502	1		1	0%
2	proceso de marcado(sello de la empresa)		11	793				
3	inspecciona y almacena	Troqueladora	22	1572				
4	transporta el material al área de perforado		12	860				
Total			568(seg)	39727(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: PERFORACION	PRODUCCION	1149	PRODUCCION EN ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion de la materia y preparacion de la cizalla		156	10948	1		1	0%
2	Proceso de perforado en la cizalla		10	683				
3	inspecciona y almacena	Troqueladora	26	1801				
4	Transporta el material área prensado		7	471				
Total			199(seg)	13902(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: PRENSADO	PRODUCCION	195	PRODUCCION EN ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion de la materia y preparación de la prensadora		1110	77709	1		1	0%
2	Proceso de prensado		14	1004				
3	inspecciona y almacena	Prensadora	23	1597				
4	Transporta el material al área de soldadura		25	1733				
Total			1172(seg)	82043(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: CORTE DE LA BASE INFERIOR	PRODUCCION	1230	PRODUCCION EN ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion e inspección de la materia prima		23	1606	1		1	0%
2	Preparación de la cizalla		106	7391				
3	Proceso de corte en la cizalla	Cizalla	23	1606				
4	inspecciona y almacena		21	1470				
5	transporta al area de perforado		14	962				
Total			186(seg)	13035(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: PERFORADO BASE INFERIOR	PRODUCCION	1657	PRODUCCION EN ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	reparacion de la cizalla y preparacion de la cizalla		69	4799	1		1	0%
2	Proceso de perforado en la cizalla		12	827				
3	inspecciona y almacena	Cizalla	29	2046				
4	Transporta el material área prensado		29	2004				
Total			138(seg)	9676(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: PRENSADO BASE INFERIOR	PRODUCCION	75	PRODUCCION EN ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion del material y preparación de la prensadora		2971	207977	1		1	0%
2	Proceso de prensado		14	954				
3	inspecciona y almacena	PRENSADORA	22	1572				
4	Transporta el material al área de soldadura		26	1818				
Total			3033(seg)	212320(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: ARMADO DE SOLDADURA	PRODUCCION	347	PRODUCCION EN ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	Recepción de las piezas		88	6171	1		1	0%
2	preparación de la soldadora		275	19274				
3	proceso para soldar puntos	Soldadora	90	6298				
4	procede a soldar total		149	10406				
5	inspecciona		13	911				
6	Almacena	22	1563					
7	transporta el material área de armado final	22	1513					
Total			659(seg)	46137(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: CORTE DEL PASADOR	PRODUCCION	1545	PRODUCCION N ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepción de la materia y preparación de la cizalla		44	3046	1		1	0%
2	preparación de la cizalla		57	3986				
3	procede a cortar	Cizalla	11	767				
4	inspecciona y almacena		17	1165				
5	transporta el material área de prensado		20	1386				
Total			148(seg)	10350(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: PRENSADO DE PASADOR	PRODUCCION	239	PRODUCCION N ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion y preparación de la troqueladora		919	64301	1		1	0%
2	proceso de prensado		12	818				
3	inspecciona y almacena	Troqueladora	14	996				
4	transporta el material área de taladrado		12	860				
Total			957(seg)	66975(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: TALADRADO DEL PASADOR	PRODUCCION	1567	PRODUCCION N ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion y preparación de la troqueladora		69	4858	1		1	0%
2	proceso de prensado		34	2377				
3	inspecciona y almacena	TALADRO	32	2224				
4	transporta el material área de taladrado		11	742				
Total			146(seg)	10201(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: ARMADO	PRODUCCION	1204	PRODUCCION N ESPERADA	70	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	Segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	Segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	Recepción de las piezas		91	6372	2		1	0%
2	armado de bastidor		54	3797				
3	Inspecciona		9	620				
4	Etiqueta		14	1002				
5	Almacena		21	1493				
Total			190(seg)	13283(seg)	2,00	0,00	1,00	0,00

ANEXO 20

**BALANCEO DE LINEA DEL PROCESO
PROPUESTO DEL BRAZO DE ILUMINARIA**

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: CORTE DEL TUBO	PRODUCCION	661	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion de la materia prima	Moladora	46	3959	1		1	0%
2	prepara la mesa de corte		137	11745				
3	coloca el material		84	7243				
4	procede a cortar con al moladora		8	724				
5	Inspecciona y almacena		77	6603				
6	Transporta el material al area de perforado		18	1545				
Total			370(seg)	31819(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: PERFORACION DEL TUBO	PRODUCCION	1040	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	coloca el material al area de troquelado	Troqueldora	33	2849	1		1	0%
2	preparacion de la troqueladora		143	12259				
3	Proceso de perforado en la troqueladora		14	1207				
4	inspecciona y almacena		42	3621				
5	Transporta el material área soldadura		17	1473				
Total			249(seg)	21409(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: CORTE DE LA ABRAZADERA Y PERFORACION	PRODUCCION	548	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion e inspección de la materia prima	Troqueladora	146	12530	1		1	0%
2	transporta la materia prima		44	3766				
3	preparacion de la troqueladora		132	11323				
4	proceso de corte y perforado en la troqueladora		84	7243				
5	inspecciona y almacena		46	3923				
6	transporta al area de sellado		24	2088				
Total			475(seg)	40872(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: CORTE BASE DE ABRAZADERA	PRODUCCION	752	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion e inspección de la materia prima	Cizalla	82	7086	1		1	0%
2	transporta la materia prima a la cizalla		23	1992				
3	preparacion de la cizalla		170	14630				
4	proceso de corte con la cizalla		14	1207				
5	inspecciona y almacena		24	2028				
6	transporta al area de armado en soldadura		31	2704				
Total			345(seg)	29646(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: Marcado-Sello de la empresa	PRODUCCION	496	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	Coloca el material al área de sellado		25	2161	1		1	0%
2	preparacion de la troqueladora		346	29719				
3	proceso de marcado(sello de la empresa)	Troqueladora	24	2052				
4	inspecciona y almacena		111	9536				
5	transporta al area de prensado		22	1919				
Total			528(seg)	45387(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: PRENSADO DE ABRAZADERA	PRODUCCION	145	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	transporte del material al area de prensado		18	1533	1		1	0%
2	preparacion de la prensadora	Prensadora	1669	143500				
3	proceso de prensado		13	1147				
4	inspecciona y almacena		14	1207				
5	transporte del material al area de soldadura		13	1147				
Total				1727(seg)	148533(seg)	1,00	0,00	1,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: CORTE DE PASADOR	PRODUCCION	559	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepción e inspección de la materia prima		91	7786	1		1	0%
2	preparación de la maquina cizalla	Cizalla	88	7568				
3	coloca el material		17	1436				
4	proceso de corte en la cizalla		14	1207				
5	inspecciona y almacena		34	2909				
6	transporta el material área torneado		16	1352				
Total				259(seg)	22259(seg)	1,00	0,00	1,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: TORNEADO	PRODUCCION	994	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	Coloca material en el área torneado		51	4406	1		1	0
2	preparacion del torno	Torno	184	15817				
3	coloca el material		33	2800				
4	proceso de torneado		81	7001				
5	inspecciona y almacena		37	3211				
6	transporta el material área de prensado		31	2644				
Total				417(seg)	35879(seg)	1	0	1

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: PRENSADO PERNO U	PRODUCCION	623	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	coloca material área de prensado		68	5891	1		1	0%
2	Preparacion de prensado		1695	145733				
3	coloca el material		15	1292				
4	procede a prensar la varilla		6	531				
5	inspecciona	PRENSADO	11	978				
6	Almacena y transporta en el área de armado		15	1267				
Total			1810(seg)	155691(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: ARMADO DE SOLDADURA	PRODUCCION	145	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	recepcion del material		117	10043	1		1	0%
2	preparación de la soldadora		67	5734				
3	proceso para soldar puntos	SOLDADURA	104	8933				
4	procede a soldar total		102	8812				
5	inspecciona y corrige		46	3947				
6	transporta el material área de armado final		30	2619				
Total			466(seg)	40088(seg)	1,00	0,00	1,00	0,00

BALANCEO DE LINEAS								
AREA: ARMADO FINAL	PRODUCCION	973	PRODUCCION ESPERADA	86	Jornada de trabajo	228800 seg/día	Hoja:	Fecha:
OPERACIÓN	DESCRIPCION	MAQUINA	TS (seg)	segundos necesarios	Cantidad de puestos reales	segundos sobrantes	Cantidad de maquinas	Índice de desocupación (%)
1	Transporta material al area de armado		15	1280	1		0	0%
2	prepara el material		38	3271				
3	Inspecciona y corrige		25	2173				
4	arma		112	9645				
5	coloca etiquetado		13	1086				
6	almacena		61	5275				
Total			264(seg)	22730(seg)	1,00	0,00	0,00	0,00

ANEXO 21

PLANOS DE LOS PROCESOS

