

**ANALISIS DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA SILLA UNIVERSITARIA
“METAL – PLÁSTICA” Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN LA EMPRESA
OFIOCCIDENTE LTDA**

EDUARDO ANDRÉS VÉLEZ GUTIÉRREZ

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2009**

**ANALISIS DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE UNA SILLA UNIVERSITARIA
“METAL – PLÁSTICA” Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN LA EMPRESA
OFIOCCIDENTE LTDA**

EDUARDO ANDRÉS VÉLEZ GUTIÉRREZ

Pasantía para optar al título de Ingeniero Industrial

**Director
JUAN CARLOS OTERO JARAMILLO
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2009**

Nota de aceptación:

**Aprobado por el Comité de Grado
en cumplimiento de los requisitos
exigidos por la Universidad
Autónoma de Occidente para optar
al título de Ingeniero Industrial**

JENNY ALEXANDRA MOSQUERA
Directora

CARLOS FERNANDO VEGA
Jurado

Santiago de Cali, 15 de Enero de 2.009

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	14
INTRODUCCIÓN	17
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
2. ANTECEDENTES	20
2.1 RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA	22
2.2 SITUACIÓN ACTUAL	22
2.3 VISIÓN	23
2.4 MISIÓN	24
2.5 MAPA DE PROCESOS	24
2.5.1 Procesos Gerenciales.	24
2.5.2 Procesos Propios de la Línea del Negocio	25
2.5.3 Procesos de Apoyo.	25
3. OBJETIVOS	27
3.1 OBJETIVO GENERAL	27
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	27
4. JUSTIFICACIÓN	28
5. MARCO TEÓRICO	30

5.1 CONTROL DE LA PRODUCCION	31
6. MARCO CONCEPTUAL	33
7. RESULTADOS Y/O ALCANCES	36
8. DIAGNOSTICO DEL PROCEDIMIENTO ACTUAL Y CUALES SON LOS PROBLEMAS ACTUALMENTE PERCIBIDOS	37
9. PROCEDIMIENTOS QUE INTERVIENEN DE MANERA INDIRECTA CON LA CALIDAD DEL PRODUCTO	44
9.1 PROCEDIMIENTO DE COMPRAS	44
9.1.1 Objetivos del Procedimiento	44
9.1.2 Alcance	44
9.1.3 Alcance hacia proveedores y subcontratistas	44
9.1.4 Control hacia proveedores y subcontratistas	44
9.1.5 Documentos de apoyo	45
9.1.6 Reglas a cumplir	45
9.2 PROCEDIMIENTOS DE MANEJO DE PROVEEDORES	45
9.2.1 Selección y aprobación.	45
9.2.2 Evaluación de proveedores	46
9.2.3 Re-evaluación de proveedores.	46
9.2.4 Orden de compra	47
9.2.5 Permanencia en el listado aprobado	47
9.2.6 Listado de materiales que afectan directamente la calidad del producto final.	47

9.3	DIAGRAMA DE PROCEDIMIENTO DE COMPRAS	48
9.3.1	Aclaración de actividades.	49
9.3.2	Formatos y registros	49
9.4	PROCEDIMIENTO DE ALMACEN	50
9.4.1	Objetivos del procedimiento	50
9.4.2	Alcance	50
9.4.3	Documentos de apoyo	50
9.4.4	Reglas a cumplir	50
9.5	DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE ALMACEN	51
9.5.1	Devolución a proveedores	53
9.5.2	Formatos y registros	53
9.6	PROCEDIMIENTO DE DESPACHO	53
9.6.1	Objetivos del procedimiento	53
9.6.2	Alcance	53
9.6.3	Documentos de apoyo	53
9.6.4	Vocabulario	53
9.6.5	Reglas a cumplir	54
9.7	DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE DESPACHO	55
9.8	FORMATOS	56
10.	PROCEDIMIENTOS EN LA CADENA DE PRODUCCION	57
10.1	PROCEDIMIENTO DE PLANEACION DE PRODUCCION	57
10.1.1	Objetivos del procedimiento	57

10.1.2 Alcance	57
10.1.3 Documentos de apoyo	58
10.1.4 Vocabulario	58
10.1.4.1 Solicitud de materiales	58
10.1.4.2 Orden de producción	58
10.1.5 Planeación de la producción	59
10.1.6 Reglas a cumplir	59
10.1.7 DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE PLANEACION DE LA PRODUCCION	61
10.1.8 Formatos y registros	63
10.2 DIAGRAMA GENERICO DE PRODUCCION	64
11.PROCEDIMIENTOS DE METALMECANICA	67
11.1 OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO	67
11.2 ALCANCE	67
11.3 DOCUMENTOS DE APOYO	67
11.4 VOCABULARIO	67
11.5 REGLAS A CUMPLIR	68
11.6 DIAGRAMAS DE PROCEDIMIENTOS DE METALMECÁNICA	69
11.6.1 Diagrama cortadora de lamina	69
11.6.2 Cortadora de lamina manual	71
11.6.3 Diagrama de cortadora manual	72
11.6.4 Diagrama del procedimiento de doblado	75
11.6.5 Diagrama del tronzadora de tubo o cizalla disco	78

11.6.6 Diagrama de curvadora elèctrica	80
11.6.7 Curvadora manual	82
11.6.8 Taladro	84
11.6.9 Formatos y registros	85
11.6.10 Generalidades del proceso de metalmecánica	86
12. PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA	87
12.1 OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO	87
12.2 ALCANCE	87
12.3 DOCUMENTOS DE APOYO	87
12.4 VOCABULARIO	87
12.5 REGLAS A CUMPLIR	88
12.6 DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO	88
12.6.1 Soldadura de punto	88
12.6.2 Instrucciones para la instalación del rollo de alambra	89
12.6.3 Instrucciones para la instalación del cilindro de gas	89
12.7 FORMATOS Y REGISTROS	90
13. PROCEDIMIENTO DE PINTURA	91
13.1 OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO	91
13.2 ALCANCE	91
13.3 DOCUMENTOS DE APOYO	91
13.4 VOCABULARIO	91
13.5 REGLAS A CUMPLIR	92

13.6 DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE PINTURA	93
13.7 FORMATOS Y REGISTROS	96
13.8 GENERALIDADES PROCESO PINTURA	97
14.PROCEDIMIENTO DE ENSAMBLE	98
14.1 OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO	98
14.2 ALCANCE	98
14.3 DOCUMENTOS DE APOYO	98
14.4 VOCABULARIO	98
14.5 REGLAS A CUMPLIR	98
14.6 DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE PINTURA	100
14.7 FORMATOS Y REGISTROS	101
14.8 PROCESO ZONA ENSAMBLE	102
15.PROCEDIMIENTO DE INYECCION DE PLASTICOS	103
15.1 OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO	103
15.2 ALCANCE	103
15.3 DOCUMENTOS DE APOYO	103
15.4 VOCABULARIO	103
15.5 REGLAS A CUMPLIR	104
15.6 DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE INYECCION DE PLASTICOS	105
15.7 FORMATOS Y REGISTROS	105
15.8 GENERALIDADES PROCESO INYECCION DE PLASTICOS	107

16. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO	108
16.1 PROCEDIMIENTO DE COMPRAS	108
16.2 PROCEDIMIENTO DE ALMACEN	108
16.3 PROCEDIMIENTO DE METALMECANICA	108
16.4 PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA	109
17. CONCLUSIONES	110
BIBLIOGRARIA	111

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Causal problema de calidad	39
Tabla 2 Proceso de metalmecánica	86
Tabla 3. Relación voltaje velocidad para soldar diferentes calibres tubulares	89
Tabla 4 Proceso de soldadura	90
Tabla 5 Proceso de pintura	97
Tabla 6 Proceso de ensamble	101
Tabla 7 Proceso de inyección de partes plásticas	105

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de procesos	28
Figura 2. Representación grafica de los problemas productivos	42
Figura 3. Plano descriptivo de la silla universitaria metal plástica	44
Figura 4. Despiece de las partes d una silla universitaria Metal Plástica	44
Figura 5. “Render” de silla universitaria Metal Plástica	45
Figura 6. Diagrama de procesos de la silla universitaria metal plástica	45
Figura 7. Diagrama del procedimiento de compras	48
Figura 8. Diagrama del procedimiento de almacén	51
Figura 9. Diagrama del procedimiento de despacho	55
Figura 10. Diagrama del procedimiento de planeación de la producción	61
Figura 11. Diagrama genérico de producción	64
Figura 12. Diagrama cortadora de lámina	69
Figura 13. Diagrama cortadora manual	72
Figura 14. Diagrama del procedimiento de doblado	75
Figura 15. Diagrama de tronzadora de tubo o cizalla de disco	78
Figura 16. Diagrama de curvadora eléctrica	80
Figura 17. Diagrama de curvadora manual	82
Figura 18. Diagrama de taladro	84

Figura 19. Diagrama del procedimiento de pintura	93
Figura 20. Diagrama del procedimiento de ensamble	99
Figura 21. Diagrama del procedimiento de inyección de plásticos	103

RESUMEN

El siguiente trabajo tiene como finalidad hacer un acercamiento a la empresa OFIOCCIDENTE Ltda. La cual brinda, en primera instancia, la oportunidad de desarrollar un trabajo de campo en alguna de las áreas con deficiencias de tipo productivo. Al ser tan extenso el campo de aplicación de conocimientos de ingeniería, se procedió a evaluar conjuntamente con las directivas de la empresa, a que área de la compañía se debía dirigir la atención. Se concluyó entonces que un buen aporte sería el análisis del procedimiento de fabricación de una silla universitaria metal plástica, ya que este producto era el de mayor demanda y requería tiempos de fabricación cortos y eficientes. Cabe resaltar que la empresa dedica su mayor parte productiva a la fabricación de muebles escolares para instituciones del estado, como son: Gobernaciones, Alcaldías y demás entidades con administraciones de carácter público. Por tal motivo, su principal unidad de negocio se basa en licitaciones, subastas inversas y contrataciones de menor cuantía en las cuales el precio del producto es un factor muy relevante en la consecución de los negocios.

En un primer acercamiento se pudo evidenciar que la empresa no tiene ningún tipo de proceso productivo documentado, lo que revela que la información es subjetiva y no está evidenciada en ningún tipo de documento. Su parte administrativa esta contablemente bien soportada y la administración de la empresa se preocupa por tener una estructura de costos bien balanceada. Esto significa que la empresa pretende mantener al día sus obligaciones financieras y una cartera sin términos de vencimiento.

Se requiere entonces conocer cual es el proceso que se está llevando a cabo al interior de la empresa en la fabricación de una silla Universitaria Metal – Plástica para posteriormente saber cuales son las falencias de tipo productivo, tomar correctivos conjuntos con las directivas y documentar un proceso (estandarizar) que permita controlar los posibles orígenes de los problemas de calidad que actualmente se vienen presentando.

Para comenzar dicho análisis se comenzó indagando a cada uno de las personas que intervienen en el proceso. Cual era su función o participación en torno a la fabricación de la Silla Universitaria metal – Plástica y que problemas se evidencian luego de ser ejecutadas dichas funciones. También se pudo evidenciar que en el área administrativa se documentaron registros de los problemas de calidad manifestados por los clientes en los proyectos más significativos ejecutados por la empresa en los últimos cinco años. Esto debido a que en las contrataciones publicas el agente interventor de la obra redacta un informe en el cual se consigna las diferentes novedades de los proyectos ejecutados.

Las características de dicha información permitieron tener un panorama a grandes rasgos de los problemas en el proceso productivo y se pudieron detectar las áreas de la empresa donde dirigir la atención. Estas áreas comprenden básicamente procedimientos de acabados (pintura), procedimientos de ensamble (soldadura) sin dejar de lado las desviaciones en las medidas del producto terminado (altura del producto, estabilidad, apariencia uniforme).

Posteriormente, tomando la norma ISO:9002 como referente, se hace una recopilación de la información relevante al procedimiento en cada una de las áreas que intervienen en la fabricación de la silla, y con dicha información se elaboró un procedimiento documentado que permitirá saber cuales son los procedimientos que la empresa considera como óptimos para la elaboración del producto en cuestión. Este desarrollo pretende “normalizar” el proceso de fabricación de una silla Universitaria Metal Plástica en la empresa OFIOCCIDENTE Ltda para lo cual se tienen en cuenta todas las áreas que intervienen directa o indirectamente en el proceso, desde el procedimiento de compras hasta el procedimiento de embalaje y despacho.

Se espera que esta documentación “normalizada” de procedimiento sirva como herramienta para que los operarios sepan lo que deben hacer en términos de operaciones manuales, con maquinaria, métodos de trabajo y cuales son las previsiones que deben tenerse al momento de inspeccionar y lograr un control de calidad, para posteriormente pasar el producto en proceso a la siguiente fase productiva.

Seguidamente se ponen de manifiesto algunas propuestas de mejoramiento que podrían contribuir a disminuir, aún más, los márgenes de producción defectuosa. Este tipo de recomendaciones intervienen directamente con la capacidad instalada de la empresa y atienden el principal problema de acabados de pintura. Se ponen entonces a consideración de las directivas de la empresa y estas a su vez se comprometen a evaluarlas, más no, a una implementación en el transcurso del trabajo desarrollado.

Concluida la fase de “normalización” del procedimiento, se recomienda a la empresa empezar a la fase de implementación del procedimiento. Los resultados de esta implementación se debieron medir en términos cualitativos y de percepción, ya que al no tener una información posterior la implementación de este procedimiento, no se pudo determinar cuantitativamente la reducción de elementos defectuosos. Sin embargo las directivas de la empresa manifiestan su agrado hacia dicha implementación, pues minimizan el número de sillas defectuosas, comparación que se hace basados en su experiencia empresarial y hace mucho más fácil que al haber rotación de personal, las personas con menos experiencia sepan a ciencia cierta cuales son los métodos que deben seguirse para asegurar un producto bien hecho.

Se ratifica entonces, dentro de la empresa, la importancia de tener todos sus demás procesos documentados y se pretende por parte de la misma, una vez concluido este trabajo, empezar un proceso de normalización de todos sus demás procesos para posteriormente lograr la certificación de la norma ISO : 9000.

INTRODUCCIÓN

El siguiente documento evidenciará el análisis y la posterior documentación del proceso de fabricación de la Silla Universitaria Metal Plástica en la empresa OFIOCCIDENTE Ltda. con el fin de lograr una reducción en los volúmenes de elementos defectuosos como resultado de la fabricación de los lotes de producción requeridos, sin un método preestablecido para ello.

Al ser las contrataciones estatales su principal fuente de ingresos, es muy importante para la empresa OFIOCCIDENTE Ltda. Minimizar los costos de fabricación ya que los márgenes de utilidad no son muy altos cuando se trata de grandes volúmenes de pedidos. Se determina como objetivo principal detectar fallas en el proceso de producción de una silla UNIVERSITARIA METAL-PLÁSTICA, para luego formular lineamientos de calidad, que le permitan a la empresa, reducir sus volúmenes de productos no conformes a la cultura de calidad que actualmente quiere implantarse en la empresa.

Este análisis identificará cuales son las fallas que se presentan en el proceso productivo, posteriormente se estandarizarán los procesos abordados y a su vez propondrán soluciones que contribuyan a mejores practicas de manufactura. Las posibles soluciones estarán documentadas en los procedimientos que en conjunto se diseñaran e implementarán con las personas que intervienen en el proceso.

Los procedimientos documentados serán lo esencial en este desarrollo y serán en gran medida el aporte del trabajo, que utilizará como estándar de documentación los lineamientos contemplados en la norma ISO: 9001.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El principal objetivo de la empresa OFIOCCIDENTE Ltda. es generar riqueza para sus socios y mantener un ambiente laboral estable para sus colaboradores, contribuyendo así con el desarrollo social de su comunidad. Así mismo la empresa considera necesario ser reconocida por la fabricación de productos de excelente calidad para lograr un posicionamiento en el mercado nacional, ya que sus clientes son susceptibles a tener altos estándares de exigencia e inspección para lograr la satisfacción final de sus usuarios (en tal caso alumnos de instituciones educativas).

En este sentido, la empresa busca diariamente negociaciones que le permitan aumentar sus volúmenes de facturación y así mismo reducir en la medida de lo posible los costos relacionados con su operación productiva y comercial. Por lo anterior para la empresa es sumamente importante que al ganar un negocio con entidades del estado este no solo se pueda entregar en poco tiempo, sino también que los productos mantengan el estándar de calidad necesario para seguir siendo una empresa elegible al momento de licitar, subastar o contratar públicamente.

Cabe resaltar que aunque la empresa atiende mercados de tipo privado, son las entidades estatales la que contribuyen en gran medida con sus metas de facturación, por tanto es en este tipo de negocios que la empresa quiere centrar su atención y está convencida que en la medida en que mejore sus procesos productivos para atender contrataciones estatales, así mismo estos procesos servirán para atender negociaciones de menor calibre.

La empresa manifiesta que su principal producto en este tipo de suministros es la silla Universitaria Metal Plástica. La empresa también manifiesta que en la fabricación de este tipo de silla se presentan problemas relacionados con la calidad porque no existe un procedimiento documentado que permita a sus operarios saber como se deben seguir los procedimientos necesarios en esta fabricación. Las principales anomalías, según la empresa, se reflejan en las medidas del producto terminado y en la apariencia final del mismo, esto ocasiona perdidas de tiempo de producción, re-manufactura del producto y así mismo perdidas económicas para la empresa, lo que esta en contravía con el principal objetivo que es la reducción de costos.

Al hacer un seguimiento en un lote de producción pequeño, se evidencia que los operarios se preguntan unos a otros cual es la manera adecuada de utilizar las herramientas, matrices y cuales son las materias primas que deben utilizarse. Esto referente a calibres, espesores y demás características para la correcta producción de las sillas.

En este sentido y por todo lo anterior: ¿Cuál es el proceso productivo, que permite disminuir el porcentaje de sillas Universitarias Metal Plásticas defectuosas y a su vez permite mantener los estándares de calidad requeridos por la empresa OFIOCCIDENTE Ltda?

2. ANTECEDENTES

En la historia reciente de la empresa, no se tienen evidencias de abordar problemas de calidad siguiendo métodos que puedan cuantificarse. Tampoco existe evidencia física que determine cuales fueron los aportes hechos por las diferentes personas que intervinieron en el abordaje de un problema específicamente industrial al interior de la compañía. Al respecto, las personas al interior de la misma aducen que se han tomado correctivos, pero que estos no perduran en el tiempo debido al cambio de personal o a cambios inherentes a la actividad productiva, como pueden ser personal calificado, materiales, herramental y maquinarias. Al hacer un pequeño recorrido por los miembros que intervienen en cada una de las etapas de fabricación, se evidencia que la forma de administración de la empresa refleja a su vez la manera en la cual se toman las decisiones en la parte productiva. La empresa, que es de tipo familiar, tiene a la cabeza el gerente que a su vez es el socio gestor de la misma. Cuando se presenta algún tipo de problema productivo se espera a indagar al gerente para que este de respuesta a algún requerimiento. Así mismo cuando se presenta una rotación de personal se empieza de cero con la persona que recién llega, explicándole cuales son las directrices que debe seguir para que el proceso sea llevado a cabo correctamente. De esta manera los diferentes puestos de trabajo se apoyan unos a otros transmitiendo información oral sobre las prácticas que deben llevarse al interior de la empresa. En este sentido el presente trabajo será el primer acercamiento a la documentación y estandarización de un proceso productivo al interior de la empresa.

José Pérez afirma que:

La historia nos muestra que debido al aumento del nivel de vida, la mayor disponibilidad de recursos, el incremento de la información, la progresiva toma de conciencia, por parte de los consumidores, de su posición y de sus derechos, los adelantos tecnológicos, la competencia reciente entre empresas y organizaciones, la mundialización de la economía y demás factores relacionados con nuestro progreso económico y social, la calidad tiende a apreciarse cada vez más¹.

¹ PEREZ FDEZ DE VELASCO, José A. Gestión de la calidad empresarial. Barcelona: ESIC Editorial, 1994. p. 14-15.

En ese mismo sentido Vicente Álvarez afirma:

La industrialización y el incremento en la producción masiva han llevado a la especialización dentro de las compañías. Cada una de las personas se concentra en su pequeña sección de la empresa y no es posible tener una visión global de esta. Confiar en el conocimiento y la capacidad del empleado para evitar que los productos defectuosos salgan deliberadamente al mercado es una imprudencia. La inspección se hizo necesaria e inicialmente esta era realizada por el jefe de cada sección. Las actividades de la inspección se incrementaron progresivamente con el desarrollo industrial y fue necesario relevar entonces al jefe de algunas funciones en las que estaba involucrado. Más tarde se desarrollo un nuevo grupo de trabajo, llamado inspectores, al inicio de la primera guerra mundial.

La literatura especializada está de acuerdo en que la normalización industrial tiene sus orígenes en la industria bélica del siglo XVIII. De la industria militar no tardaría en extenderse a la industria civil a lo largo del siglo XIX, aunque habría que esperar, sin embargo, hasta la Primera Guerra Mundial para que la normalización alcanzase su verdadero punto de inflexión. Y es que las experiencias derivadas de este conflicto bélico condujeron desde la segunda década del siglo a la conclusión de que era necesario normalizar los productos “para poder acelerar la producción racionalizarla y facilitar los intercambios”. Durante la escasez de materiales e incluso de mano de obra llevó al Gobierno Norteamericano a obligar a una reducción en la variedad de los productos presentes en el mercado lo que conllevó a un sustancial incremento de la capacidad de producción. En definitiva, junto a los originarios estándares de compatibilidad y de intercambiabilidad de los productos, la guerra traería otras normas, también de producto destinadas al ahorro de energía y de otras materias primas mediante la significativa reducción de variedades innecesarias. Estas técnicas simplificadoras tendrían una importancia esencial para el aumento de la capacidad productiva de la industria.⁶

En la actualidad el conjunto de normas ISO:9000 contiene unos principios que sirven como punto de referencia (cada día más extendido para las relaciones bilaterales entre compradores y productores en todo el mundo) donde se establecen las *directrices* del sistema de gestión y aseguramiento de la calidad en la empresa.

⁶ ÁLVAREZ GARCÍA, Vicente. La normalización industrial. Valencia: Universitat de València, 1999. p. 34-53.

La normalización internacional se realiza con base en un amplio criterio de productos o servicios, y pretendiendo ser un método para asegurar la economía, ahorrar gastos, evitar el desempleo y garantizar el funcionamiento rentable de las empresas. Las organizaciones deben tener un sistema de calidad más eficiente cada día, que integre todas las actividades que pudieran afectar la satisfacción de las necesidades explícitas y tácitas de sus clientes.

Es por esta razón que surgió la necesidad de normalizar la forma de asegurar la calidad. La ISO trabaja para lograr una forma común de conseguir el establecimiento del sistema de calidad, que garantice la satisfacción de las necesidades y expectativas de los consumidores.

2.1. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA

La empresa fue fundada el día 1 de octubre de 1.994 Y desde este momento se inicia operaciones de comercialización de partes para sillas de oficinas. Dos años más tarde se dedica al tapizado y ensamble de dichas sillas. Para finales del año de 1.998 debido a los requerimientos del mercado, se justifica hacer inversiones en maquinaria para el procesamiento de la madera, y la empresa decide incursionar en el mercado de muebles para oficina ofreciendo escritorios, archivadores, estantes y demás elementos utilizados en las empresas e instituciones educativas. En la mitad del año de 2.006 la empresa invierte en maquinaria para el procesamiento de partes plásticas para muebles institucionales, incluyendo sillas universitarias. Para finales del año 2.007 el Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC incluye en su Norma Técnica Colombiana NTC 4734 la posibilidad de utilizar partes de polipropileno en la fabricación de la silla universitaria que lleva su nombre. En la actualidad la empresa sigue operaciones de fabricación y comercialización y se proyecta como una empresa con un crecimiento sostenido. Sus metas a corto plazo se concentran en la fabricación de muebles totalmente plásticos.

2.2. SITUACIÓN ACTUAL

Los requisitos para participar en las actuales licitaciones públicas, han llevado a la empresa a tomar la decisión de elaborar sus sillas universitarias con componentes metal plástico. Se había hecho cada vez es más frecuente que la empresa adquiriera componentes plásticos a proveedores o competidores para poder suplir los requerimientos de las administraciones públicas.

Siguiendo con su política de independencia, la empresa invirtió en maquinaria que le permitiría la elaboración de sus propias piezas en polipropileno. Así también ha adquirido moldes de inyección que reproducen piezas concebidas en diseño con anterioridad y que cumplen los requisitos de medidas y tolerancias exigidos por los entes certificadores (Instituto Tecnológico de Plástico y Caucho). Esta diversidad de materiales permite ofrecer formas y diseños con colores vistosos en las aulas de clase. En la actualidad varias empresas del sector incluyendo OFIOCCIDENTE Ltda. Trabajan en la actualización de la norma técnica colombiana NTC 4734. El aporte, según la gerencia de la empresa, se focaliza en requerir que se elimine como componente de fabricación el triplex de 12mm, aduciendo que al ser totalmente lineal, no ofrece la misma comodidad al usuario. Los componentes plásticos se han diseñado con todas las normas de ergonomía necesarias.

En las partes metálicas, la empresa adquiere la tubería totalmente curva puesto que no cuenta con la maquinaria necesaria para minimizar las tolerancias en las medidas de los radios de curvatura. No se nota mucho interés por parte de la gerencia de la empresa en resolver este problema, ya que el actual proveedor de tubería ofrece el servicio de curvado y sus estándares de producción cumplen a cabalidad con lo requerido por la empresa.

Una vez en el mercado, la silla universitaria “Metal-Plástica” ha sido de gran acogida, ya que cumple los requerimientos actuales en materia de contratación de muebles y es por esto que necesita un manual de procedimiento que controle su fabricación y garantice su buena calidad. La empresa actualmente toma conciencia sobre un proceso de certificación y es la primera vez que se intenta hacer un análisis al interior de los procesos productivos para posteriormente lograr su estandarización. Por tanto la labor puede ser de gran contribución para el buen desarrollo de su actividad productiva.

2.3. VISIÓN

En el 2010 OFIOCCIDENTE Ltda. Estará entre las mejores alternativas en Diseño, Fabricación, Distribución, Comercialización y Servicio Técnico de Mobiliario Escolar, Mobiliario de Oficina y Mobiliario para Restaurantes y Cafeterías, logrando una mayor participación en el mercado nacional e incursionando en mercados internacionales; de igual manera ofrecerá los mejores productos a nuestros clientes, compromiso para nuestros proveedores y para todo el personal que está involucrado en el proceso.

2.4. MISIÓN

Diseñar, Fabricar, Distribuir y Comercializar Mobiliario Escolar, Mobiliario para Oficinas , Mobiliario para Restaurantes y Cafeterías, que puedan satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, además de contribuir con el desarrollo personal y profesional de todos y cada uno de los miembros de la familia que conforman OFIOCCIDENTE LTDA. y a su vez contribuir al desarrollo sostenible de la región afianzándose en el cumplimiento de la calidad requerida, mediante un trabajo de mejora continua de todo el personal.

2.5. MAPA DE PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA OFIOCCIDENTE Ltda.

A continuación se pretende ofrecer un panorama descriptivo de los procesos propios de la empresa OFIOCCIDENTE Ltda. Indagando la gerencia de la compañía se pudo identificar como se relacionan entre sí los diferentes procesos y porqué se hace necesario prestar especial atención a los procesos de producción de la misma. La estructura de la empresa es bastante plana y las decisiones al interior se toman de manera directa. Es una empresa con una orientación hacia la producción. Para la empresa la comercialización de productos, por ejemplo de importados, no tiene lugar en ella. De hecho se pretende fabricar parte de los productos que actualmente son suministrados por proveedores. El área comercial conciente de este tipo de situaciones hace frente al mercado con estrategias orientadas al consumidor final, en este sentido no se utilizan canales de distribución que puedan encarecer el producto.

Los procesos productivos de la empresa han sido clasificados en tres grandes grupos a saber:

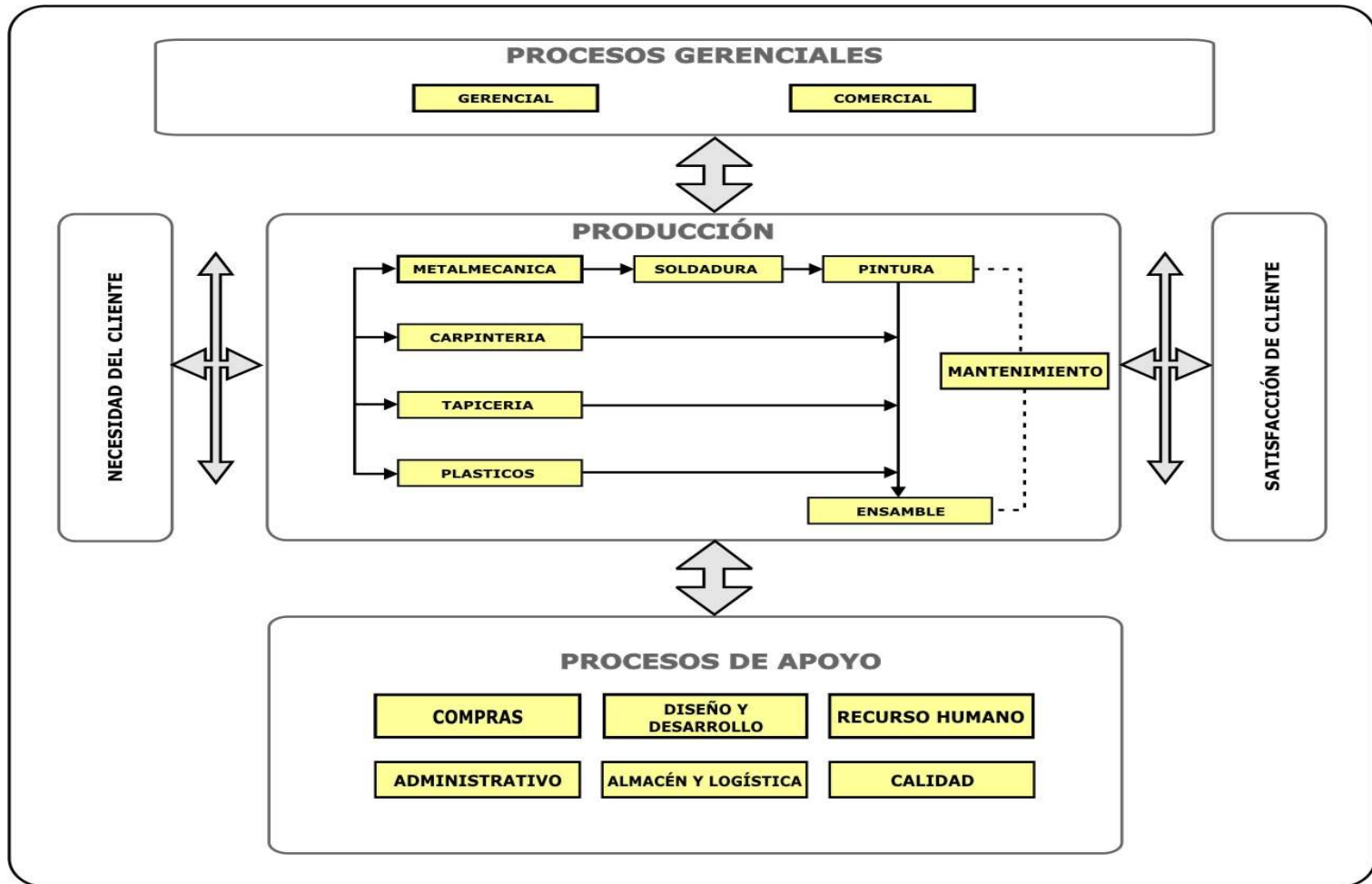
2.5.1. Procesos Gerenciales. Aplica a los procesos que se ocupan del nivel estratégico de la organización, estos procesos se orientan la compañía, se generan derroteros y metas futuras, se definen mediciones aplicables a los procesos y se facilitan los recursos. Este proceso es de vital importancia puesto que, aunque no se tiene definido como tal la manera de tomar las decisiones, se hace mucho hincapié en que todo debe conocerse y todo debe tener la aprobación de la gerencia. Por tanto aunque no es tácito, este es un proceso bien definido y necesario para el buen desarrollo de la actividad de la compañía.

2.5.2. Procesos Propios de la Línea del Negocio o de Producción. Son los procesos que agregan valor a partir de las necesidades del cliente y con miras a su satisfacción. En estos podemos hallar la razón de ser de la compañía, fabricar productos que puedan satisfacer necesidades de mobiliario institucional. Encontramos procedimientos relacionados con carpintería, tapicería de muebles, inyección de partes plásticas, metalmecánica (entiéndase por procesos relacionados con el procesamiento de chapa metálica) y acabados de pintura.

2.5.3. Procesos de Apoyo. Estos procesos ofrecen soporte al resto de procesos de la organización, su objetivo fundamental es el de facilitar recursos que garanticen el trabajo de los procesos restantes. Encontramos por ejemplo procesos de compras y almacén y logística que intervienen directamente en el producto en proceso y en general en la estructura de costos del bien a fabricar. Los procesos de tipo administrativo están encaminados a facilitar la toma de decisiones al interior de la compañía, entonces podremos encontrar formas de facturación, políticas de pago y demás aspectos relacionados con la contabilidad. En el proceso de recurso humano encontramos directrices de contratación y despido así como también capacitación dentro y fuera de la compañía.

La totalidad de los procesos de OFIOCCIDENTE Ltda. Se muestran en la Figura 1.

Figura 1. Mapa de procesos productivos en la empresa OFIOCCIDENTE Ltda.



3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar el proceso de fabricación de la silla universitaria “Metal-Plástica” de la empresa OFIOCCIDENTE LTDA, con el propósito de detectar las fallas del proceso que conducen a problemas de calidad para desarrollar un manual de procedimiento de fabricación de dicha silla que contribuya al mejoramiento de la calidad en este proceso específico.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterizar el procedimiento actual de elaboración de una silla universitaria “Metal-Plástica”, para detectar las fallas existentes.
- Implementar un procedimiento estandarizado de fabricación de una silla universitaria “Metal-Plástica” que permita cumplir con los patrones de calidad requeridos por la empresa.
- Formular propuestas de mejoramiento comprometidas con el proceso de fabricación de la silla universitaria “Metal-Plástica” que permitan disminuir el número de elementos defectuosos una vez implementado el procedimiento estandarizado.

4. JUSTIFICACIÓN

La actual ley de contratación (LEY 30/2007) que empezó a regir a partir del 30 de octubre de 2.007, pretende garantizar los principios de libertad de acceso a las licitaciones, publicidad y transparencia de los procedimientos, y la no discriminación e igualdad de trato entre los candidatos y/u oferentes para salvaguardar la libre competencia y la selección de la oferta económicamente más ventajosa. Esto significa que después que los proponentes en una contratación estatal cumplan con los lineamientos requeridos en un pliego de condiciones, como son los factores financieros y factores técnicos, pueden ofertar para aspirar a una contratación pública y la oferta más económica será a la que se le adjudique el contrato en cuestión. Por lo cual todas las empresas intentan tener una reducción significativa en sus costos de producción con el fin de no poner en riesgo sus márgenes de utilidad. De lo contrario estarán obligadas a no participar en los posteriores procesos a sabiendas que sus propuestas económicas no serán suficientemente bajas para conseguir ser adjudicatarios.

Con lo anterior el estado colombiano pretende reducir los índices de corrupción pero a su vez pone en riesgo la estabilidad de las obras contratadas. Toda vez que las empresas con el fin de conseguir negocios, sacrificarán su calidad con la consecución de materiales más baratos, mano de obra menos calificada, tiempos de producción más reducidos y menores índices de rentabilidad con el fin de tener una reducción de costos y un nivel de facturación que se mantenga e incremente en el tiempo.

La empresa OFIOCCIDENTE Ltda. Ha estado consiente de este nuevo requerimiento del mercado, pero se cuestiona el hecho de tener una reducción de costos derivada de poner en riesgo la calidad del producto terminado. Considera entonces que reduciendo los tiempos de fabricación y teniendo un proceso más eficiente en términos productivos que asegure la calidad del producto, podrá encontrar el equilibrio entre los costos de producción y la utilidad esperada.

Ya se ha considerado anteriormente que su principal producto es la silla universitaria "Metal-Plástica", por tanto es de merecer el hecho de optimizar su proceso de fabricación. En la compañía por ejemplo los empleados no saben cual es la tubería utilizada en dicho producto, pues se hizo una prueba al azar con alguno y este no pudo responder de manera acertada. La gerencia de la compañía es conciente que para ser eficiente en la fabricación de este producto, cualquiera de los operarios debe poder hacerlo *"con los ojos cerrados"*.

Posterior a las reuniones al interior de la empresa con algunos empleados, se puede tener certeza respecto de las áreas con mayor relevancia a la apariencia del producto. Aunque no se tienen datos exactos de cuantas sillas deben tener reproceso se tiene conocimiento basado en la experiencia productiva de la misma

empresa y en la información suministrada por vía oral, que dichas áreas comprenden las secciones de: soldadura, pintura o acabados, y armado. Eso se puede evidenciar con un pequeño número de muestras tomadas al azar del producto terminado. Estos “reprocesos” aportan al aumento en los costos de fabricación, pues no se justifica de ninguna manera que un producto deba fabricarse dos o tres veces. En la muestra se pudo evidenciar por ejemplo que a algunas sillas le faltaba un deslizador (o tapón plástico utilizado como terminales del tubo) otras tenían rayones o peladuras en sus partes metálicas y otras no eran estables.

Los sistemas de aseguramiento de la calidad permiten a las compañías operar de forma exitosa compitiendo con ventajas dentro del mercado. Se hace necesario incrementar la productividad e incrementar las utilidades a través de la reducción de “sobrecostos”. En este caso, dichos costos se derivan de productos no conformes, y más aun al interior de OFIOCCIDENTE Ltda. su reducción se verá muy reflejada al ser la silla universitaria “Metal Plástica” el producto con mayor volumen de rotación. Pero a su vez para implementar un sistema de control de la calidad se hace necesario la estandarización de los procesos que intervienen en la fabricación de un producto específico. Al tener estos procesos normalizados (estandarizados) se podrán minimizar los problemas productivos, tal como una mala o deficiente aplicación de pintura, pasar por alto algún procedimiento de soldadura, o dejar de ensamblar la pieza correcta en el lugar correcto, problemas que contribuyen en gran medida al deterioro de la apariencia del producto y en consecuencia la rentabilidad de la empresa.

Una estandarización basada en diagramas de procesos, brinda la posibilidad de mejorar sustancialmente las prácticas de manufactura y de documentar los procesos para que estos se ejecuten siempre en la debida forma, conociendo completamente el funcionamiento interno por lo que respecta a descripción de tareas, ubicación, requerimientos y a los puestos responsables de su ejecución. En el caso de nuevas contrataciones de personal, auxiliarán en la inducción del puesto de trabajo, así como también facilitarán el adiestramiento y la capacitación del personal, ya que describen en forma detallada las actividades de cada puesto, además de uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria. Determina en forma mas sencilla las responsabilidades por fallas o errores y facilita las labores de auditoria, evaluación del control interno y su evaluación.

5. MARCO TEORICO

Según Pérez Fernández³ una norma es el registro escrito de todos los aspectos que se han de respetar en la producción de un bien o en la prestación de un servicio. Existen básicamente dos tipos de normas:

- Normas de procesos productivos y de gestión (procedimientos): reflejan la forma de desarrollar las diferentes actividades del proceso; describen la función y el “producto” que al final se entrega. Normalmente se establecen a partir de numerosas experiencias, las cuales permiten asegurar que el proceso así desarrollado producirá la calidad esperada. Son de aplicación tanto en procesos de manufactura como para procesos administrativos o de servicio y atención al cliente, siempre que se refieran a actividades repetitivas.
- Normas de productos: recogen las características técnicas que ha de reunir un producto o en su caso un servicio.

Entre las ventajas de la normalización citamos las siguientes:

- Algunos aspectos de comunicación proveedor - cliente se hacen sobre bases comúnmente aceptadas (las normas).
- Facilita la intercambiabilidad de los productos.
- Elimina gran parte de los costos asociados a la mala calidad. Contribuye a hacer siempre bien el trabajo a la primera vez. Reduce la variabilidad.
- Como un instrumento de gestión de la calidad contribuye a mejorar la productividad. Se hacen todas las tareas necesarias y sólo esas, más rápida y eficientemente y con menores errores.
- Permite conocer el punto de partida para mejora posterior.
- La normalización es el punto de partida para la posterior certificación de productos y de la empresa.

Las normas ISO 9001:2000 son un conjunto de normas y directrices internacionales para la gestión de la calidad que, desde su publicación inicial en

³ PEREZ, Op. Cit., p. 29.

1987, han obtenido una reputación global y se han convertido en requisito fundamental, para el establecimiento de la gestión de calidad.

Un objetivo de las revisiones del año 2000 de la familia de normas ISO 9001 es simplificar la estructura y reducir el número de normas dentro de la familia. La norma ISO 9001:2000, tiene la intención de ser genérica y aplicable a todas las organizaciones, sin importar su tipo, tamaño y categoría de producto. No obstante, se reconoce que no todos los requisitos de esta norma serán necesariamente pertinentes para todas las organizaciones.

Para efectos de este trabajo, concentraremos la atención en los requisitos que se deben tener en cuenta para el cumplimiento de la norma ISO 9001:2000 relacionados con el control de la producción y de la prestación del servicio. En este sentido la norma plantea tácitamente:

5.1 CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

La organización debe planificar y llevar a cabo la producción y la prestación del servicio bajo condiciones controladas. Las condiciones controladas deben incluir cuando sea aplicable:

- La disponibilidad de información que describa las características del producto.
- La disponibilidad de instrucciones de trabajo, cuando sea necesario,
- El uso del equipo apropiado,
- La disponibilidad y uso de dispositivos de seguimiento y medición,
- La implementación del seguimiento y de la medición, y
- La implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega.

En este sentido, la realización del producto es el término empleado en la norma para cubrir la prestación de un servicio o la manufactura de un producto o combinaciones de los dos. Al interior de la empresa se debe planificar cómo van a suceder todas las actividades necesarias para la realización del producto; esto debe incluir:

- Cuáles son los objetivos para el producto y/o servicio;
- Cómo se proporcionarán los recursos;
- Qué procesos se van a emplear y como interactúan entre sí; y

- Qué métodos de seguimiento y verificación se emplearán y como se registrarán los resultados.⁴

Toda esta información de planificación debería estar documentada. Para productos regulares, esta actividad de planificación sólo requiere llevarse a cabo en la etapa inicial y revisarse cuando haya un cambio en el proceso o recursos que afectarán la prestación del servicio o la manufactura del producto.

En cuanto al establecimiento de los requisitos de compra, se deben identificar aquellos materiales y servicios que pueden afectar la calidad del producto. Posteriormente se debe hacer seguimiento y medición de los elementos entrantes a la empresa.

La producción se basa en la gestión de procesos. Se debe entender la forma como cada uno de estos procesos causa un impacto en el producto final y asegurar que los controles apropiados se encuentren en orden a fin de poder cumplir cualquier requisito que se haya especificado. Se necesitan especificaciones de trabajo claramente entendibles. El control de las operaciones le exigirá asegurar que su equipo es apropiado para su propósito y que no hay problemas debido al área de trabajo. Uno de los elementos clave aquí es que no es necesario redactar un documento con todos los detalles que se esperaría que conociera un operario competente. Por último se debe registrar en la documentación del proceso las disposiciones para manejo, almacenamiento, empaque, preservación y entrega. En este sentido cabe resaltar que muchos de los problemas del producto final existen por la manipulación.

Debe considerarse que en el contexto nacional, en donde los procesos productivos de la silla universitaria, son similares entre una empresa y otra; se hace necesario entonces una diferenciación de producto que permita que OFIOCCIDENTE Ltda. Pueda convertirse en una mejor alternativa para el cliente, donde no sólo es esencial que las características formales y funcionales estén de acuerdo con la empresa, sino también con el cliente y el usuario final, contribuyendo así con un mejoramiento interno y del as condiciones de uso y función en el contexto del mobiliario. Las mejoras que se propondrán sobre la producción de la silla, se encuentran relacionadas sobre todo con procesos de manufactura y aseguramiento de la calidad, que hagan más fácil la producción de piezas, repercutiendo en el ahorro del tiempo de producción.

⁴ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Sistemas de gestión de la calidad. Segunda actualización. Santafé de Bogotá, D.C.: ICONTEC, 2000. p. 5 - 15. NTC ISO 9001:2000

6. MARCO CONCEPTUAL

La norma ISO 9001:2000 está estructurada en ocho capítulos, refiriéndose los cuatro primeros a declaraciones de principios, estructura y descripción de la empresa, requisitos generales, etc., es decir, son de carácter introductorio. Los capítulos cinco a ocho están orientados a procesos y en ellos se agrupan los requisitos para la implantación del sistema de calidad.

Para los efectos pertinentes centramos nuestra atención en el capítulo 7 (realización del producto) en el cual están contenidos los requisitos puramente productivos, desde la atención al cliente, hasta la entrega del producto:

- Planeación de la realización del producto y/o servicio.
- Procesos relacionados con el cliente.
- Diseño y desarrollo.
- Compras.
- Operaciones de producción y servicio
- Control de dispositivos de medición, inspección y monitoreo

Este trabajo tiene como base el sistema de aseguramiento de la calidad ISO: 9001 que brinda la herramienta de documentar el proceso productivo de la silla universitaria "Metal Plástica" en la empresa OFIOCCIDENTE Ltda. Así como también de asegurar que su correcto seguimiento y mejoramiento, cumpla con los estándares de calidad requeridos por la empresa, para de esta forma tener conocimientos previamente establecidos que permitan formular propuestas de mejoramiento al interior de la empresa. Lo anterior con el fin de tener una visión *integral y dinámica* de mejora continua orientada a la satisfacción del cliente. Pues se ha demostrado con los datos suministrados por la empresa que existen deficiencias en ciertas áreas del proceso productivo que pueden ser corregidas con la implementación de un procedimiento documentado que tenga como principio los lineamientos de aseguramiento de la calidad contemplados en la norma ISO:9001.

Para dar más claridad a este concepto se tiene como propósito:

- Suministrar un producto que de manera consistente cumpla con los requisitos de los clientes y los lineamientos definidos por la empresa; y
- Lograr una satisfacción del cliente mediante la aplicación efectiva del sistema, incluyendo la prevención de no-conformidades y el proceso de mejora continua.

A continuación se definirán algunos términos que serán utilizados a lo largo del desarrollo del presente documento:

- **Aseguramiento de la calidad:** Sistemas y procedimientos de la organización para evitar que se produzcan bienes defectuosos o no conforme
- **Tecnología:** Conjunto de instrumentos, conocimientos, procedimientos y métodos aplicados en las diferentes ramas de la industria.
- **Caracterización de producto:** Destacar, mejorar, implementar atributos en el producto que puedan diferenciarlo de otros productos que pertenezcan a un mismo mercado
- **Ciclo de vida del producto:** Se refiere a las etapas del desarrollo, lanzamiento, crecimiento, madurez y decrecimiento del producto.
- **Competitividad:** Es la capacidad que tiene una organización, de mantener ventajas comparativas con las que pueda alcanzar, mantener y evolucionar una posición en un entorno económico y social.
- **Estrategia competitiva:** Se define como la combinación de fines (hacia los que la empresa apunta) para lograr los objetivos planteados y alcanzar el éxito.
- **Estrategia empresarial:** Crear una posición de ventaja y que sea diferenciable a largo plazo, de tal forma que sobresalga por encima del resto de competidores, asegurando su posición en el mercado.
- **Empresa:** Institución o agente económico que toma decisiones acerca del uso de factores de la producción para obtener bienes y servicios que se ofrecen en el mercado.
- **Factura:** Es el documento de soporte que detalla los productos que fueron solicitados al proveedor mediante una orden de compra y en el que se mencionan al detalle la cantidad, las características y los precios, además es un documento que hace parte del trámite de registro contable.
- **Devolución:** Es el proceso que se hace cuando un material no está conforme con las especificaciones descritas en el pedido.
- **Material en existencia:** Son los materiales que se encuentran en el inventario para ser utilizados en el momento en que se requieran.
- **Solicitud de Materiales:** Se deberá realizar la solicitud a través de un formato donde se expresa el tipo de material, el solicitante, la fecha, y el número

de la orden de producción cuando se requiera con el propósito de llevar un control de inventario.

- **Manejo de Herramienta y Equipos:** El Manejo de Herramienta y Equipos es responsabilidad de cada trabajador al que se le facilitó. En el caso de las instalaciones fuera de la empresa, al solicitar la herramienta o equipo, debe firmar una salida de almacén el cual expresa la fecha, el nombre del trabajador al que se le hace el préstamo y la firma del mismo y del Almacenista.
- **Proveedor:** Persona natural o jurídica que nos provee bienes como son: materia prima, insumos, productos.
- **Subcontratista:** Persona natural o jurídica que provee servicios como son: calibración de equipos, mantenimiento, transporte y fabricación de partes.
- **Compra Urgente:** Son las compras autorizadas por el Gerente. Para adquirir productos o servicios críticos para la empresa. Es criterios del mismo cargo el ingreso del proveedor / subcontratista, En el caso que se considere pertinente aplicando el proceso de selección, aprobación y evaluación, adicionalmente se identifican como compras urgentes en el documento de compras.
- **Cotizar:** proceso mediante el cual se solicitan cotizaciones a proveedores de bienes o servicios, con el propósito de elegir la mejor alternativa, sin que ello conlleve a la selección del mismo.
- **Proveedor / subcontratista antiguo:** Personas naturales o jurídicas con quienes la compañía ha venido trabajando satisfactoriamente y no aplica el proceso de selección y aprobación, únicamente la evaluación por la persona responsable.
- **Evaluación:** Es la actividad de revisar las compras adquiridas por la organización en cada compra o servicio. Esta revisión se registrara en el listado de evaluación y control de compras.
- **Re-Evaluación:** Es la actividad de revisar el comportamiento del proveedor durante un lapso de 6 meses, basados en la evaluación de cada servicio o pedido solicitado y el cual esta registrado en el listado de evaluación y control de compras.

7. RESULTADOS Y/O ALCANCES

Es una investigación de tipo descriptivo que se desarrollará a través de un diagnóstico del proceso productivo con el fin de implementar un procedimiento documentado de los diferentes procesos que intervienen en la fabricación de una silla universitaria “Metal – Plástica” en la empresa OFIOCCIDENTE Ltda.

Así mismo se formularán propuestas de mejoramiento que estarán incorporadas dentro de los procedimientos documentados y en cuanto a la parte de capacidad instalada al interior de la empresa se pretende que la empresa se tome conciencia que parte de su maquinaria y herramental utilizado, deberá ser sustituido por equipos mas modernos y eficientes.

Una vez documentados el proceso de fabricación de una silla universitaria “Metal-Plástica” se espera tener un mayor control sobre la calidad de los productos que se están produciendo y en particular la silla universitaria que es la de mayor rotación. Por tanto ya estando identificadas las áreas a tratar se espera que las sillas cumplan con sus estándares de acabados de pintura, diferencias dimensionales en comparación con prototipos y planos previamente establecidos y en general otros detalles que a lo largo del presente documento se verán manifestados.

Las áreas con mayor compromiso productivo tendrán un referente para futuras mejoras en los procesos productivos, pues este es el punto de partida para controlar los procesos que intervienen en la fabricación de dicho producto. La empresa así mismo tendrá la noción de cómo se elabora un procedimiento documentado y podrá implementar este tipo de documentación en otras áreas de la misma y en general en todos sus productos. Este referente servirá para que la implementación de la norma ISO:9001 sea mucho más amable.

Por otra parte se pretende que este documento sirva de referente para que personas recién contratadas en la empresa tengan una noción muy cercana de la manera en como debe de operar ciertos equipos y de cuales son los materiales utilizados en el producto de mayor rotación en la empresa OFIOCCIDENTE Ltda.

8. DIAGNOSTICO SOBRE COMO SE REALIZA EL PROCEDIMIENTO ACTUAL Y CUALES SON LOS PROBLEMAS ACTUALMENTE PECIBIDOS

Se empieza por indagar a la parte gerencial de la empresa sobre como se desarrolla normalmente el proceso de fabricación de una silla universitaria “Metal – Plástica” en la empresa OFIOCCIDENTE Ltda. Esta manifiesta que el proceso llega a la empresa muy adelantado, ya que la tubería se le pide a un proveedor que ya la entrega curvada en su totalidad. Este suministra las dos partes principales de tubería las cuales posteriormente se sueldan como primer procedimiento en la empresa. Simultáneamente se utilizan las maquinas cortadoras y troqueladoras de lámina para procesar la parte de portalibros de la silla y junto con la estructura previamente soldada se procede a juntarse con el portalibros. Posteriormente se pasa al procedimiento de pintura el cual consiste en limpiar la pieza a pintar (en este caso la estructura de la silla) manualmente y posteriormente a aplicar pintura en polvo sobre todas las superficies tubulares y laminares. Se prenden los hornos los cuales llevan la pieza a una temperatura de 180° *Celsius* y se comienza el proceso de curado de la pintura el cual no requiere intervención por parte de los operarios.

Se evidencia de esta manera que existe un cuello de botella en el horno de pintura ya que este solo puede procesar 80 sillas cada 1 hora, este es el tiempo que requiere llevar el horno hasta la temperatura requerida y esperar a que enfríe para poder volver a cargarlo con piezas pintadas. Sin embargo la gerencia manifiesta que al respecto no vale la pena centrar la atención ya que los volúmenes fabricados no justifica una ampliación de la capacidad instalada.

En la parte de inyección plástica, el cual esta favorablemente controlado consiste en cargar la maquina inyectora de plástico con una mezcla de homopolimero y copolimero que posteriormente será sometido a unas resistencias eléctricas que harán posible que el material se inyecte en unos moldes previamente diseñados. Cabe aclarar que dichos moldes fueron fabricados previamente por una empresa de maquinado metal mecánicos previa discusión de medidas y apariencia del producto, por tanto las variaciones en la medida del producto terminado no corresponden a piezas plásticas sino a piezas tubulares o laminares que son procesadas al interior de la empresa.

Cuando se tienen las piezas inyectadas se procede a acoplarlas junto con la estructura metálica de la silla por medio de tornillos. Lo que significa que las perforaciones deberán estar bien situadas para no tener errores de medidas. Finalmente se empaca las sillas y se procede a transportarse.

Para dar cumplimiento al primer objetivo de diagnosticar cuales son las fallas existentes, cuales son los motivos por los cuales las sillas no cumplen los

estándares de calidad tendremos que referenciar en el histórico comercial de la empresa y de los reclamos documentados por la administración de la misma.

Cabe resaltar que para tener una mejor percepción de los reclamos es necesario referirse a los negocios o pedidos que han sido significativos para la empresa. Este es el caso de las licitaciones o concursos que han derivado en contratos con el estado. Los demás negocios en donde se ha tenido una proveeduría de muebles no ameritan en su análisis puesto que las cantidades que se han suministrado han sido mínimas y la empresa no se ha percatado ni ha documentado estas fallas.

Con base en la información suministrada por la empresa entraremos en detalle elaborando cuadros estadísticos en donde se establezca que parte del proceso es la que se ha visto involucrada en la calidad. Para tales fines estableceremos las siguientes variables:

- **Problemas de Acabados.** Comprenden los reclamos generados por pelones, ralladuras, o saltos de pintura que hayan tenido las superficies de las sillas. Esto, en cuanto a la estructura metálica ya que las partes plásticas no tienen este tipo de problema.
- **Problemas en soldadura.** Comprenden los problemas que se generan por una mala aplicación en el proceso de soldadura. Esto se evidencia cuando las partes tubulares pierden su adherencia estructural.
- **Problemas de medidas y apariencia uniforme del producto.** Comprenden los problemas de tipo estético como son patas de las sillas mas largas que otras e inestabilidad de las sillas superficialmente, además de una apariencia asimétrica que hace ver la silla torcida o desalineada.
- **Problemas con partes plásticas.** Comprenden los problemas derivados por fracturas del material plástico. Se generan con mayor frecuencia en el transporte del producto haciendo que las sillas pierdan totalmente su apariencia estética por salientes o puntas no redondeadas. Además encontraremos problemas derivados por las deficiencias del ensamble en las terminaciones plásticas (tapones) muchas veces las sillas llegan sin estos elementos donde el cliente ocasionando rayones en las superficies del piso, problemas estéticos y de estabilidad.

El siguiente cuadro nos permite tener una percepción grafica de los problemas en producción.

Tabla 1. Causales de problemas de calidad

Tabla 1. Causales de problemas de calidad

No. Proceso	Cliente	Fact. No.	No. de sillas Compradas	No. de Sillas Defectuosas	% Defectos	Causal Problema de Calidad			
						Acabados	Soldadura	Medidas	Plásticos
1	Fundacion Mamonal	2377	390,50	20	5%	15	3	2	-
2	Fundacion Mamonal	2373	390,50	18	5%	6	1	9	2
3	Municipio de Tulua	2904	6.280,00	150	2%	123	25	2	-
4	Univeridad Nacional de Colombia	2185	364,00	15	4%	8	1	5	1
5	Municipio de Santiago de Cali	2154	368,00	19	5%	9	6	4	-
6	Departamento del Valle del Cauca SED	2068	7.272,50	250	3%	145	65	25	15
7	Fundacion Universidad del Valle	2048	188,00	8	4%	8	0	0	-
8	Departamento del Valle del Cauca SED	2027	7.272,50	102	1%	63	10	26	3
9	Distrito Especial de Barranquilla	2006	4.038,00	137	3%	87	20	17	13
10	Fundacion Universidad del Valle	1985	187,00	12	6%	8	0	2	2
11	Distrito Especial de Barranquilla	1971	4.038,00	27	1%	13	5	3	6
12	Fundacion General de Apoyo a la Universidad del Valle	1808	2.300,00	204	9%	169	23	4	8
13	Departamento del Valle del Cauca SED	1807	150,00	5	3%	5	0	0	-
14	Fundacion General de Apoyo a la Universidad del Valle	1736	4.605,00	227	5%	102	12	100	13
15	Colegio Agustiniiano	1598	680,00	32	5%	12	3	8	9
16	Municipio de Santiago de Cali	1486	2.223,00	73	3%	54	4	13	2
TOTAL DE SILLAS RELACIONADAS			40.747,00	1299	3%	827	178	220	74

Causal del Problema de Calidad

Acabados	Blue
Soldadura	Red
Medidas	Green
Plásticos	Purple

* Actas de finalización de contratos estatales con la empresa OFIOCCIDENTE LTDA.

A continuación se describen cada una de las fases productivas de la silla universitaria Metal-Plástica, esta descripción paso a paso permite identificar los puntos a intervenir dentro de la cadena para así proponer su mejoramiento.

En la figura 4 podemos percibir de manera general la forma y características principales de la silla universitaria “Metal – Plástica” de la empresa OFIOCCIDENTE Ltda.

En la Figura 2 se da una presentación preliminar de las características de la silla universitaria “Metal-Plástica” aquí podemos observar los principales componentes de la silla:

- **Componentes Metálicos.** Este componente comprende esencialmente la estructura “*metálica*” de la silla.

- **Componentes Plásticos.** Entre los que están el sentadero, espaldar y apoya brazo de la silla. Ver Figura 3.

- **Accesorios.** Comprenden tornillos, tapones y demás elementos necesarios para el ensamble de la silla.

Figura 3. Plano descriptivo de la silla universitaria Metal Plástica

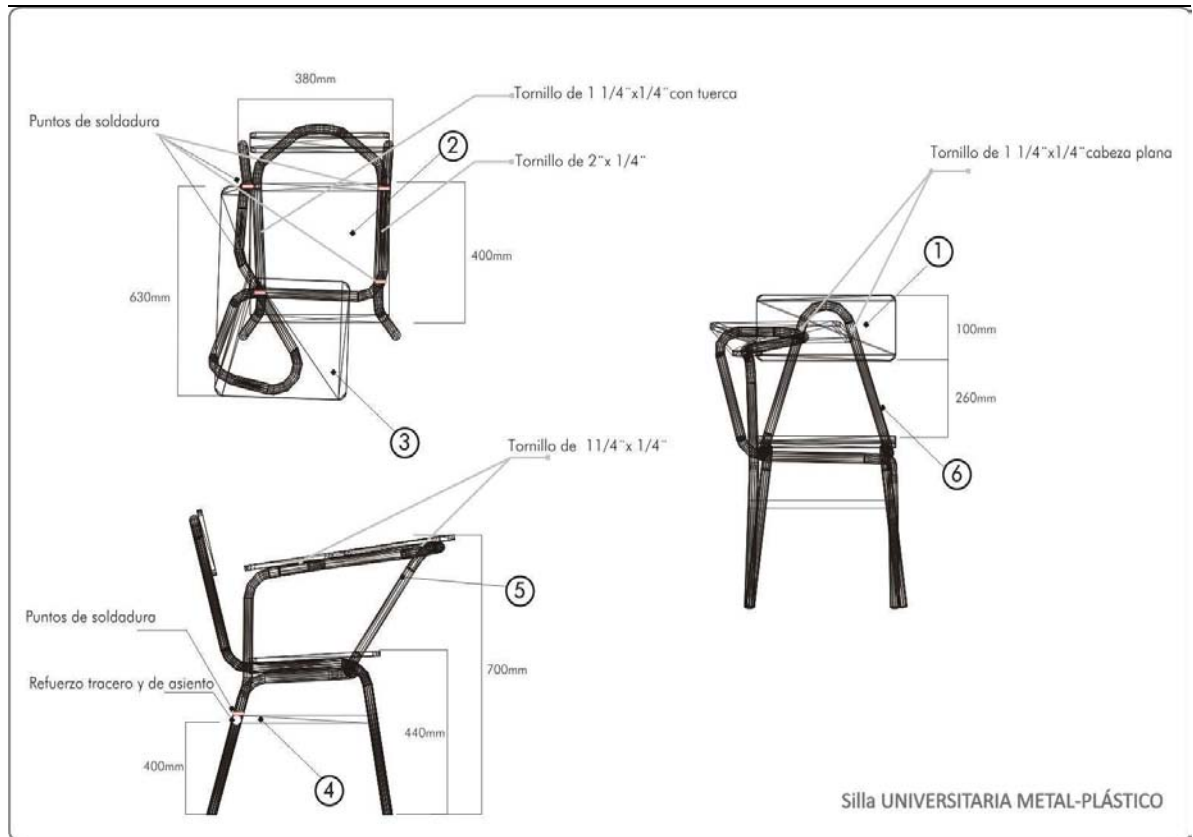


Figura 4. Despiece de las partes de una silla universitaria Metal Plástica

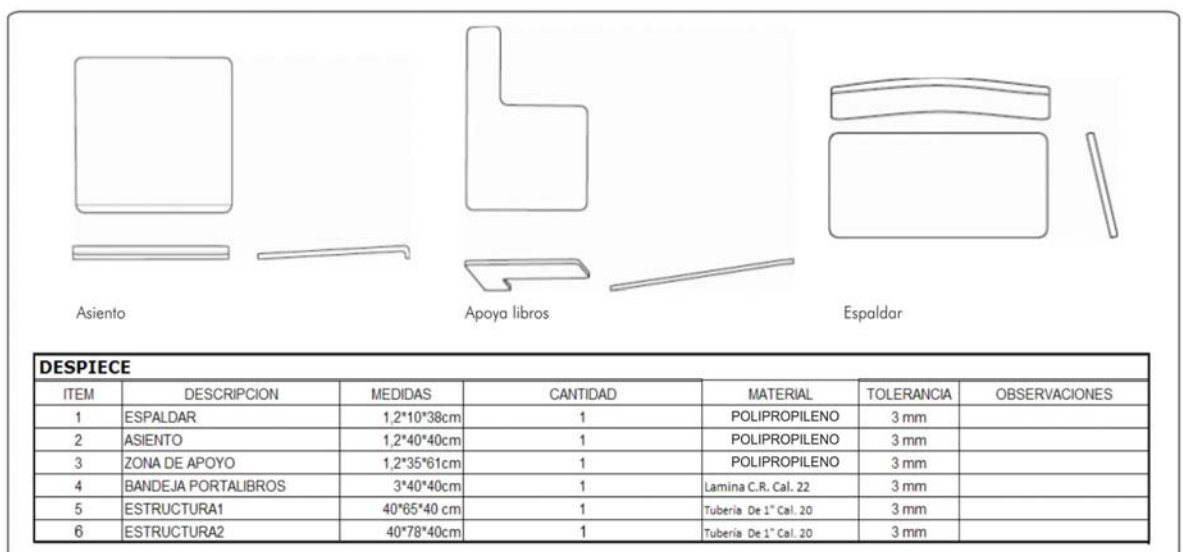
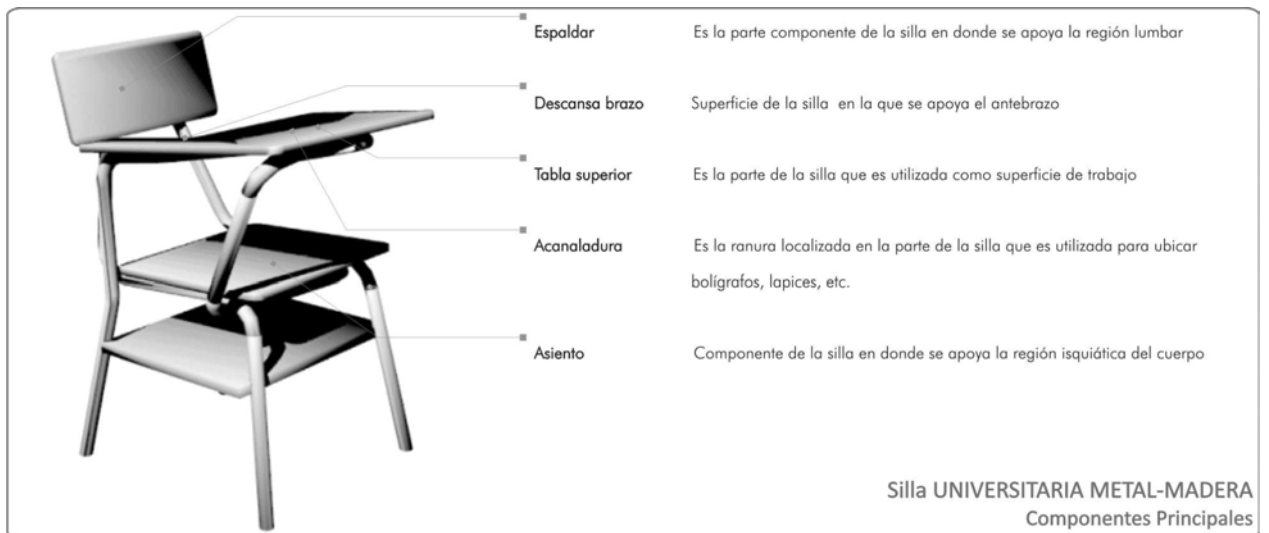
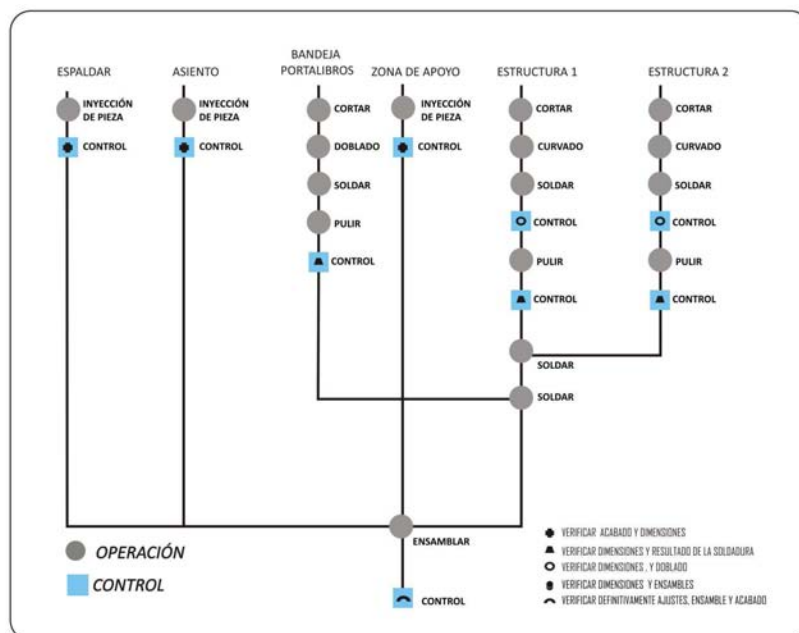


Figura 5. “Render” de silla universitaria Metal Plástica



En el siguiente cuadro podemos ver como estos principales componentes son elaborados en cada uno de los procesos de producción de la silla.
Ver Figura 5

Figura 6. Diagrama de procesos de la Silla Universitaria Metal Plástica



Aunque este trabajo tiene como propósito principal el análisis del proceso de fabricación de una silla universitaria “Metal-Plástica”, según la norma ISO: 9001 tienen incidencia directa con la calidad final del producto.

Estos procesos son listados y documentados a continuación con el propósito de ser tenidos en cuenta en su desempeño y asegurar la calidad del producto:

- Procedimiento de Compras
- Procedimiento de Almacén
- Procedimiento de Despacho

9. PROCEDIMIENTOS QUE INTERVIENEN DE MANERA INDIRECTA CON LA CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL

9.1. PROCEDIMIENTO DE COMPRAS

9.1.1. Objetivos del procedimiento. Garantizar que las compras de materias primas, insumos y servicios adquiridos por la compañía cumplan con las especificaciones requeridas.

9.1.2. Alcance. Este procedimiento rige a partir de la fecha de su publicación y va dirigido al encargado de compras, y almacén. Adicionalmente involucra las compras que afectan la calidad del producto. Incluye compra superiores a caja menor.

9.1.3. Alcance hacia proveedores y subcontratistas. La compañía ha establecido que el alcance hacia proveedores y subcontratistas se ejerce en las instalaciones de la compañía, adicionalmente se realiza verificación del producto o servicio, de acuerdo al criterio del director de operaciones o al supervisor de producción con previo acuerdo.

9.1.4. Control hacia proveedores y subcontratistas.

- Se ejerce por medio de la selección y aprobación.
- Evaluaciones dos veces al año.
- Inspección del producto en el momento de la recepción.
- En el caso de que un proveedor incurra en mala calidad del producto/servicio, se envía un comunicado aclarando los aspectos a mejorar o de acuerdo a criterio del director de operaciones, se elimina como proveedor o subcontratista.
- Verificación de las especificaciones del producto/servicio en las instalaciones del proveedor cuando se considere necesario.
- Si se evidencia que el proveedor/subcontratista se comportaron de manera satisfactoria en los aspectos evaluados se programa una evaluación con mayor lapso de tiempo.

9.1.5. Documentos de apoyo

- Procedimiento de Almacén.
- Fichas Técnicas de Proveedores.
- Catálogos.

9.1.6. Reglas a cumplir.

- El Auxiliar de compras debe actualizar periódicamente el listado aprobado de proveedores en el momento en que se requiera.
- Es responsabilidad del Auxiliar de compras verificar que los proveedores mandan la mercancía correctamente a la compañía llamando así a una evaluación periódica.
- Es responsabilidad del Auxiliar de compras realizar la re- evaluación a los proveedores semestralmente.
- El Auxiliar de Compras debe velar porque las materias primas requeridas para el proceso de producción lleguen al momento en que se requieran.

9.2. PROCEDIMIENTOS DE MANEJO DE PROVEEDORES

9.2.1. Selección y aprobación. Para la selección y aprobación de proveedores y subcontratistas nuevos se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

Solicitar el número de cotizaciones de acuerdo a lo requerido del comprador:

- Precio del producto y/o servicio
- Condiciones de pago
- Ubicación del producto y/o servicio
- Referencias
- Muestras físicas (Cuando aplique)
- Certificado de Gestión de la Calidad (Cuando aplique)
- Otros documentos exigidos por la compañía como son: Cámara de Comercio, referencias comerciales cuando se requiera.

Posteriormente, el Auxiliar de compras elige la mejor cotización, teniendo en cuenta los criterios anteriores, los cuales varían de acuerdo a la necesidad.

Una vez evaluado el primer pedido y éste se haya aprobado, el Proveedor / subcontratista ingresa al listado de proveedores.

Nota: Dicho proceso de cotización se realizará de igual manera para proveedores que modifiquen sus condiciones de negociación o fluctúen sus precios.

9.2.2. Evaluación de proveedores. El mecanismo de la evaluación se desarrolla de la siguiente manera: Almacén inspecciona por muestreo los lotes de Materia Prima y productos de insumo, en el momento de presentarse inconformidad con los criterios establecidos se comunica al cargo respectivo quien toma las medidas pertinentes. El control a proveedores se efectúa con cada compra del producto o servicio, para ello se diligencia el formato “Evaluación y Control de compras” únicamente cuando se presenten inconvenientes en el cumplimiento de los requisitos pactados, lo cual alimenta en su debido momento a la evaluación de proveedores.

La evaluación es efectuada bajo responsabilidad del Auxiliar de compras a su consideración, dependiendo del resultado de la evaluación, envía un comunicado al subcontratista / proveedor.

Los Criterios de Evaluación cuando aplique son:

- Cantidad
- Calidad
- Precio
- Referencias
- Especificaciones

9.2.3. Re-evaluación de proveedores. La Re-evaluación a proveedores / subcontratistas se realizara dos veces al año bajo responsabilidad de los cargos encargados de ingresar el producto o recibir el servicio a la empresa para la cual se diligencia el formato “Evaluación Y Re-evaluación de proveedores y subcontratistas”, para lo cual se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- Cantidad: 20%
- Calidad: 20%
- Tiempo de entrega: 15%
- Precio: 15%
- Referencias: 10%

- Capacidad instalada: 10%
- Servicio post venta: 10%

9.2.4. Orden de compra. Se realizara cada vez que se solicite un material a cualquier proveedor, esta contiene las siguientes características:

- Nombre del Proveedor
- Nit. del Proveedor
- Ciudad, Dirección, y Teléfono del Proveedor
- Fecha.
- Forma de Pago.
- Referencia del Material.
- Cantidad.
- Unidad.
- Descripción.
- Valor Unitario.
- Valor Total.
- Descuento, Subtotal, IVA, Total.
- Observaciones.
- Fecha de despacho.
- Elaborado, Aprobado, Recibido.

9.2.5. Permanencia en el listado aprobado. Un proveedor / subcontratista es ingresado al listado aprobado, una vez se haya evaluado el primer producto o servicio y cumpla con los ítem relacionados en la evaluación.

Un proveedor / subcontratista permanece en el listado aprobado siempre y cuando no incurra en mala evaluación del producto o servicio.

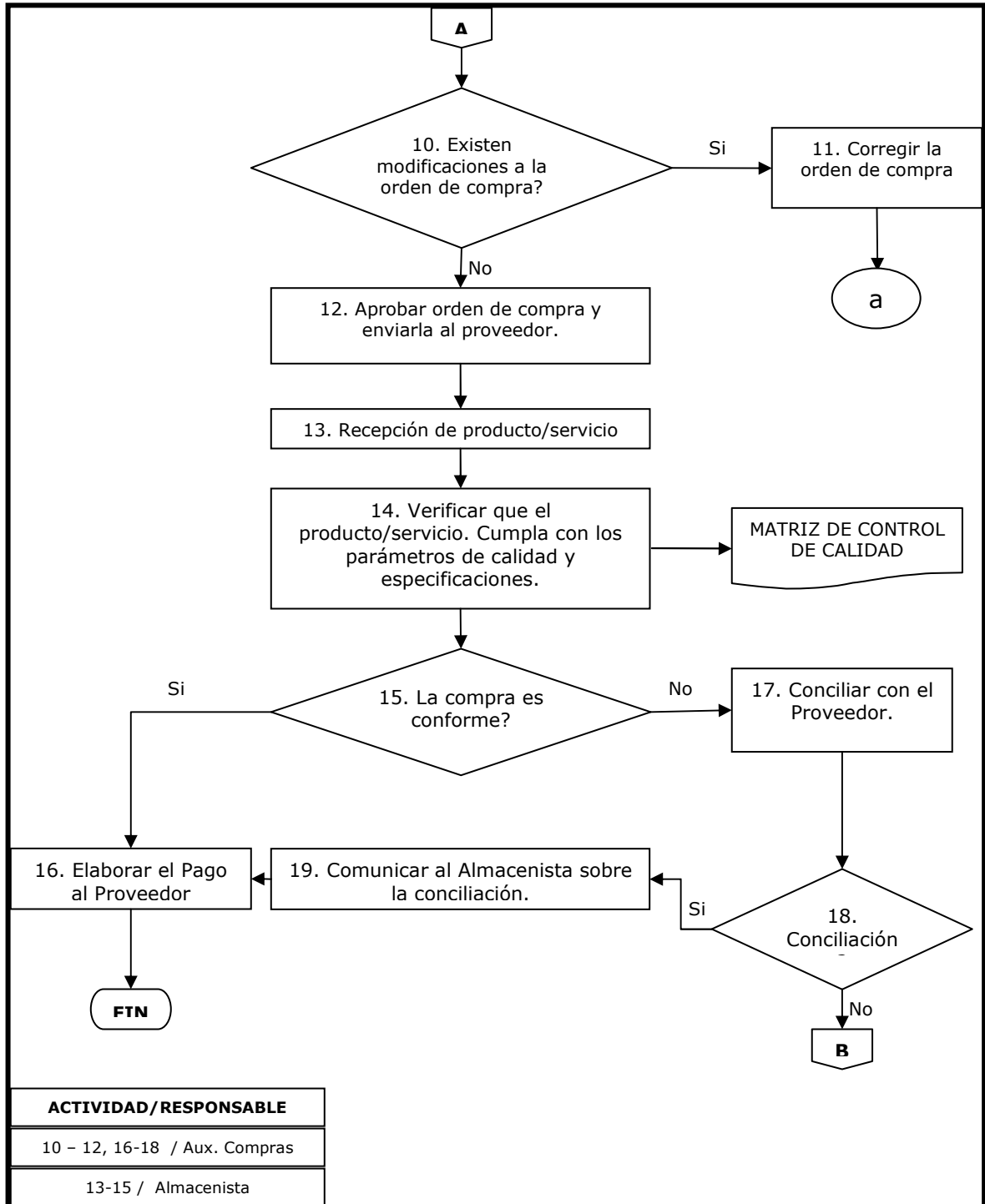
9.2.6. Listado de materiales que afectan directamente la calidad del producto final.

- Tubería
- Lamina Cold Rolled
- Polipropileno
- Pintura

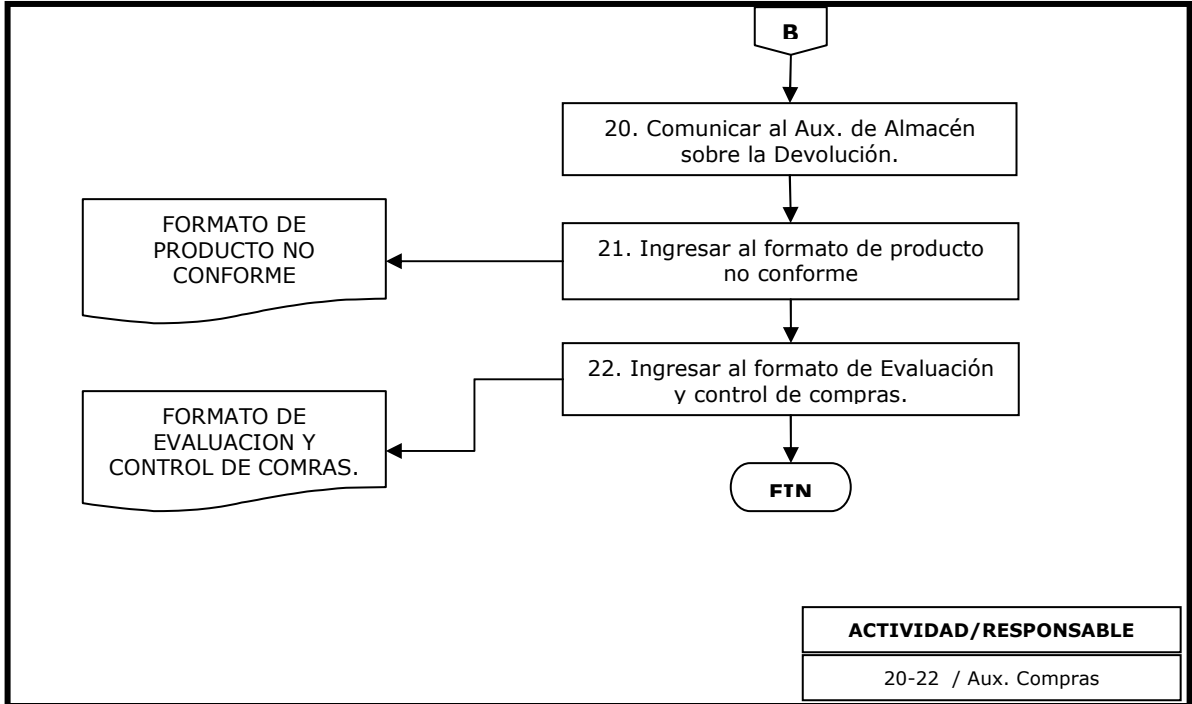
Nota: Cada pedido determinará ampliar o reducir este listado dependiendo de los requisitos especificados y suministrados por el cliente.

9.3. DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE COMPRAS

Figura 7. Diagrama del procedimiento de compras



Continuación de la Figura 7



9.3.1. Aclaración de actividades.

- Recepción de producto: En la recepción del producto se verifican cantidades, especificaciones y referencias, documentos.
- Recepción del servicio: En la recepción del servicio se verifica que sea conforme con la requisición aprobada.

9.3.2. Formatos y registros

- Solicitud de Materiales.
- Formato Evaluación a Proveedores
- Orden de Compra
- Listado aprobado de proveedores
- Formato de Evaluación y control de compras.
- Matriz de control de Calidad

9.4. PROCEDIMIENTO DE ALMACEN

9.4.1. Objetivos del procedimiento. Garantizar que los materiales e insumos y demás cumplan con las especificaciones requeridas por el cliente; y que se encuentren a plena y oportuna disposición de los operarios.

9.4.2. Alcance. Este procedimiento inicia con la lista de materiales para una orden de producción y va dirigido al área de almacén y logística como también al área operativa en la sección de compras y finaliza en el respectivo uso de los materiales en planta.

9.4.3. Documentos de apoyo.

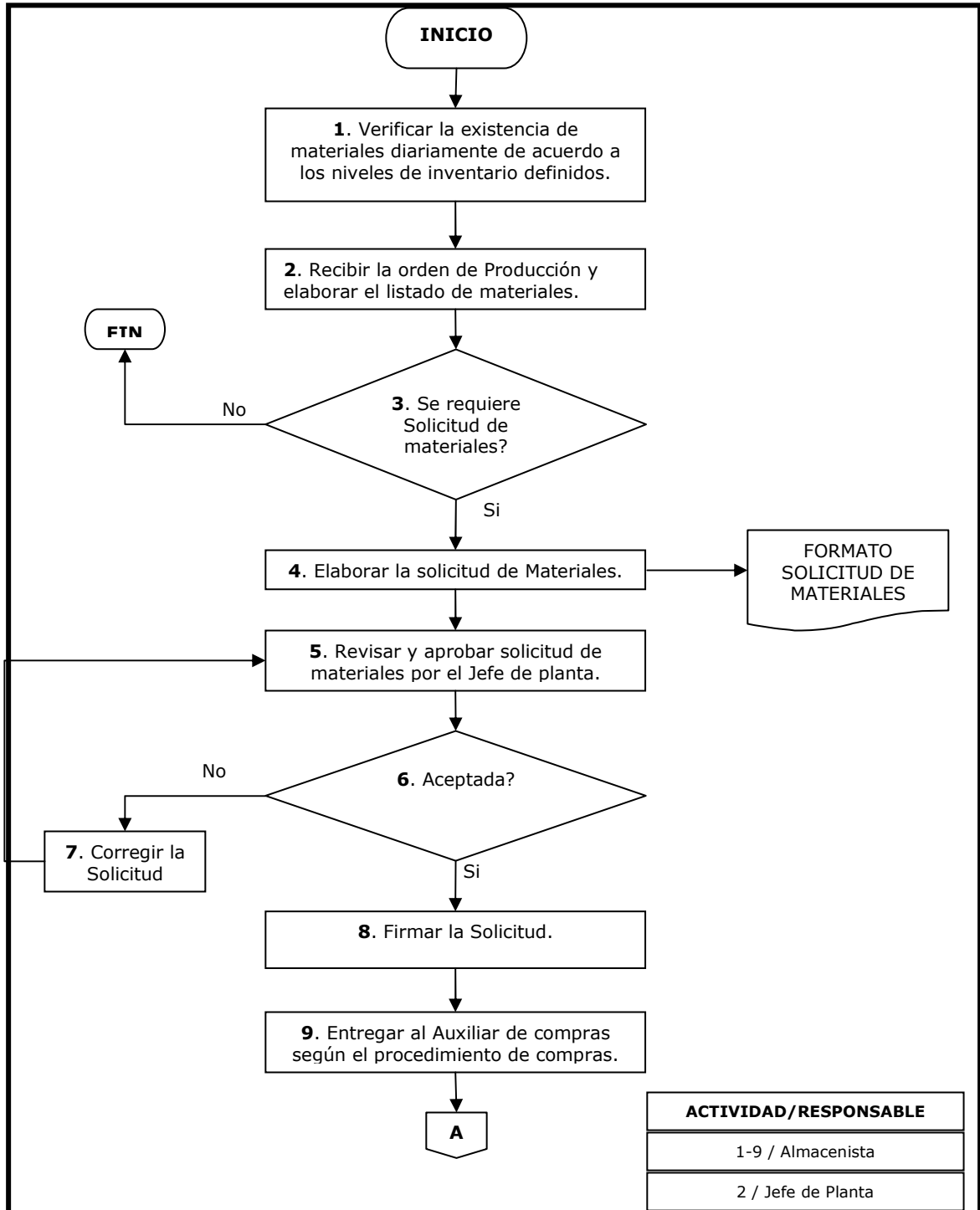
- Procedimiento de compras

9.4.4. Reglas a cumplir.

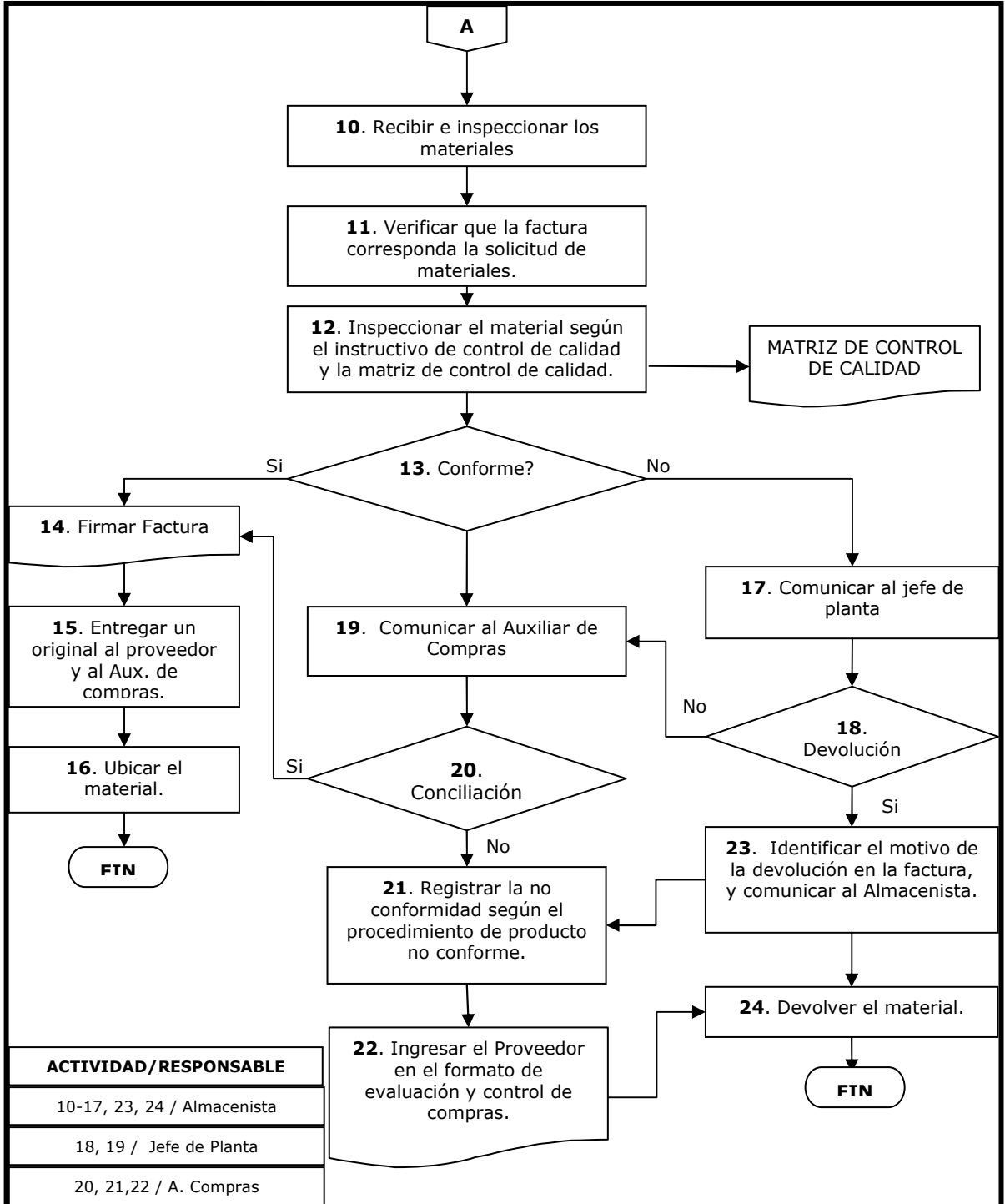
- Es responsabilidad del Jefe de Planta entregar la orden de producción al almacenista lo más pronto posible para que proceda a alistar los materiales.
- Los horarios de entrega de materiales se realizan de acuerdo a la programación de producción de parte del Jefe de Planta durante el día.
- Solo se reciben pedido con su respectiva factura, o remisión.
- La recepción de materiales se realizará durante todo el día, hasta las 5:00pm.
- Es responsabilidad del almacenista velar porque todos los operarios tengan las herramientas de trabajo necesaria para su función.
- Los despachos de pedidos se realizarán durante el día, hasta las 5:00pm.
- El acceso de almacén es de carácter restringido, únicamente es autorizado el almacenista, el auxiliar de almacén y logística, y en algunos casos a los representantes o mensajeros de los proveedores supervisados por el almacenista.

9.5. DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE ALMACEN

Figura 8. Diagrama del procedimiento de almacén



Continuación de la Figura 8



9.5.1. Devolución a proveedores. El Almacenista es quien debe recibir la mercancía y basado en la matriz de Control de Calidad verifica los materiales.

Al verificar que los materiales no están conformes se le hace el comunicado al Auxiliar de Compras quien habla con el Proveedor para la respectiva devolución y el acuerdo al que deben llegar con respecto al material.

9.5.2. Formatos y registros.

- Solicitud de Materiales.
- Factura por parte del proveedor
- Formato de Producto no Conforme.
- Formato de Evaluación y Control de Compras.
- Listado Aprobado de Proveedores.
- Matriz de control de Calidad

9.6. PROCEDIMIENTO DE DESPACHO

9.6.1. Objetivos del procedimiento. Establecer los lineamientos y criterios para el transporte del producto hacia el cliente.

9.6.2. Alcance. Este procedimiento rige a partir de la recepción del producto terminado hasta la entrega al transportador quien lleva el producto al cliente.

9.6.3. Documentos de apoyo.

- Procedimiento de Compras

9.6.4. Vocabulario.

Remisión: Es un documento provisional en el cual se describen los productos antes de la factura. La remisión se utiliza cuando el pedido se entrega por partes. De lo contrario todo despacho, debe acompañarse de su respectiva factura.

Factura Para el Cliente: Es el documento de soporte que detalla los productos que van a ser entregados al cliente en el que se mencionan al detalle la cantidad, las

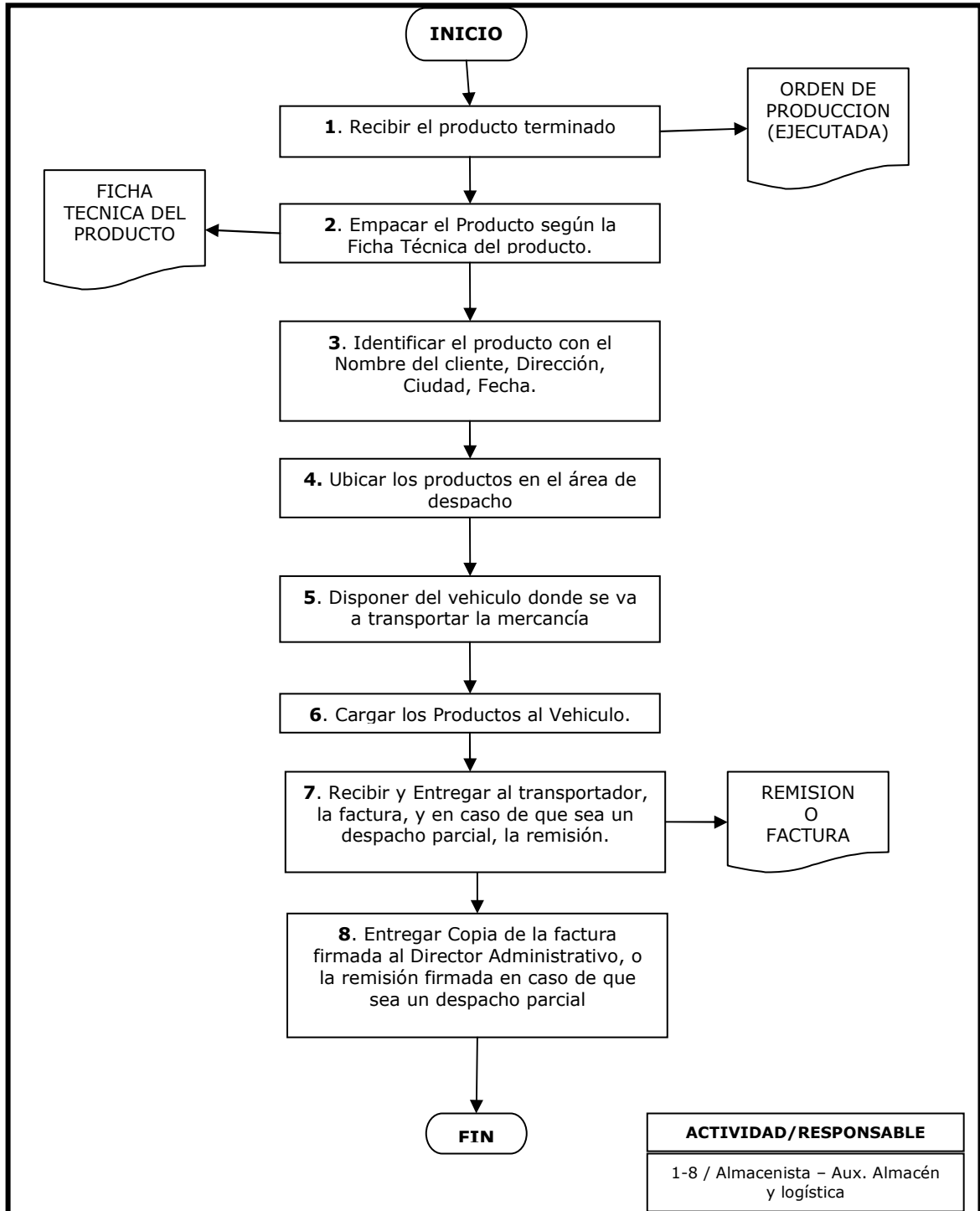
características y los precios, además es un documento que hace parte del trámite de registro contable.

9.6.5. Reglas a cumplir.

- Es Responsabilidad del almacenista y el transportador del producto cumplir con lo escrito en el presente procedimiento.
- Es responsabilidad del almacenista revisar los productos para elaborar la Remisión en caso de ser entrega parcial.
- Es responsabilidad del Almacenista verificar que los productos a entregar al cliente coincidan con lo descrito en a factura.
- El despacho de productos se realizará durante el todo el día hasta las 5:00 p.m.
- Es responsabilidad del transportador exigir la factura o la orden de remisión en caso de entrega parcial, antes de llevar los productos al cliente.
- El transportador debe traer la factura o remisión en caso de entrega parcial, firmada por el cliente y entregarla al director administrativo.
- Es responsabilidad del transportador velar por los productos, durante su transporte.

9.7. DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE DESPACHO

Figura 9. Diagrama del procedimiento de despacho



9.8. FORMATOS

- Remisión.
- Factura para el Cliente.
- Orden de Producción.
- Ficha Técnica del Producto.

10. PROCEDIMIENTOS EN LA CADENA DE PRODUCCION

Este tipo de procedimientos abarcan todos los procesos relacionados con la manipulación y producción del mobiliario al interior de la empresa. Aquí es donde centraremos toda nuestra atención pues son los procesos que deberán ser controlados para garantizar los estándares de calidad requeridos por la empresa y así llegar a la satisfacción de los clientes.

Anteriormente definimos como partes principales para la fabricación de una silla universitaria “Metal-Plástica” tres grupos o componentes principales: La parte metálica (tubería y lamina), la parte plástica (sentadero, espaldar y apoya brazo) y los demás accesorios (tapones, tornillería y demás elementos de sujeción, etc).

Entonces, en primera instancia describiremos cómo en términos generales la empresa hace una programación de producción y luego entraremos en detalle a una descripción de cada uno de los procedimientos que intervienen directamente con la manipulación de estos grupos principales.

La empresa en su proceso comercial tiene como principal mercado objetivo, la contratación estatal. La participación en procesos de licitación pública, subastas inversas y otras formas de contratación representan casi el 80% de participación en ventas. Por tanto es fundamental en este tipo de concursos públicos un adecuado manejo en la estructura de costos. Estos costos se tratan de minimizarse en la consecución de materias primas y en el desarrollo del proceso productivo.

Nuestra cuestión principal, analizar el proceso productivo, abarca desde la recepción de materias primas por parte del almacenista, hasta la entrega del producto terminado y sucesivo embalaje y despacho por parte del mismo. Los procedimientos descritos a continuación están incluidos directamente en la cadena productiva. Por tanto es de vital importancia su análisis y posterior aplicación del procedimiento documentado.

10.1 PROCEDIMIENTO DE PLANEACION DE PRODUCCIÓN

10.1.1 Objetivos del procedimiento. Establecer los pasos a seguir para la entrega oportuna del producto solicitado por el cliente.

10.1.2 Alcance. El presente procedimiento inicia con la Orden de Producción y finaliza con la evaluación de todo el proceso de producción para cada orden ejecutada y lista para facturar.

10.1.3 Documentos de apoyo

- Procedimientos de metalmecánica.
- Procedimiento de Soldadura.
- Procedimiento de Pintura.
- Procedimiento de Carpintería.
- Procedimiento de Tapicería.
- Procedimiento Sección Plásticos.
- Procedimiento Fundamental.
- Procedimiento de Almacén.
- Procedimiento de Despacho.
- Procedimiento de Producto no Conforme.
- Fichas Técnicas
- NTC 4734.
- NTC 4640.
- NTC 4731.
- NTC 4641.
- NTC 2305.
- NTC 1440.

10.1.4 Vocabulario

- **Solicitud de Materiales:** Es un formato diligenciado por el jefe de planta para registrar los materiales que se necesitan en producción para elaborar o terminar una orden. Este formato es entregado al Departamento de compras quien se encarga del proceso de adquirir los materiales solicitados al menor tiempo posible.
- **Orden de Producción:** Es un formato donde se encuentra una descripción detallada que debe diligenciar el Director Comercial o Asesor Comercial para ser entregado al Jefe de planta y posteriormente debe ser entendida y quedar visible para todos los operarios en la planta. Esta consta de: Contrato No o Cotización No, Referencias del cliente (Nombre, Dirección, Ciudad y Teléfono), Fecha de Emisión, Fecha Limite de Entrega, La cantidad, Referencia, Descripción, Observaciones, y espacio para un prototipo a mano alzada en caso de que aplique. Quien la Elabora, Recibe y Aprueba debe firmar. En otros casos remitirse a la ficha técnica.

10.1.5 Planeación de la producción. Las funciones que debe cumplir el departamento de producción para la Planeación y Control de Producción son:

- **Pre planeación:**

- **Materiales:** Abastecer la producción de materias primas, partes comerciales y partes fabricadas oportunamente.

- **Procesos:** Establecer los procesos que intervienen para la elaboración de los productos que se encuentran en la Orden de Producción.

- **Maquinaria:** Equipo y Fuerza Labora, Garantizar la disponibilidad permanente de estos recursos con políticas de mantenimiento y sustitución.

- **Planeación:**

- **Definición de prioridades:** Define la prioridad tanto de la compañía o el tiempo de entrega.

- **Programación:** Incluye la asignación de todas y cada una de las operaciones al recurso humano disponible, definiendo QUE, QUIEN, COMO Y CUANDO se ejecutan; en función del tiempo de entrega.

- **Ejecución:** Consiste en emitir las Ordenes de Producción de partes e Instrucciones completas para poner en marcha el programa de producción. Cada trabajador o grupo debe recibir LA ORDEN de QUE, COMO Y CUANDO.

- **Control y seguimiento,** Esta actividad consiste en mantener un seguimiento continuo sobre el progreso de las Órdenes de Producción, para tomar los correctivos inmediatos velando porque se cumplan las metas programadas, de acuerdo con el procedimiento de inspección y ensayo.

- **Inspección:** Actividad que consiste en vigilar que los productos y procesos se vayan ejecutando de acuerdo a las especificaciones establecidas, de acuerdo con el procedimiento de inspección y ensayo.

10.1.6 Reglas a cumplir. Es responsabilidad del Jefe de Planta hacer seguimiento de las operaciones de Producción en todas las secciones con el fin de llevar un control del estado en el que se encuentra la producción y estar al tanto de cualquier eventualidad que podría afectar enormemente la producción dependiendo del daño.

Es responsabilidad del jefe de planta reportar sobre parada y daños en las máquinas críticas para el proceso de producción, con el fin de tener en cuenta en la programación los futuros atrasos.

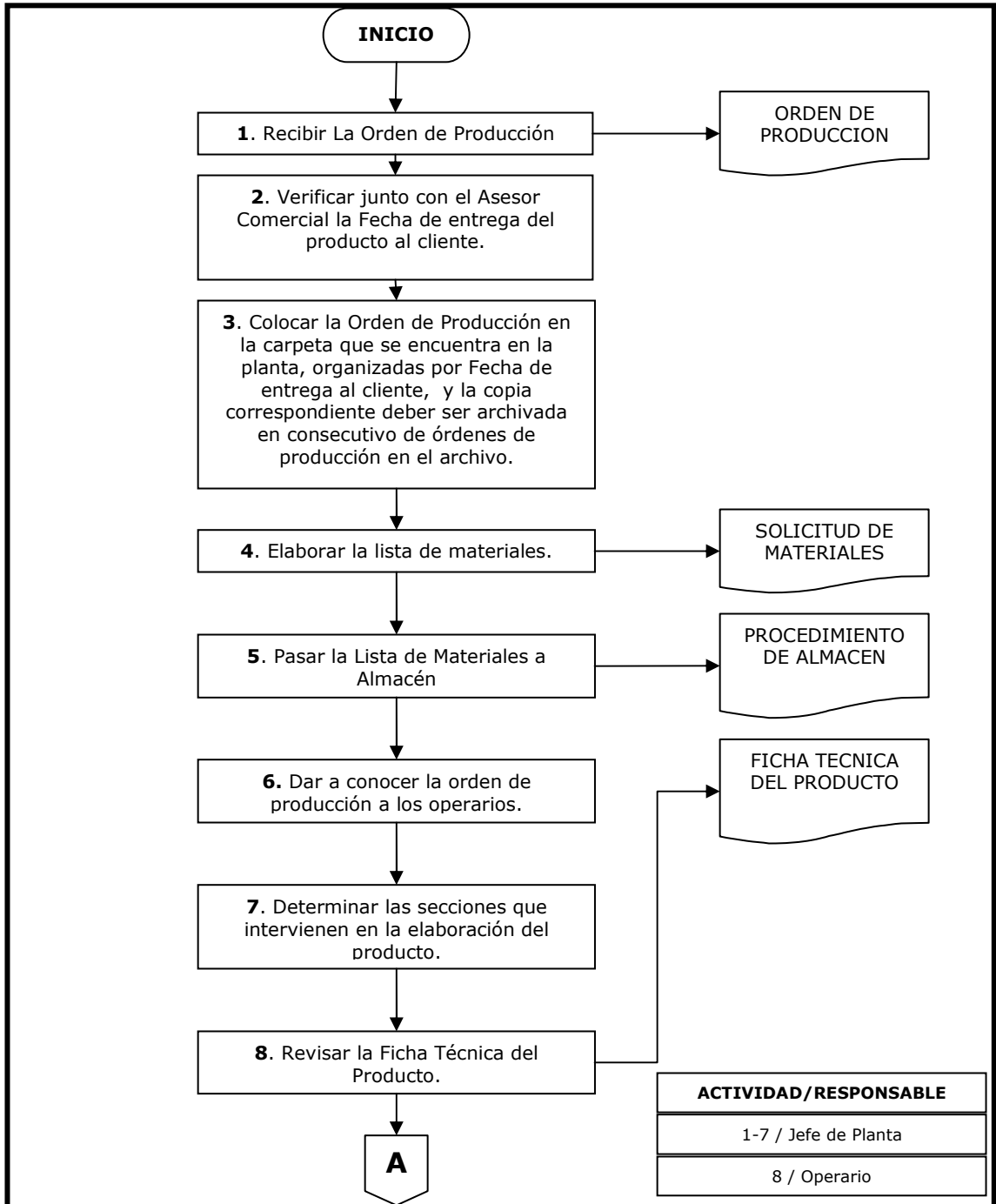
Es responsabilidad del Asistente de Diseño, informar por escrito sobre los cambios que se efectúen en los productos o el proceso de fabricación para ser tenidos en cuenta en las órdenes de Producción tanto en las que están en curso como en las que se encuentran programadas.

La planta de producción debe garantizar la buena calidad del producto.

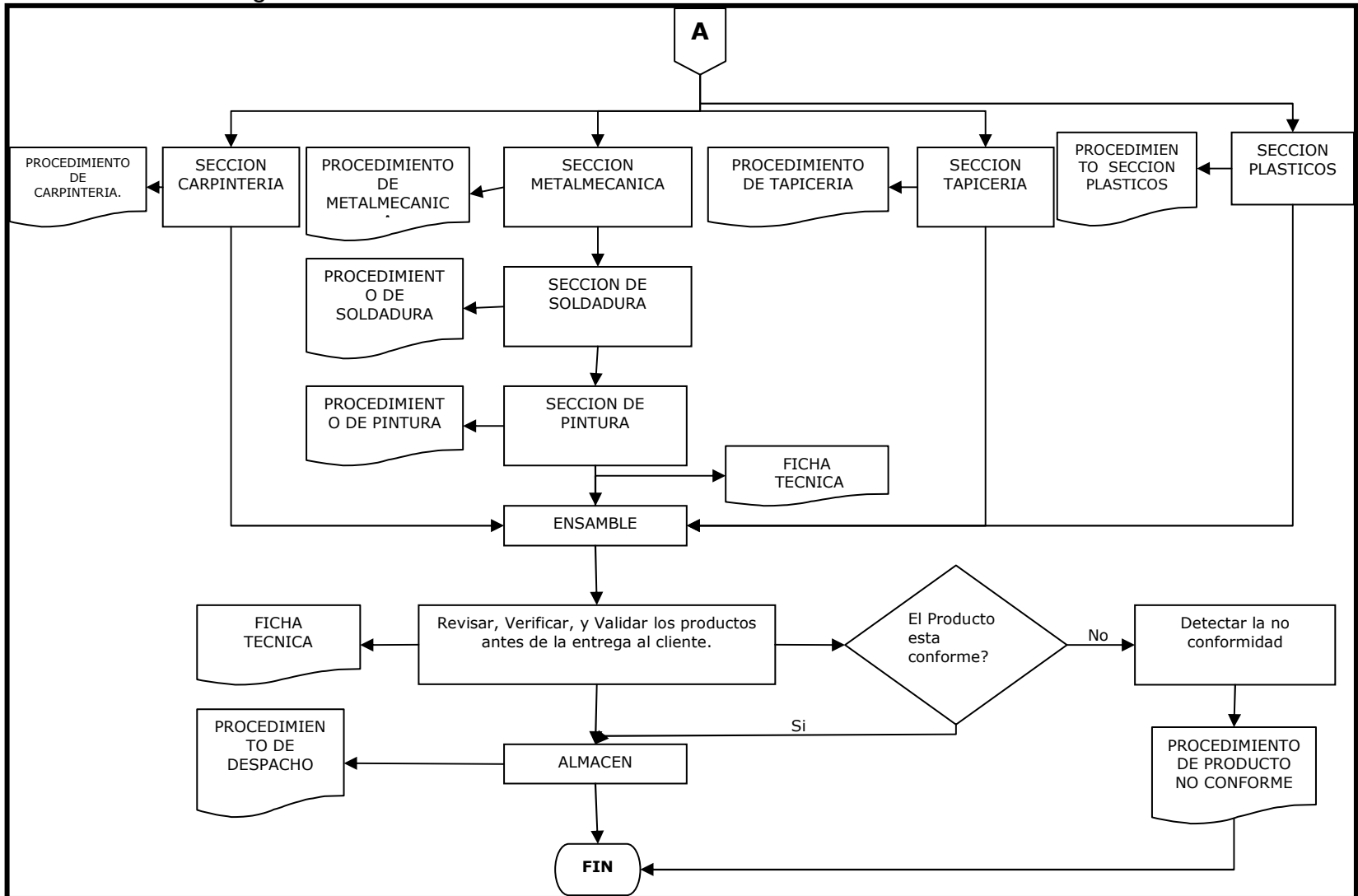
Todos los productos elaborados en la compañía deben tener su respectiva ficha técnica.

10.1.7 Diagrama del procedimiento de planeación de la producción

Figura 10. Diagrama del procedimiento de planeación de la producción



Continuación de la Figura 10

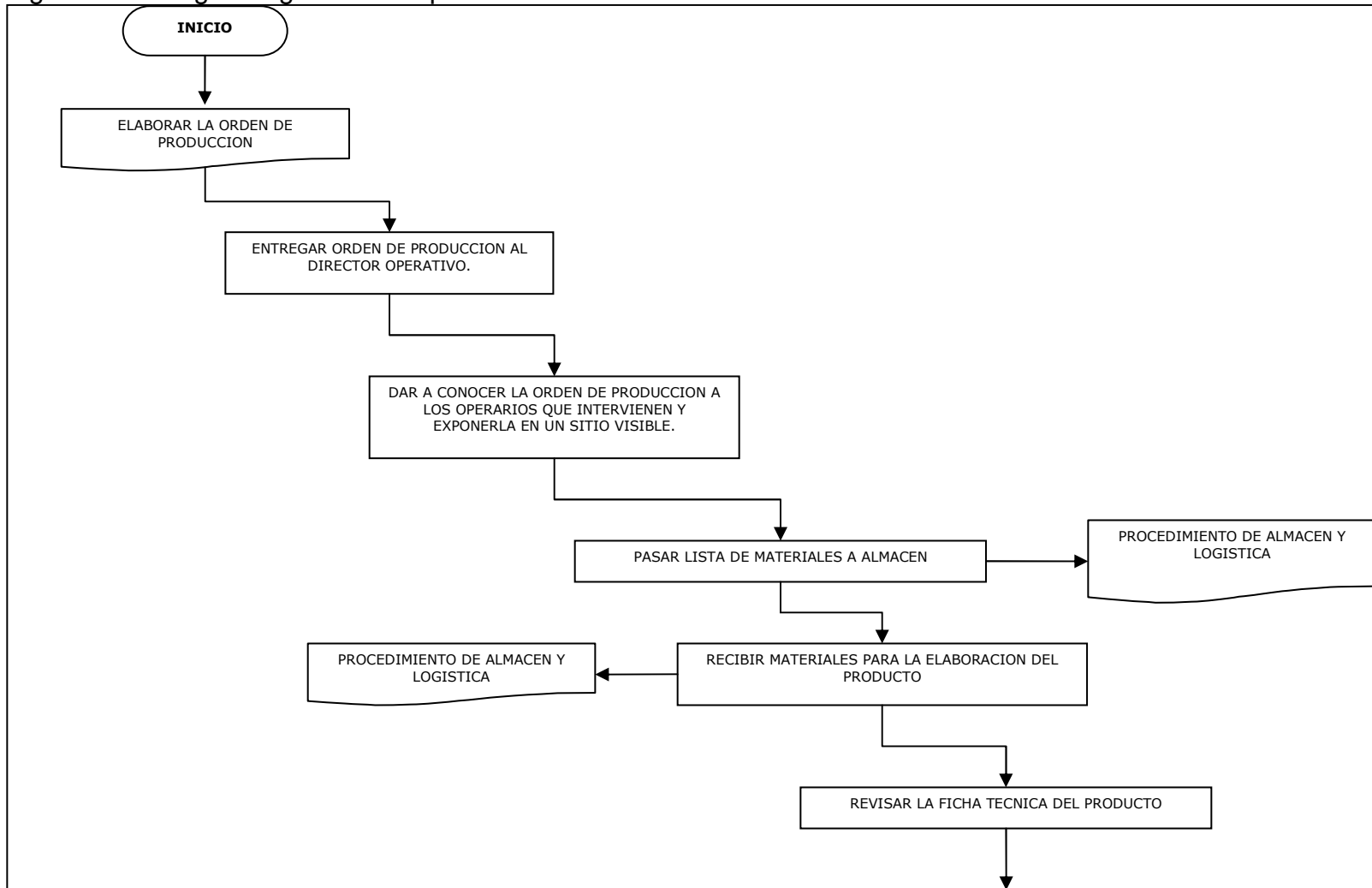


10.1.8 Formatos y registros

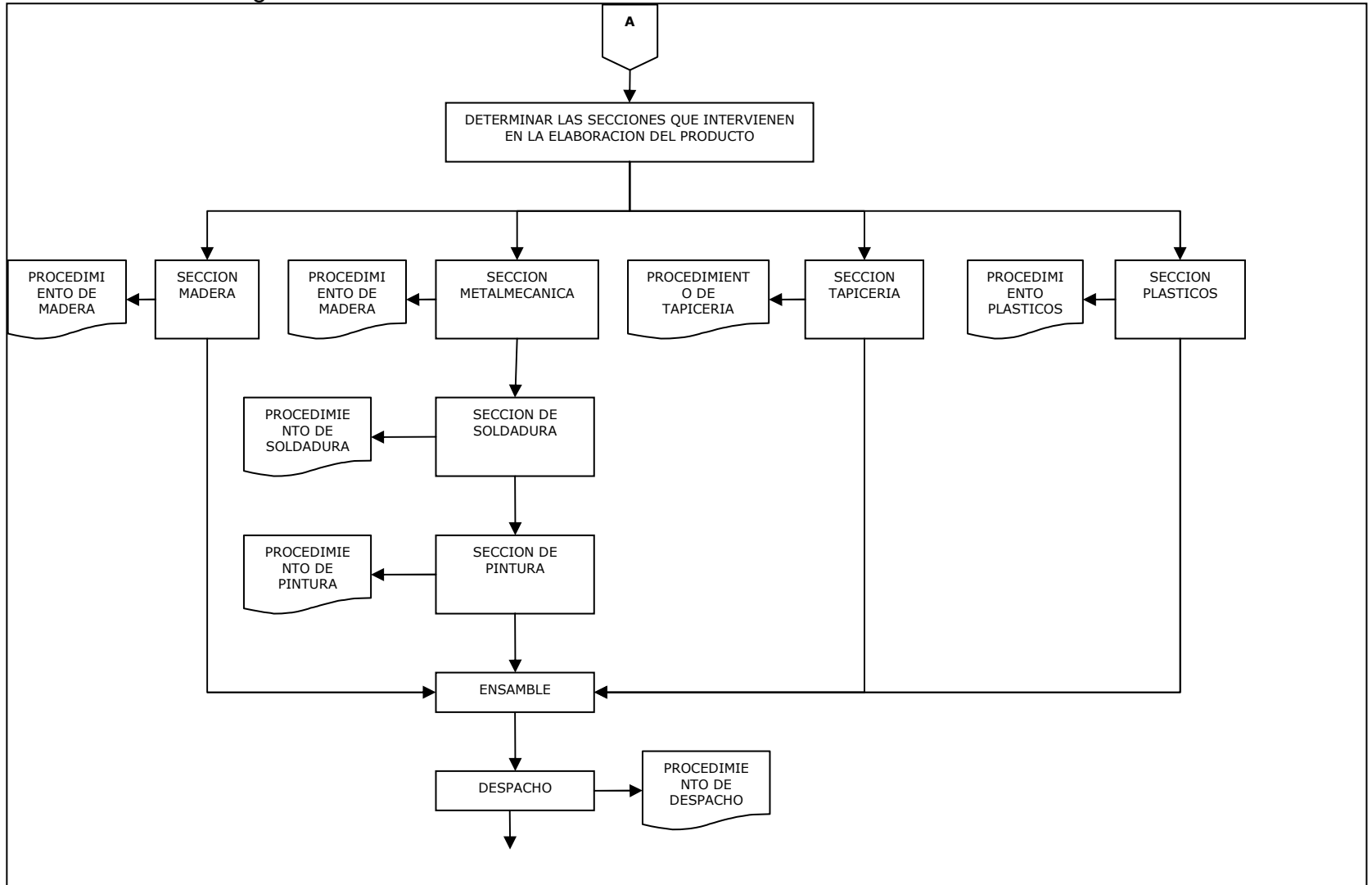
- Orden de Producción
- Solicitud de Materiales
- Formato de control de producto no conforme.

10.2 DIAGRAMA GENERICO DE PRODUCCION

Figura 11. Diagrama genérico de producción



Continuación de la Figura 11



En términos generales ya se pudo observar como se planifica la producción dentro de la empresa OFIOCCIDENTE Ltda. Además describimos procesos como el de Compras y Almacén que intervienen en la calidad del producto final. Ahora entraremos a describir los procedimientos que tienen incidencia directa en la fabricación de una silla universitaria Metal – Plástica, estos son:

- Procedimiento de Metal Mecánica
- Procedimiento de Soldadura
- Procedimiento de Pintura
- Procedimiento de Ensamble
- Procedimiento de Inyección de Plásticos

A continuación serán descritos y especificados

11. PROCEDIMIENTO DE METALMECANICA

11.1 OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO

Este procedimiento se hace con el fin de establecer los pasos a seguir para los procesos de maquinas metalmecánica de tal forma que se elaboren las piezas que componen el producto de acuerdo a las especificaciones establecidas en la ficha técnica.

11.2 ALCANCE

Este procedimiento inicia con la orden de producción y finaliza con la pieza terminada.

11.3 DOCUMENTOS DE APOYO

- Procedimiento Fundamental.
- Procedimiento Planeación de Producción.
- Procedimiento de control de producto no conforme.
- Fotos anexas de Maquina Cortadora, Troqueladora, Dobladora.
- Fotos anexas de curvadora, Taladro, Trozadora de tubos.
- Fichas Técnicas.
- NTC 4734.
- NTC 4640.
- NTC 4731.
- NTC 4641.
- NTC 2305.
- NTC 1440.

11.4 VOCABULARIO

- **Cuchillas:** En la maquina cortadora es la herramienta para llevar a cabo el corte. En la maquina Troqueladora esta, se encuentra en la parte superior, la cual hace la fuerza para el despunte.
- **Topes:** Son partes de las maquinas que ayudan a mantener fija la medida requerida.

- **Troquel:** Es una pieza metálica fabricada en acero que se instala a la maquina troqueladora para darle una forma especifica a una pieza. (Despunte, Cortes, Perforaciones, Estampados)
- **Dados:** Es una pieza que se encuentra en la parte inferior de la maquina dobladora el cual le sirve de base para el doblado según los grados requeridos en la Ficha Técnica del producto da los grados requeridos a la lamina.
- **Punto Muerto:** Punto máximo en que baja el cabezal de la troqueladora (sobre el eje Y)
- **Plantilla:** Molde con las medidas para el mecanizado de una pieza.
- **Broca:** Herramienta para hacer orificios a piezas y su clasificación depende del diámetro del orificio. 9/64", 3/16", 1/4", 5/16", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8", 1".
- **Esmeril:** Es una maquina utilizada para quitar bajos volúmenes de material como el caso de los filos de los tubos y la rebaba en materiales plásticos. Para este tipo de maquina se utiliza como herramienta un disco o también llamado muela en la cual el operario coloca la pieza en frente de ella para darle el acabado que se requiere.

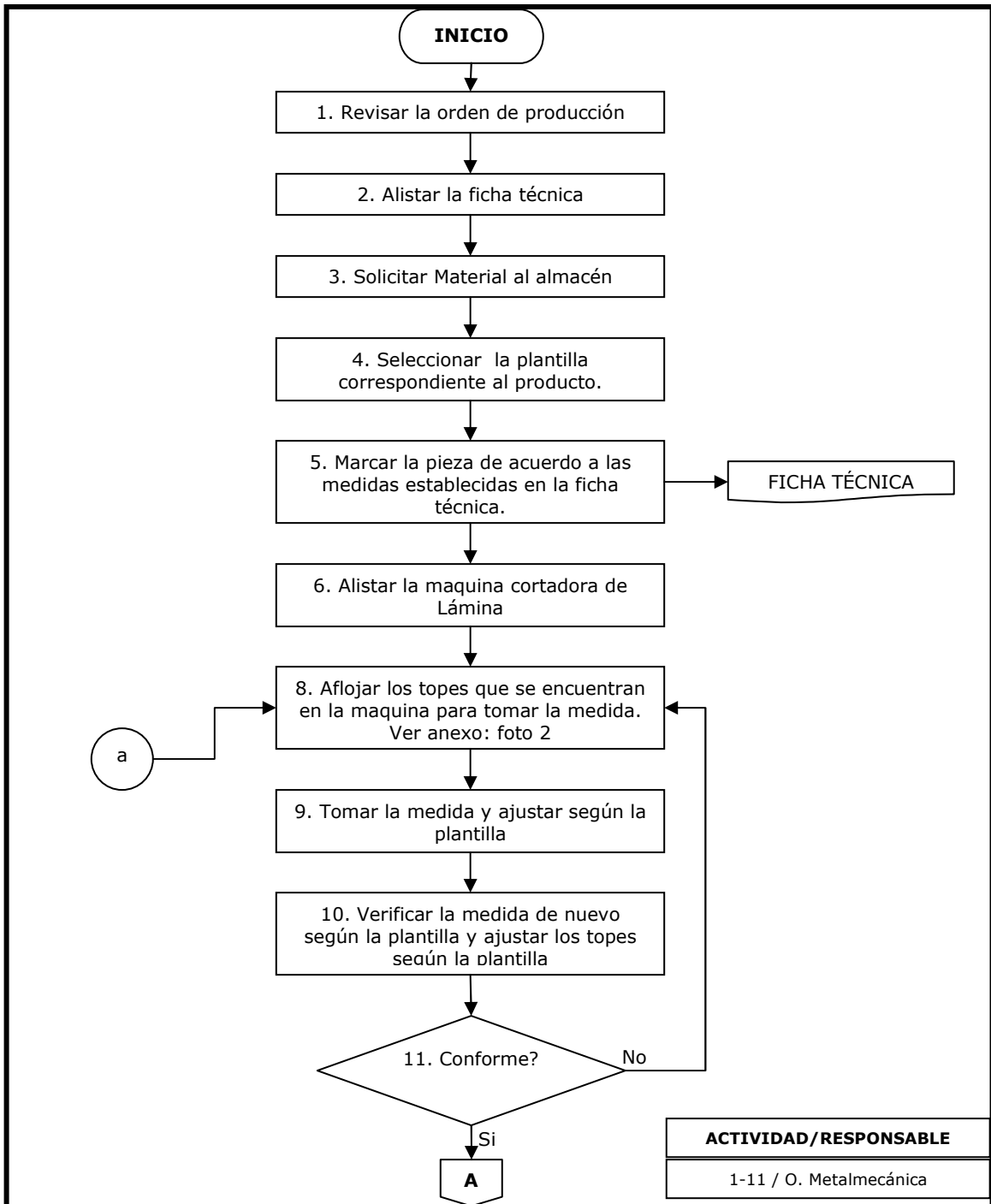
11.5 REGLAS A CUMPLIR

- Es responsabilidad del operario cumplir con las actividades del presente procedimiento y las políticas establecidas por la compañía.
- Organizar muy bien la distribución de la pieza de tal manera que se optimice.
- El operario debe tener implementos de seguridad.
- Todo operario debe revisar la Ficha Técnica y la Orden de Producción.
- Todo operario debe velar por el buen uso y manejo de las herramientas.
- Es responsabilidad de cada operario garantizar la calidad del producto elaborado.
- Los datos diligenciados en los formatos deben ser claros y legibles.

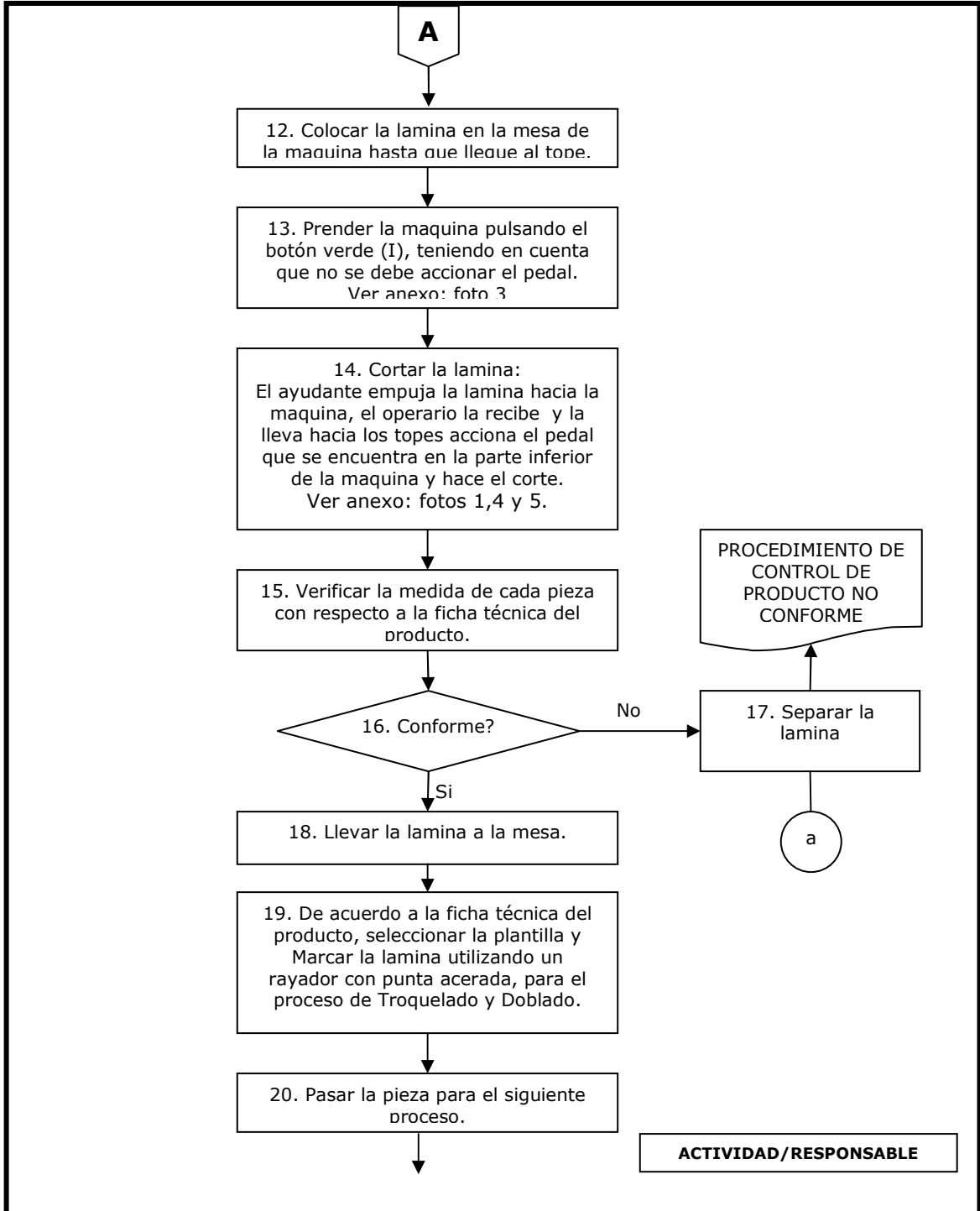
11.6 DIAGRAMAS DE PROCEDIMIENTOS DE METALMECÁNICA

11.6.1 Diagrama cortadora de lámina

Figura 12. Diagrama cortadora de lámina



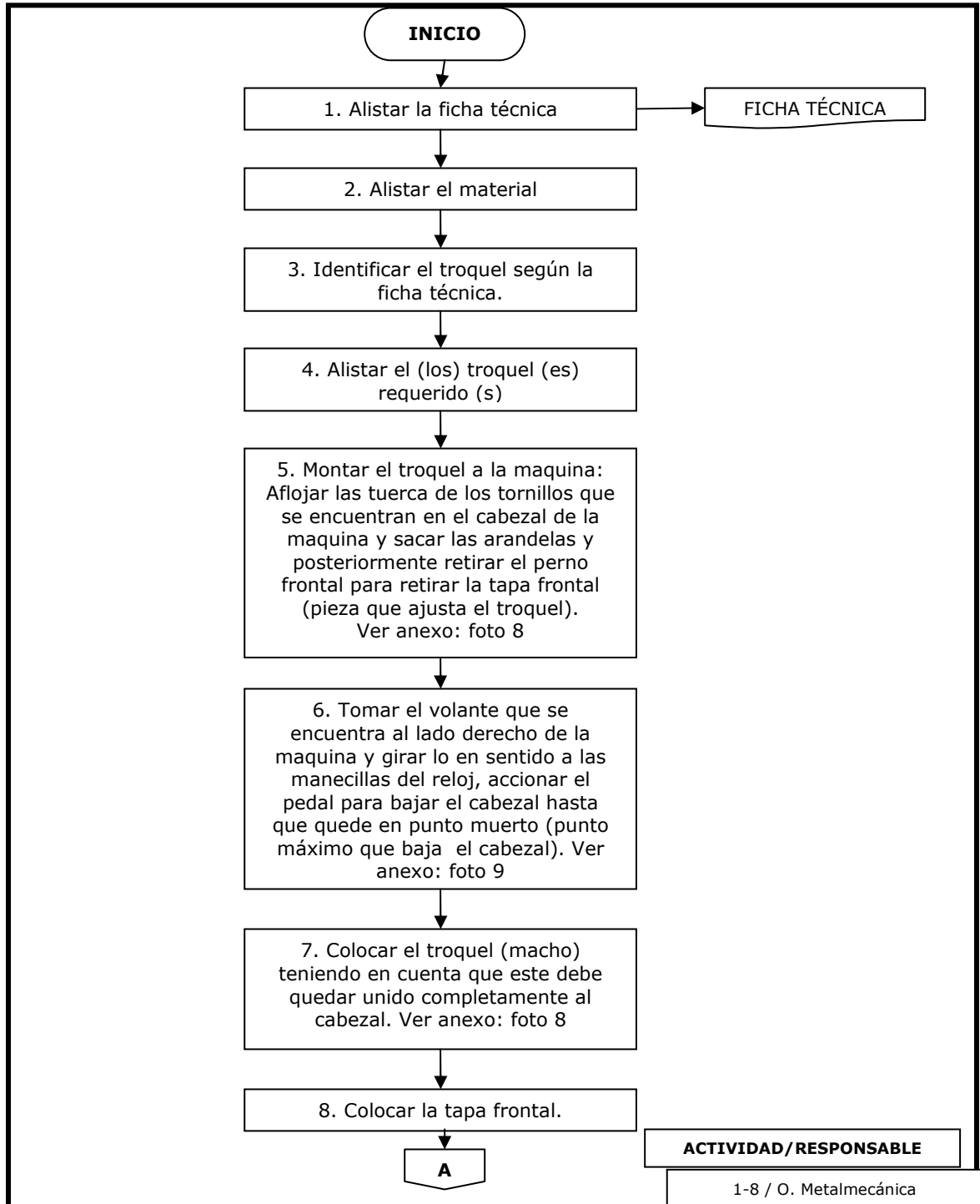
Continuación de la Figura 12



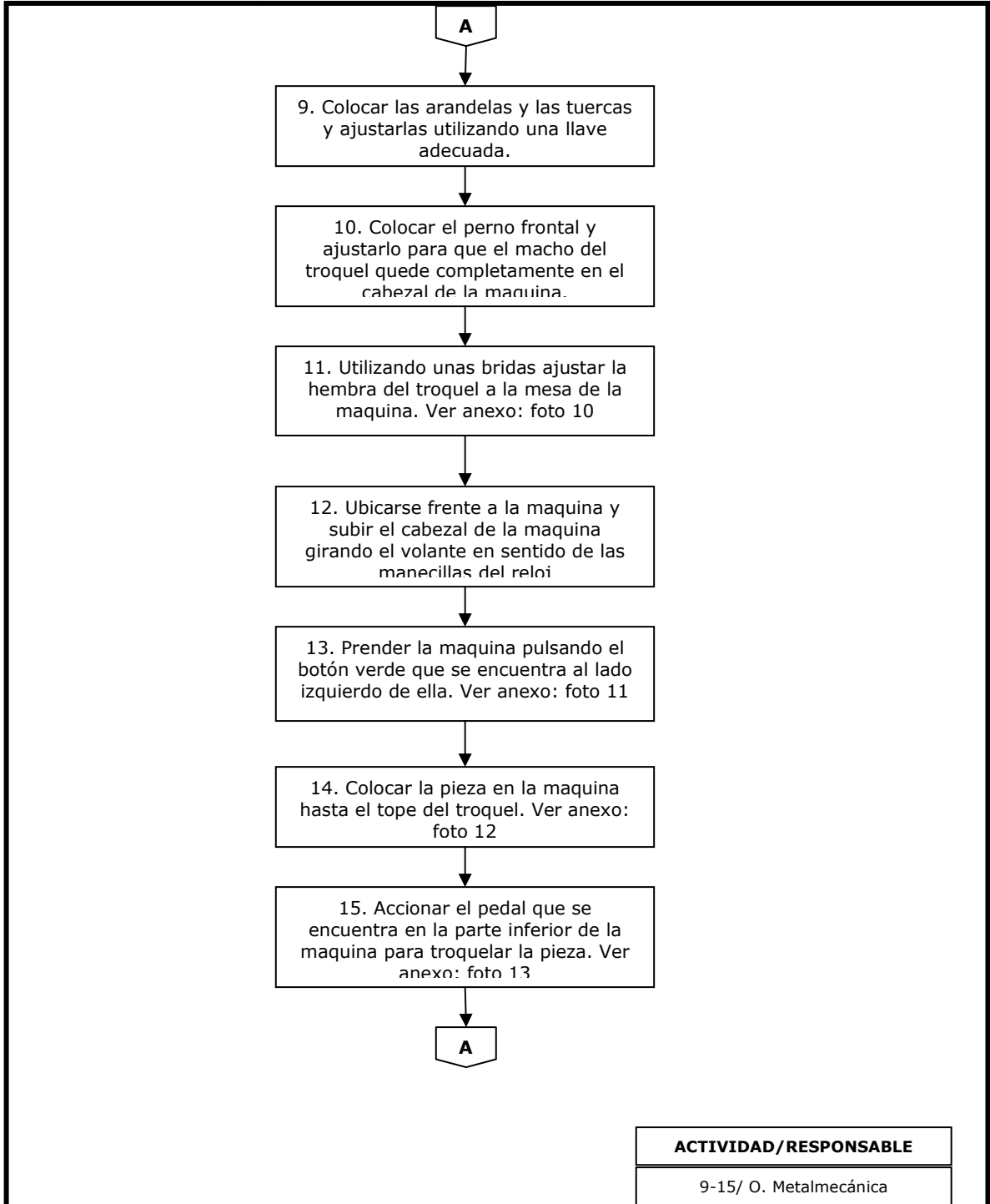
11.6.2 Cortadora Manual: Son maquina utilizadas para el corte de piezas de dimensiones pequeñas o para pequeños lotes y la precisión depende del operario quien debe marcar la lamina a la medida requerida y colocar la pieza en el borde de la cuchilla de tal forma que coincida con la medida y se ajusta manualmente, se hace fuerza a una palanca que baja la cuchilla y finalmente hace el corte.

11.6.3 Diagrama cortadora manual

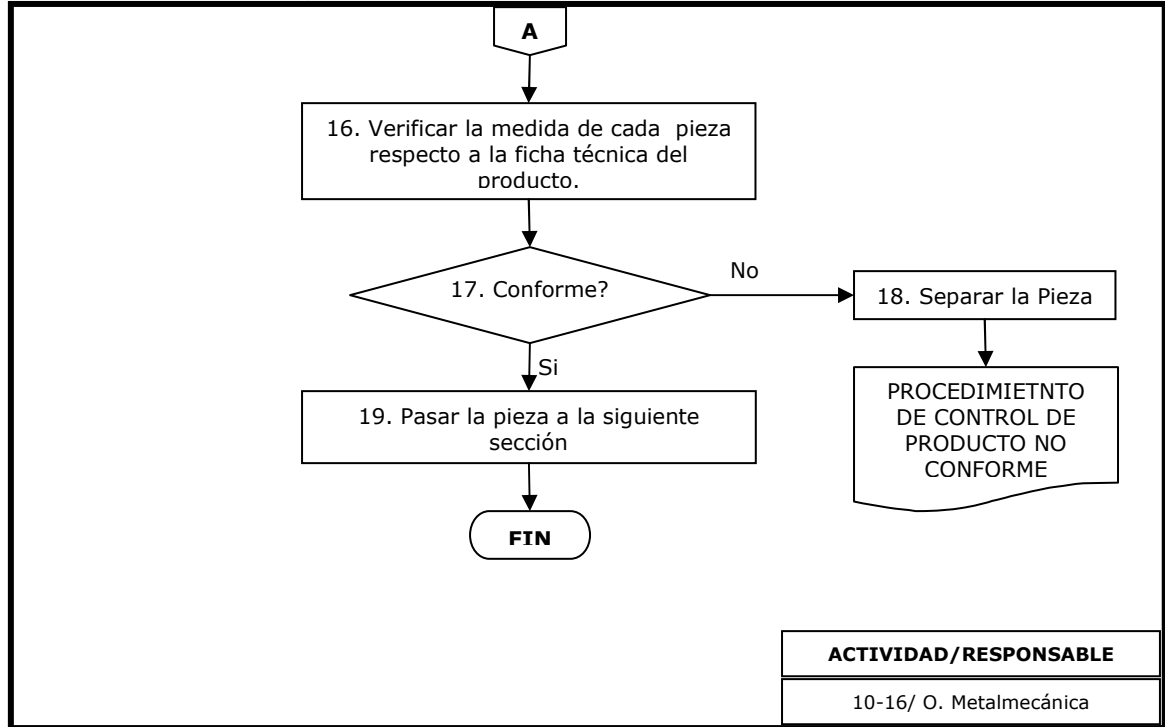
Figura 13. Diagrama cortadora manual



Continuación de la Figura 13



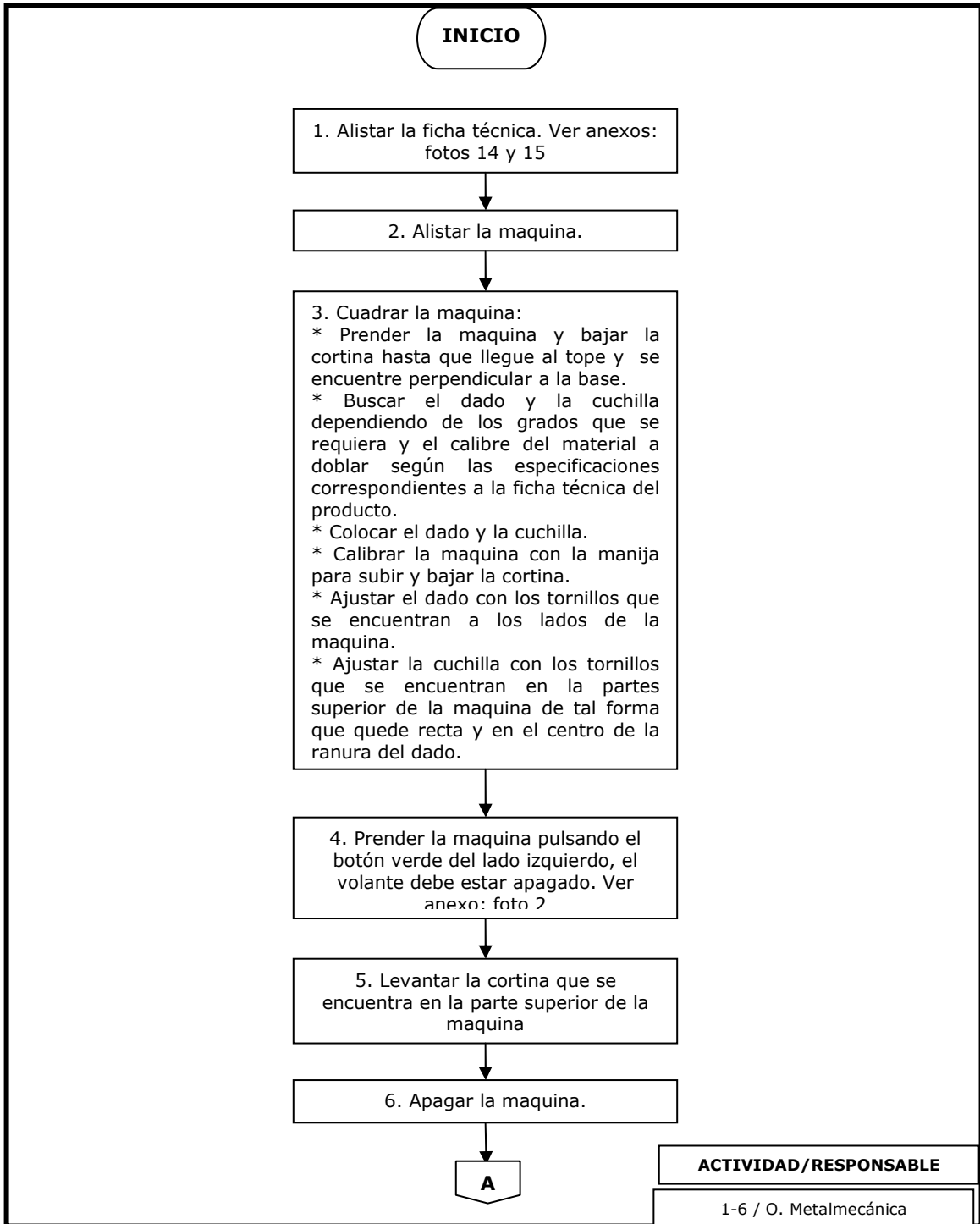
Continuación de la Figura 13



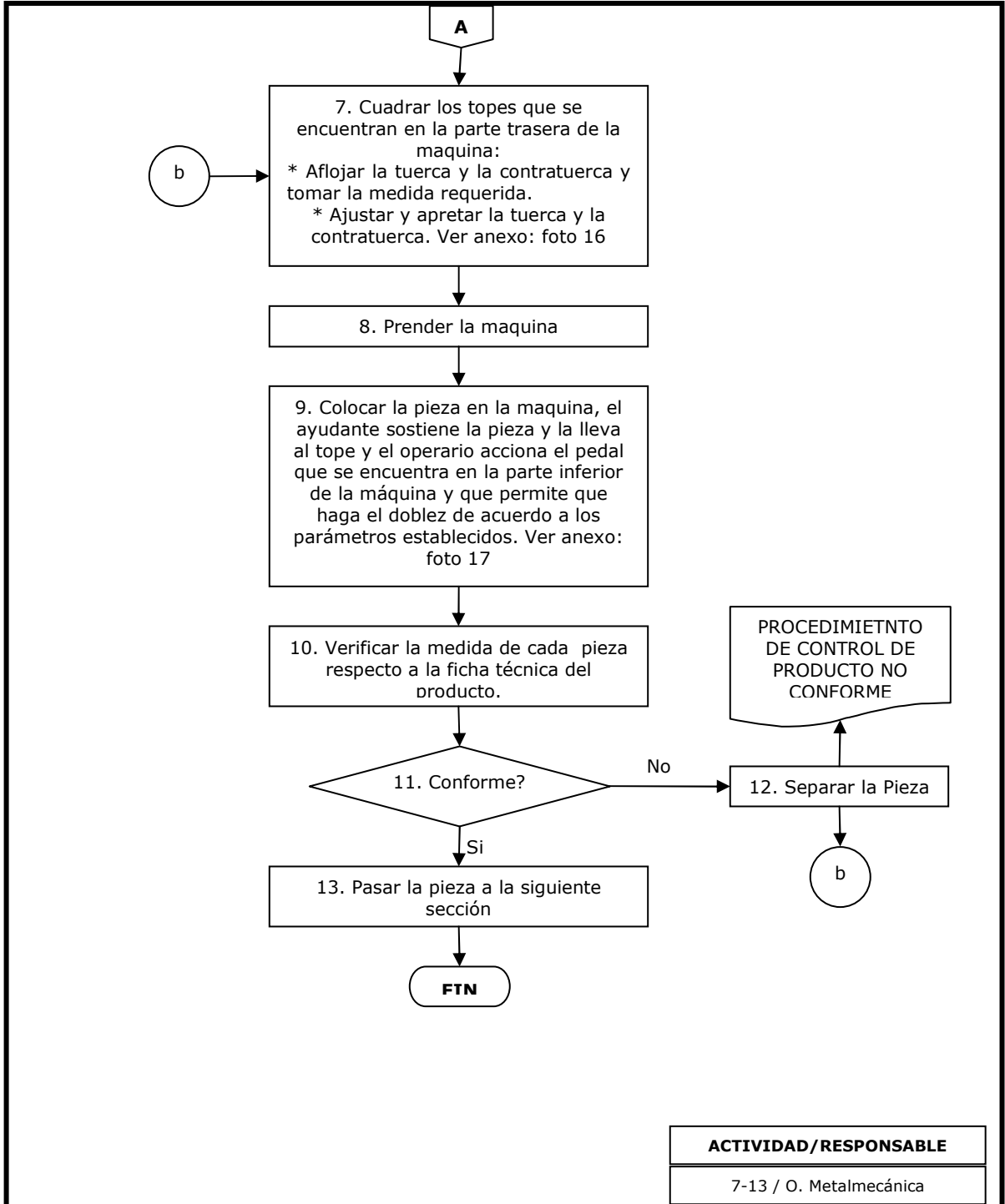
- **Troqueles Manuales:** Se utilizan solo para hacer despuntes pequeños y en un mínimo de piezas.

11.6.4 Diagrama del procedimiento de doblado

Figura 14. Diagrama del procedimiento de doblado



Continuación de la Figura 14

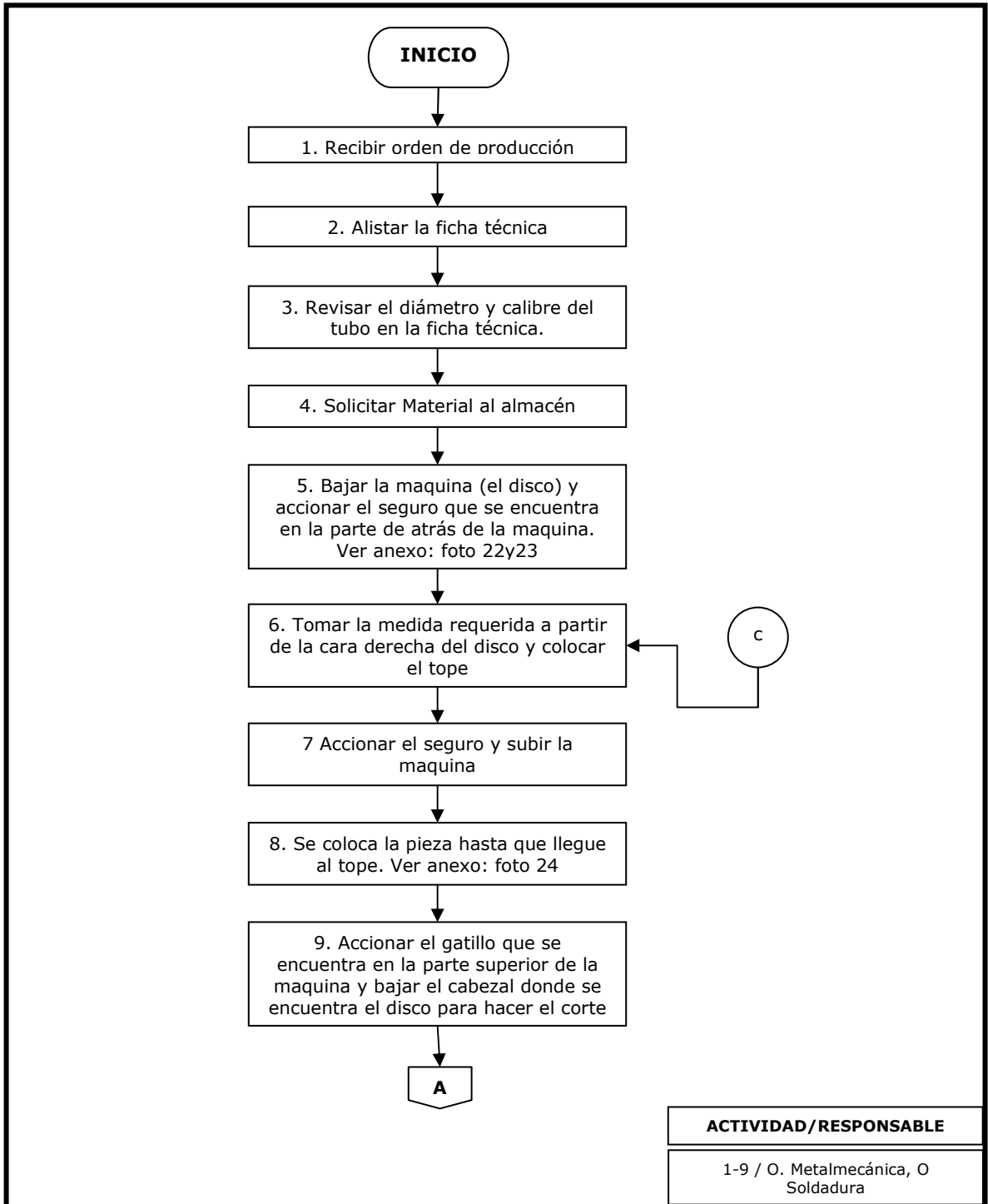


*OBS. Esta maquina también permite troquelar.

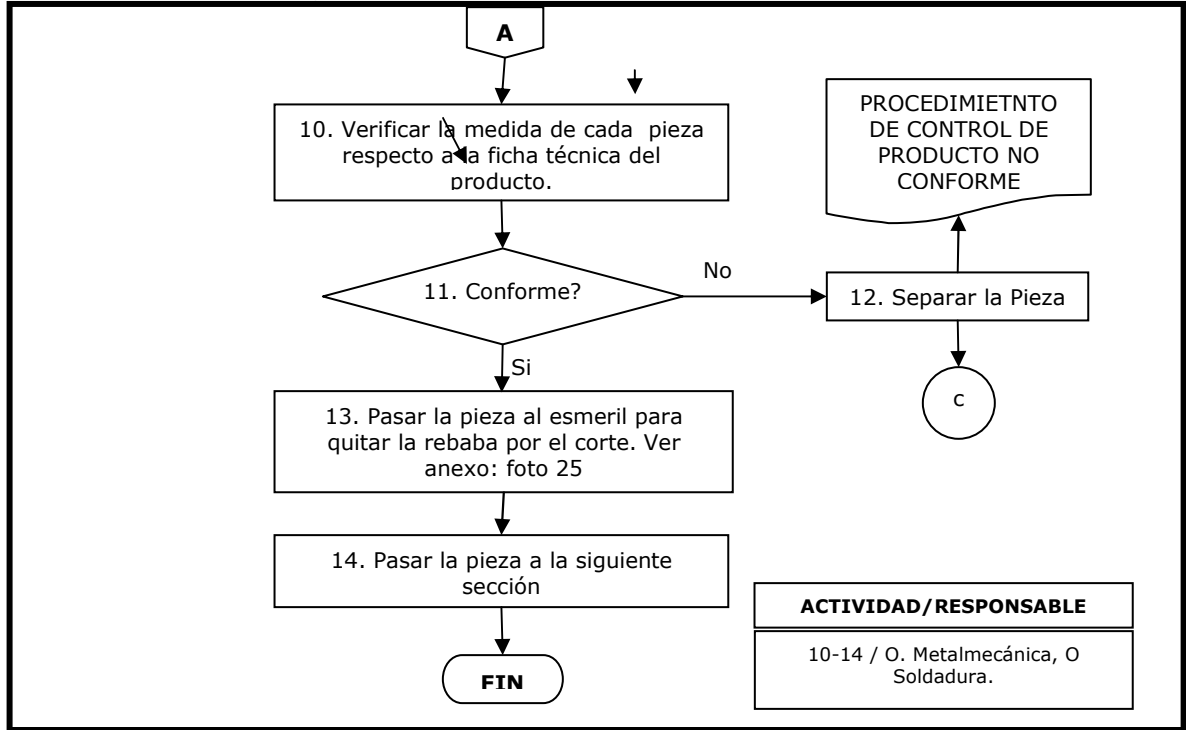
➤ **Dobladora Manual:** Son maquinas especiales para el trabajo de lamina plana para perfiles lineales en la cual se hace en forma manual el operario ajusta las muelas según la medida de la lamina, coloca la lamina en la maquina que concuerde con la línea donde se hace el dobléz y empleando un volante de fuerza ajusta la lamina y sube la cortina de la maquina cuadra los grados del dobléz según la ficha técnica del producto y se coloca el tope dando así la pieza terminada al dobléz requerido.

11.6.5 Trozadora de tubo o cizalla de disco

Figura 15. Diagrama de tronzadora de tubo o cizalla de disco

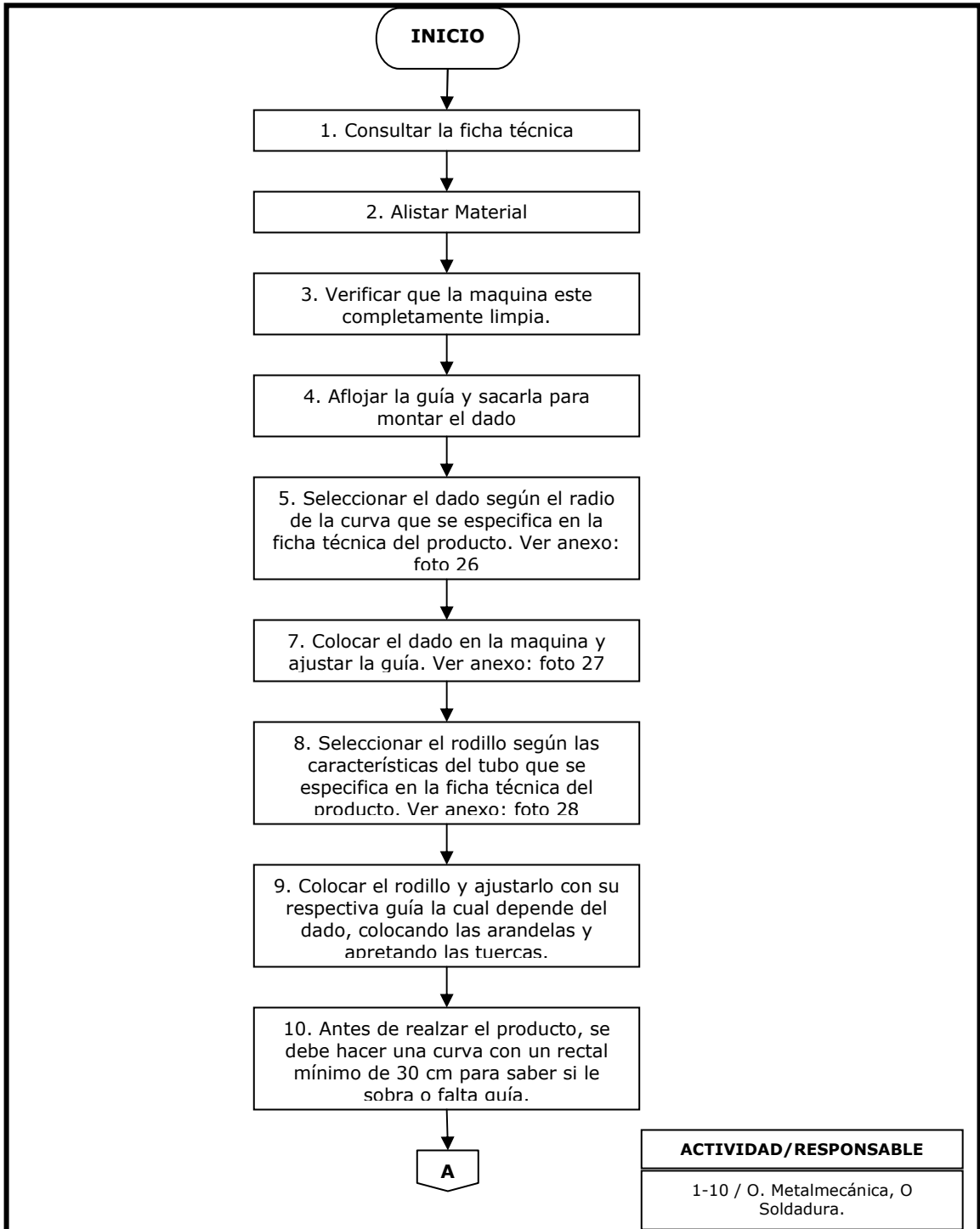


Continuación de la Figura 15

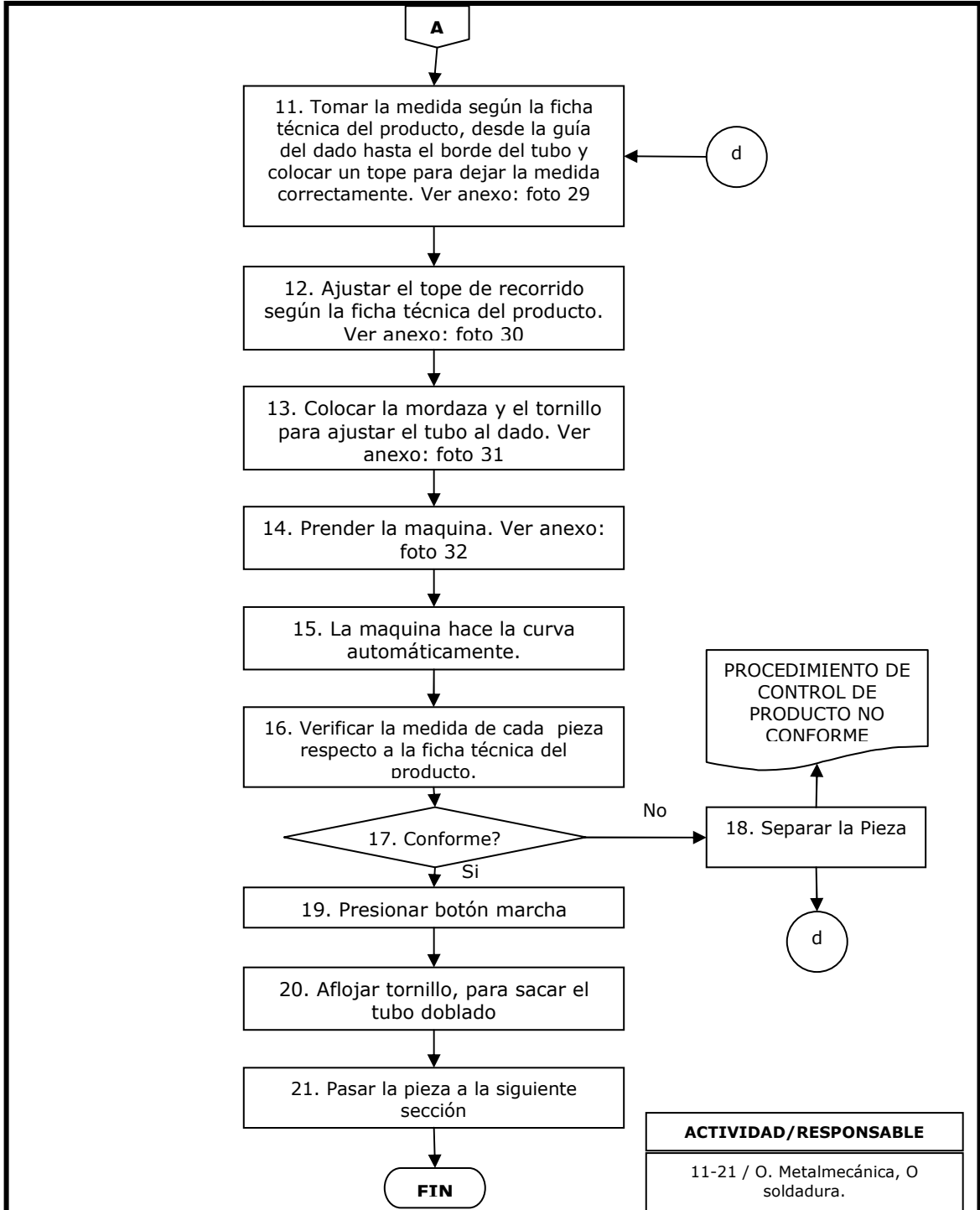


11.6.6 Curvadora eléctrica

Figura 16. Diagrama de curvadora eléctrica

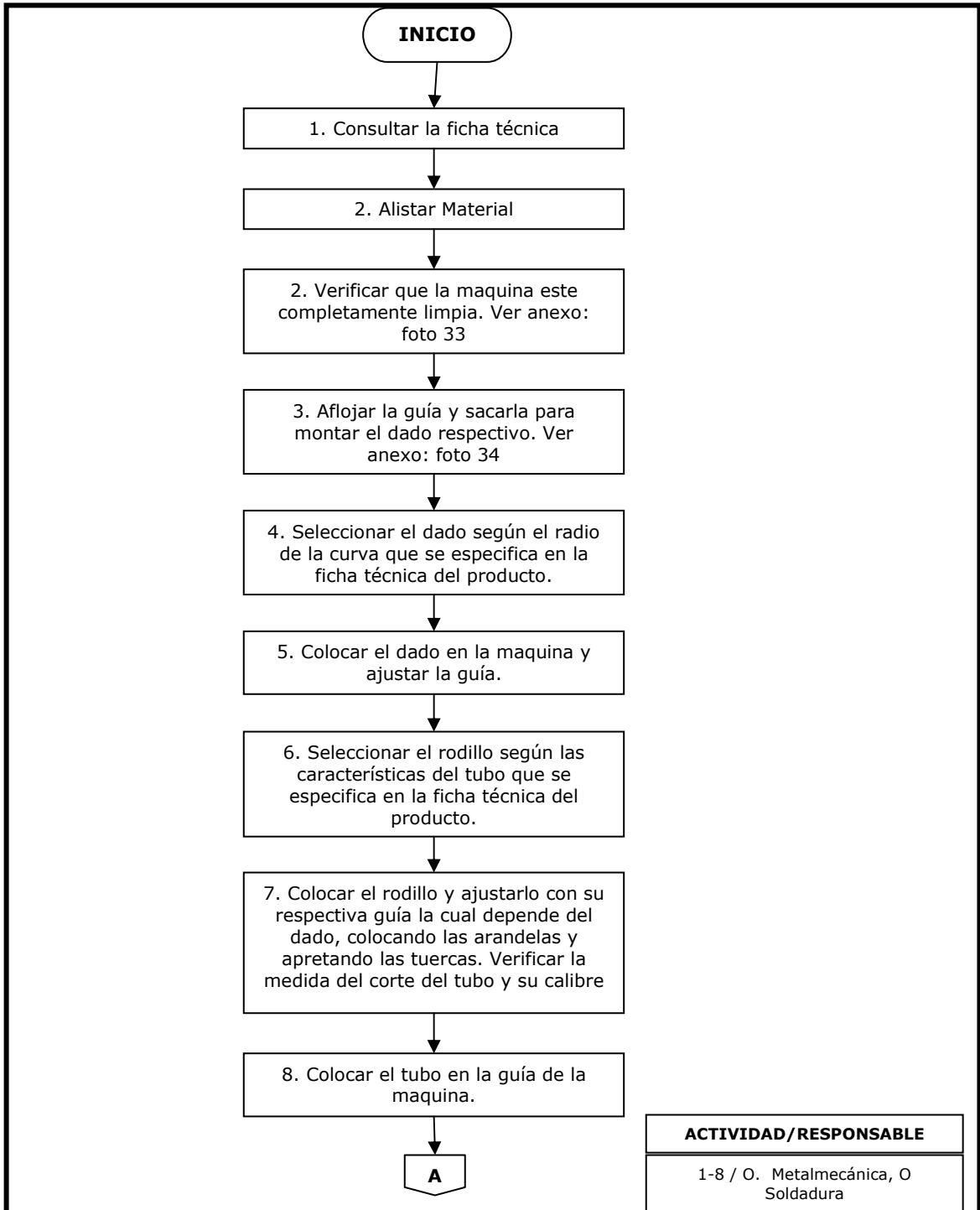


Continuación de la Figura 16

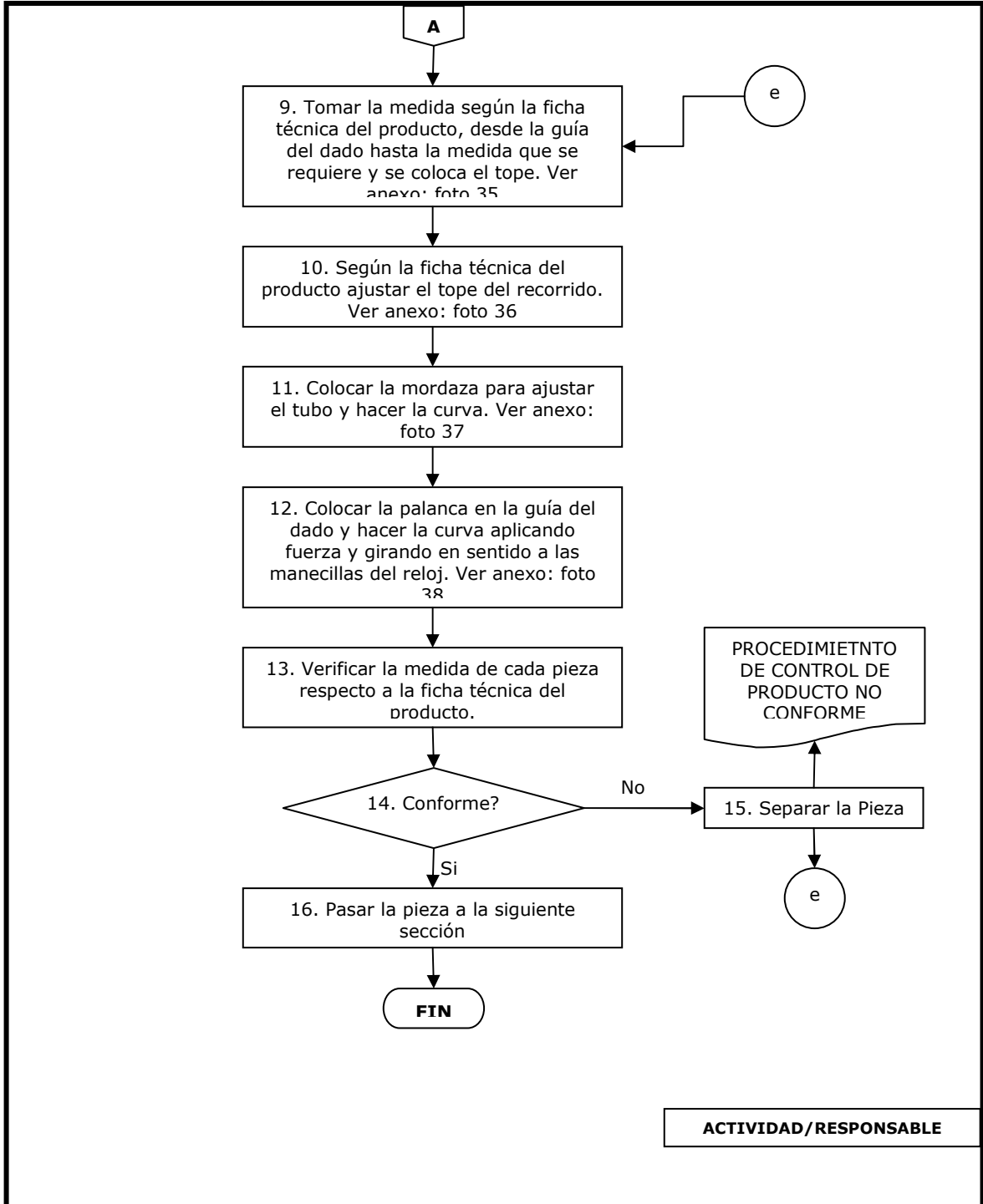


11.6.7 Curvadora manual

Figura 17. Diagrama de curvadora manual

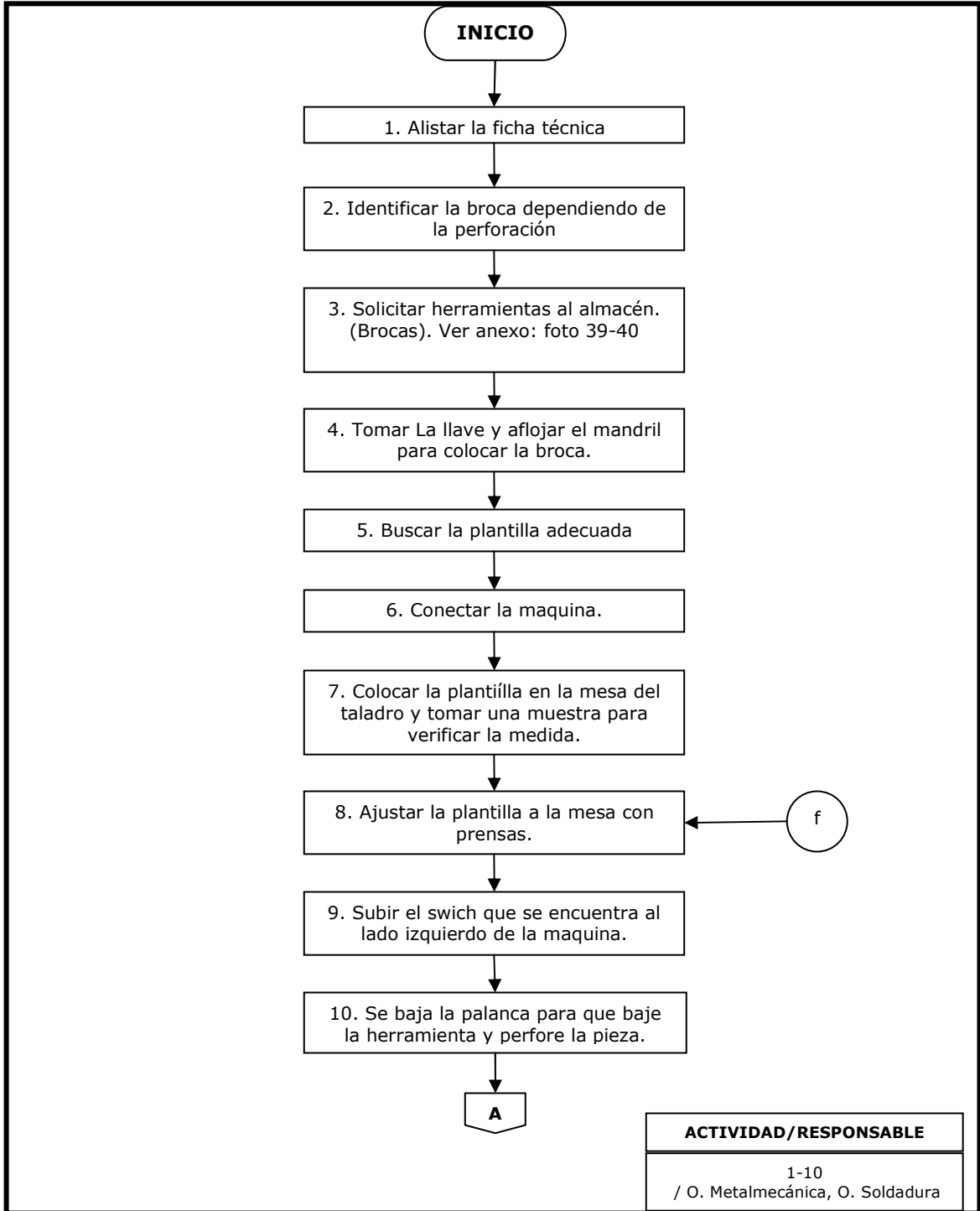


Continuación de la Figura 17

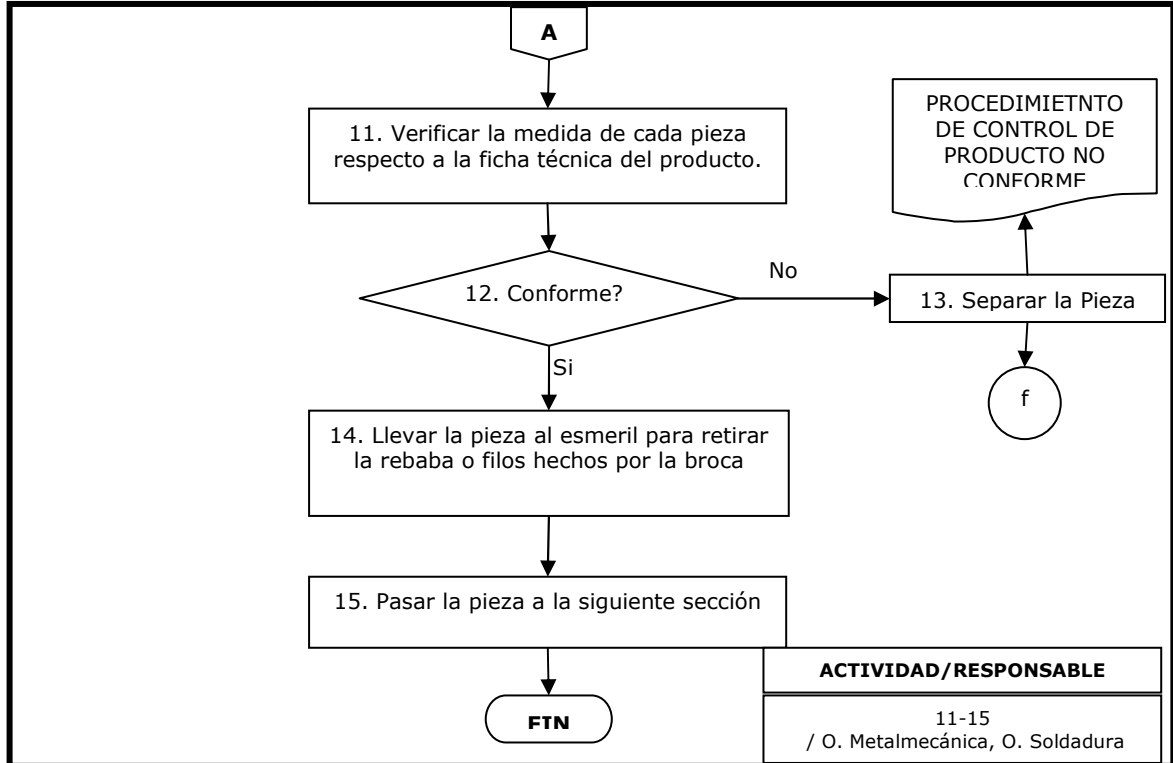


11.6.8 Taladro

Figura 18. Diagrama de taladro



Continuación de la Figura 18



11.6.9 Formatos y registros

- Orden de producción.
- Formato de control de producto no conforme.

11.6.10 generalidades del proceso –metalmecánica.

Tabla 2. Proceso de metalmecánica

ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
1. Recibir Materiales (kit) (2 piezas)	1. Asiento, Espaldar y Patas delanteras 2. Brazos, mesa de trabajo y patas traseras
2. Cortar Lamina cold rolled calibre 22 de 40cm x 40cm para la bandeja porta libros.	
3. Despuntar la lamina de 3cm x 3cm en los 4 lados en la troqueladora	3. Ver Plano
4. Doblar la lámina por los 4 lados a 1cm y aplastar hasta que quede paralela a la lámina.	4. Ver plano
5. Doblar la lamina por los 4 lados a 2cm a 90 grados	
6. Cortar 2 tramos de tubo con diámetro 3/4" calibre 20 de 31cm y 21cm respectivamente.	6. Refuerzo Trasero y Refuerzo del Asiento Respectivamente.
7. Llevar los materiales a soldadura	7. Estructura 1, Estructura 2 y Bandeja Portalibros
RECURSOS UTILIZADOS	IMÁGENES
<ul style="list-style-type: none"> *Lámina de cold rolled *Tubería cold rolled *Máquina Cortadora de lámina *Cizalla de disco 	<p>Maquina cortadora eléctrica.</p>  <p>Maquina tronizador eléctrico.</p> 

12. PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

12.1 OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO

Este procedimiento se hace con el fin de establecer las actividades en el proceso de soldadura.

12.2 ALCANCE

Este procedimiento inicia con el alistamiento de piezas a soldar hasta dejar una sola pieza ensamblada.

12.3 DOCUMENTOS DE APOYO

- Procedimiento Fundamental.
- Procedimiento Planeación de Producción.
- Procedimiento de control de producto no conforme.
- Especificaciones Del equipo (anexo 1).
- Ficha Técnica del producto.
- NTC 4734.
- NTC 4640.
- NTC 4731.
- NTC 4641.
- NTC 2305.
- NTC 1440.

12.4 VOCABULARIO

- **Matriz:** Es un cartabón para verificar que la estructura metálica cumpla con la especificaciones, de igual manera permite efectuar el proceso de soldadura.
- **Equipo:** Equipo de soldadura de arco VC/CD. Funciona en Proceso MIG de potencial constante (VC) y salida de soldadura tipo Tipo CD en una Fase. (Ver anexo: Catalogo del Equipo).

- **Alambre:** Tipo AWS A5.18 ER 705-6 diámetro de 0.9mm y Peso 15Kg.
- **Pomada:** Protector #1 Protege la tobera y el tubo de contacto de la adherencia de las chispas producidas por el arco eléctrico en soldadura de los procesos y el alambre.
- El equipo es revisado por un técnico cuando se requiere.
- **El tubo de contacto** Boquilla debe cambiarse cuando haya desgaste por el contacto con el alambre el cual se llena de esquirra, lo cual debe ejecutarse por el respectivo operario de soldadura.

12.5 REGLAS A CUMPLIR

- El operario debe tener implementos de seguridad y es su responsabilidad exigirlos y cumplirlos.
- Es responsabilidad cumplir con las actividades del presente procedimiento y las políticas establecidas por la compañía.
-
- Todo operario debe revisar la Ficha Técnica y la Orden de Producción.
- Todo operario debe velar por el buen uso y manejo del equipo y de las herramientas.
- Al terminar la jornada de trabajo, cerrar la válvula de gas y quitar la presión al manómetro y desconectar el equipo.
- Es responsabilidad de cada operario garantizar la calidad del producto elaborado.
- Los datos diligenciados en los formatos deben ser claros y legibles.

12.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

12.6.1 Soldadura de punto

- Conectar el equipo.
- Subir el swiche de equipo.
- Subir el swiche de la bomba (Bombea el agua y enfría las puntas) Verificar el liquido de la bomba ½ galón de agua máx.
- Colocar las laminas en la barra fija de la maquina.
- Accionar el pedal que se encuentra en la parte inferior de la maquina el cual baja el cabezal de la maquina y hace el contacto con las laminas.

12.6.2 Instrucciones para la instalación del rollo de alambre

- Cerrar la Válvula de Gas.
- Se abre la tapa que se encuentra al lado derecho del equipo.
- Quitar la punta del alambre que queda en la antorcha utilizando el corta frío.
- Abrir la perilla de ajuste de presión del alambre.
- Instale el carrete de alambre asegurándose que el pin del portacarrete entre en el orificio del carrete de alambre.
- Colocar la tapa del portacarrete.
- Apretar la perilla de ajuste.
- Quitar la tobera y el tubo de contacto de la antorcha.
- Presionar el gatillo hasta que el alambre salga a la antorcha.
- Instalar el tubo de contacto y la tobera.
- Cortar el final del alambre.
- Cerrar la Tapa.

12.6.3 Instrucciones para la instalación del cilindro de gas

- Cerrar la válvula de gas.
- Aflojar la tuerca de conexión y sacar el manómetro.
- Quitar la cadena que permite asegurar el cilindro de gas.
- Colocar el nuevo cilindro de gas.
- Colocar la cadena para asegurar el cilindro de gas.
- Colocar el manómetro y ajustar la tuerca.
- Verificar que no hallan fugas.

Tabla 3. Relación voltaje velocidad para soldar diferentes calibres tubulares


MATERIAL	VOLTAJE	VELOCIDAD
TUBO CAL. 16	No 4	28
TUBO CAL. 18	No 4	28
TUBO CAL. 20	No 4	28
LAMINA 22	No 4	28
ANGULO 1/8"	No 5	32

12.7 FORMATOS Y REGISTROS

- Orden de Producción.
- Formato de Control de Producto no Conforme.

12.8 GENERALIDADES DEL PROCESO DE SOLDADURA

Tabla 4 Proceso de soldadura

ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
1. Alistar la matriz para el proceso de armado en soldadura MIG.	1. Utilizar la matriz para Silla Universitaria.
2. Rematar la soldadura, aplicando cordones de 1cm sobre los puntos anteriormente aplicados.	
3. Alistar la matriz para la bandeja portalibros. * Aplicar los puntos de soldadura en los 4 puntos de unión a la estructura metálica por encima. * Aplicar el cordón de soldadura en los 4 puntos anteriormente aplicados para refuerzos de la bandeja. * Colocar el Refuerzo trasero y aplicar la soldadura por encima del tubo. * Colocar el Refuerzo del asiento y aplicar la soldadura por encima del tubo.	3. Ver Plano
4. Revisar que la pieza no esté torcida como también que no queden tramos de alambre, huecos y esquirlas.	4. Ver plano
5. Llevar la pieza a Proceso de pintura.	5. Color según la orden de producción
RECURSOS UTILIZADOS	IMÁGENES
<ul style="list-style-type: none"> *Equipo soldadura *Tubería cold rolled *Matriz o carcavón *Lámina de cold rolled doblada 	<p>Soldador de punto eléctrico.</p> 

13. PROCEDIMIENTO DE PINTURA

13.1 OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO

Este procedimiento se hace con el fin de establecer los lineamientos para el proceso de pintura de piezas el cual es indispensable en todos los productos de la compañía.

13.2 ALCANCE

Este procedimiento rige a partir del alistamiento de la cabina hasta el horneado de las piezas.

13.3 DOCUMENTOS DE APOYO

- Procedimiento Fundamental.
- Procedimiento Planeación de Producción.
- Procedimiento de control de producto no conforme.
- Catalogo de Colores.
- Catalogo del Equipo de Pintura Electroestática.
- Fichas Técnicas

13.4 VOCABULARIO

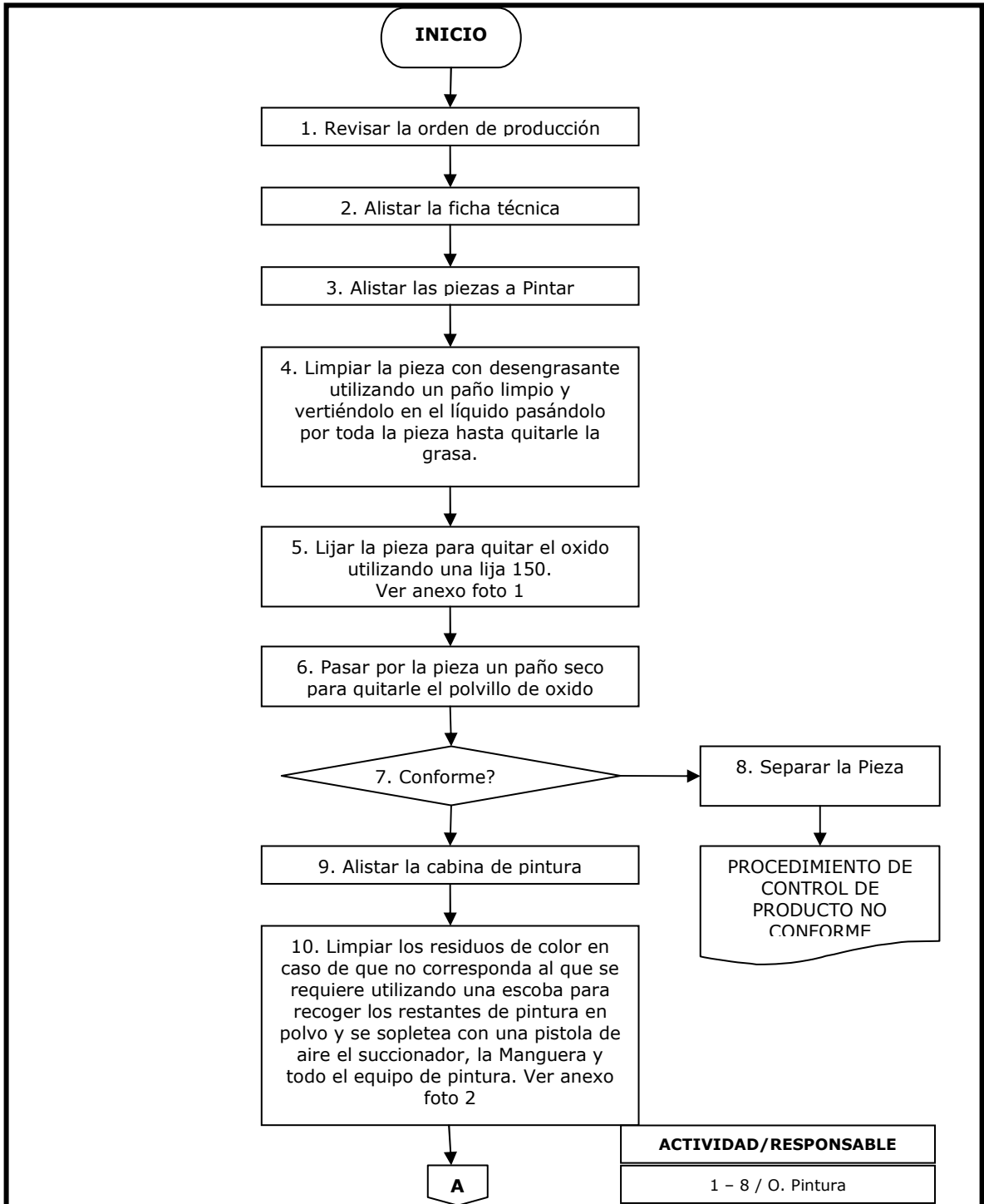
- **Desengrasante:** Fosbond R. Quita la grasa de la lámina y la tubería. Su preparación es: $\frac{1}{4}$ de Galón de químico por cada 5 Galones de Agua.
- **Equipo de Pintura en Polvo Electroestática:** Es un sistema de aspiración directa desde la caja de pintura en polvo, la pintura (en polvo) se adhiere a la pieza por electrolisis la cual debe efectuarse en una cabina de pintura totalmente adecuada para este fin.

13.5 REGLAS A CUMPLIR

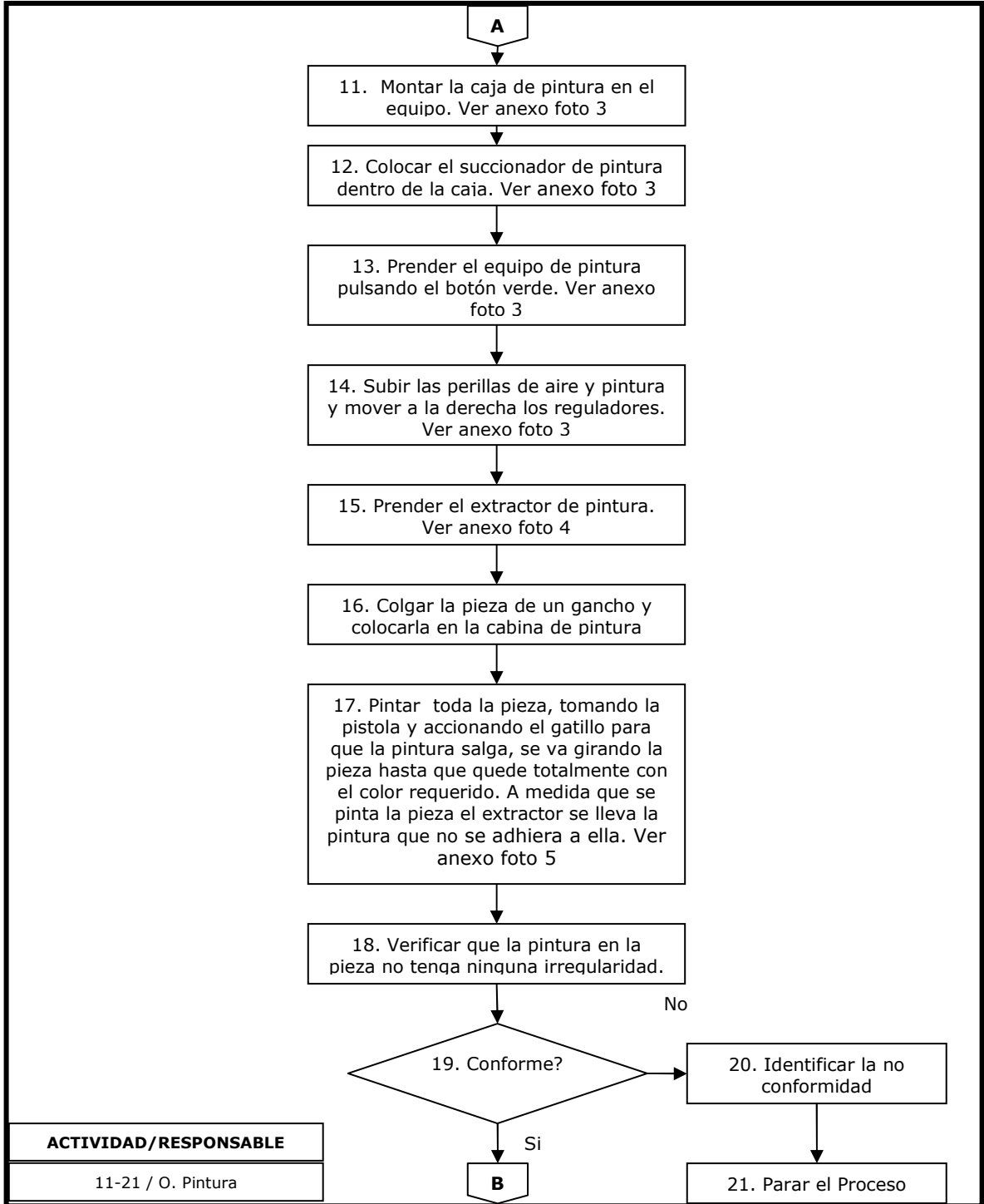
- El operario debe tener implementos de seguridad.
- Es responsabilidad cumplir con las actividades del presente.
- Procedimiento y las políticas establecidas por la compañía.
- Todo operario debe revisar la Ficha Técnica y la Orden de Producción.
- Todo operario debe velar por el buen uso y manejo de las herramientas.
- Es responsabilidad de cada operario garantizar la calidad del producto elaborado.
- Los datos diligenciados en los formatos deben ser claros y legibles.

13.6 DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE PINTURA

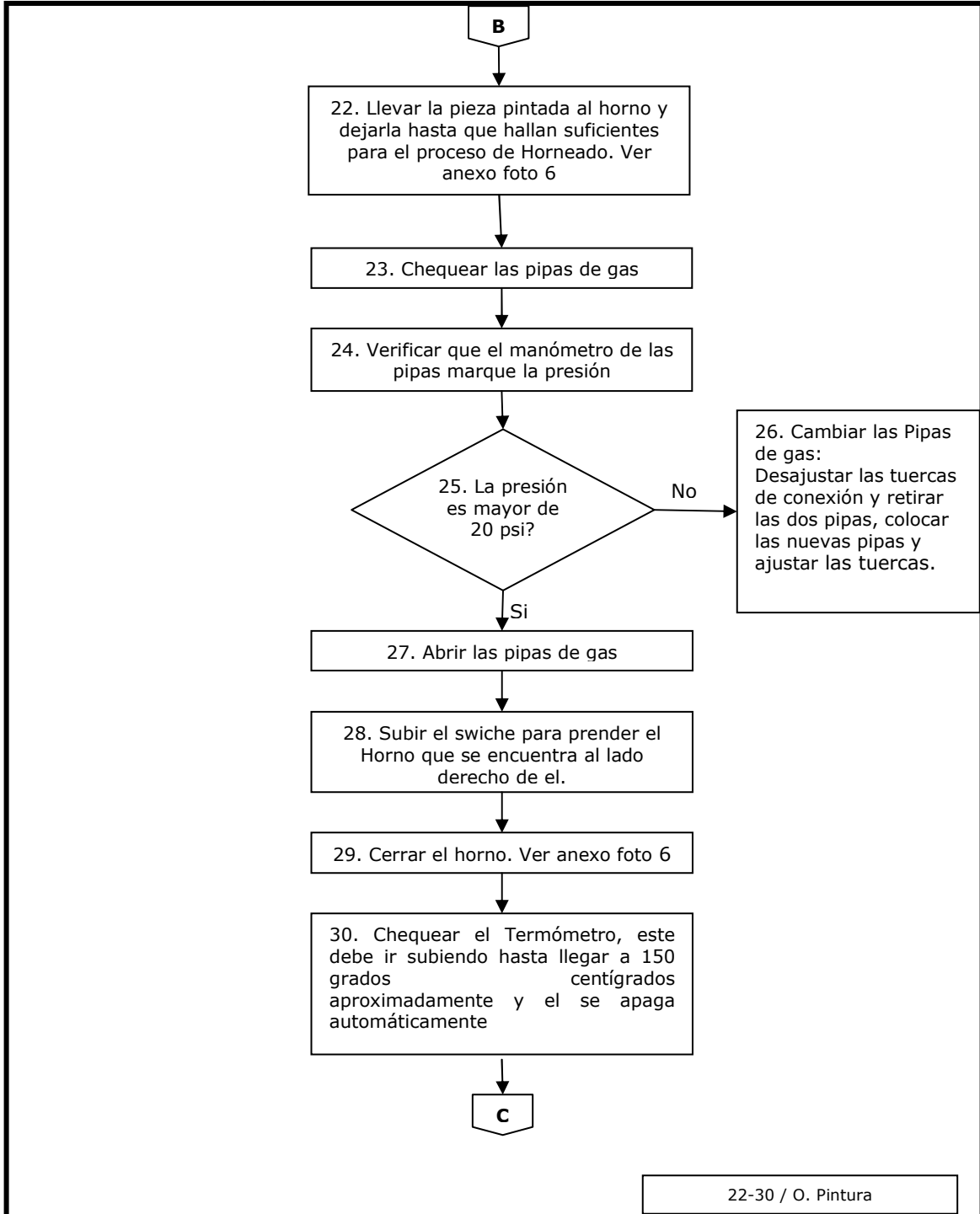
Figura 19 Diagrama del procedimiento de pintura



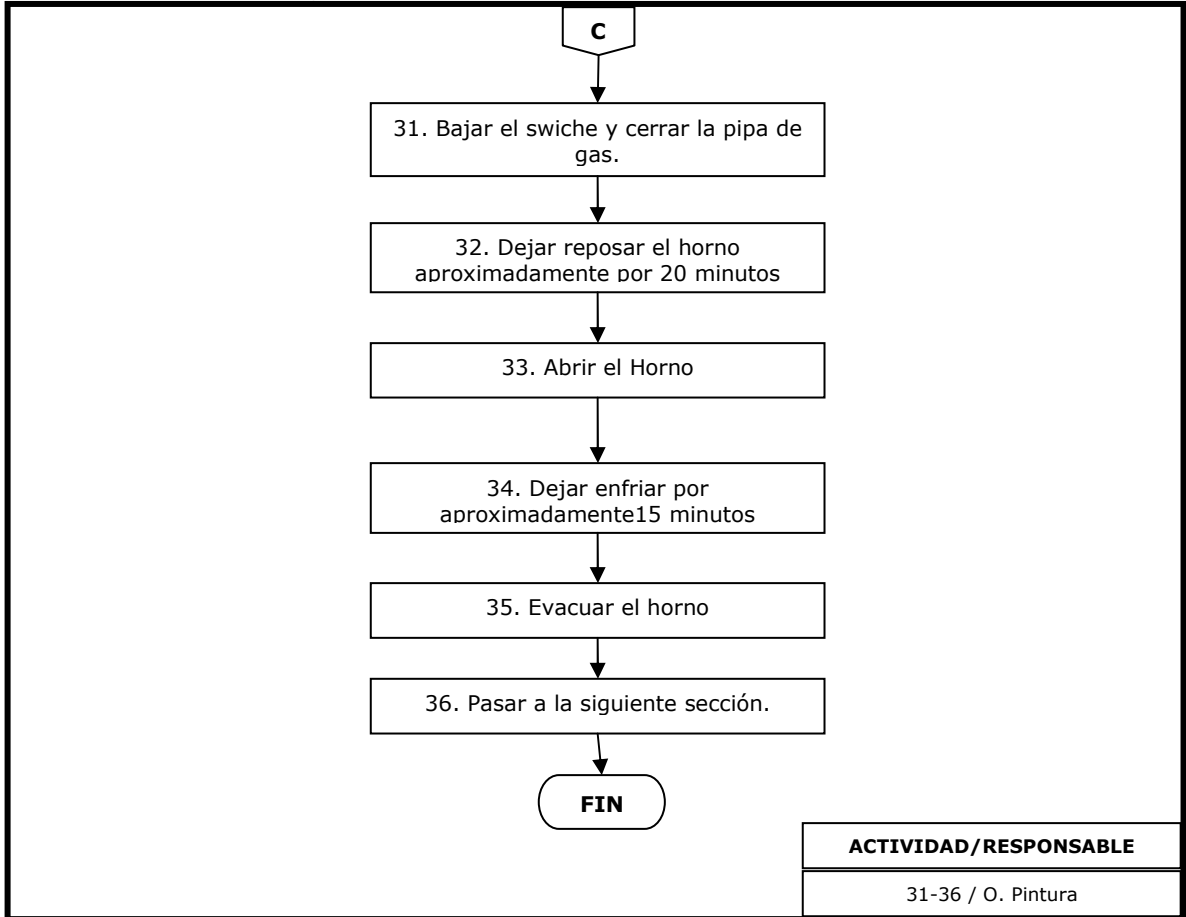
Continuación de la Figura 19



Continuación de la Figura 19



Continuación de la Figura 19




13.7 FORMATOS Y REGISTROS

- Orden de producción.
- Formato de control de producto no conforme.

13.8 GENERALIDADES DEL PROCESO – PINTURA

Tabla 5. Proceso de pintura

ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
1. Limpiar la pieza (estructura en cold rolled) con desengrasante utilizando un paño limpio y vertiéndolo en el líquido pasándolo por toda la pieza hasta quitarle la grasa. Retirar el óxido de la pieza	1. Lijar la pieza para quitar el oxido utilizando una lija 150.
2. Preparar la cabina de pintura	2. Limpiar los residuos de color en caso de que no corresponda al que se requiere utilizando una escoba para recoger los restantes de pintura en polvo y se sopletea con una pistola de aire el succionador, la Manguera y todo el equipo de pintura.
3. Colocar el succionador de pintura dentro de la caja, Prender el equipo de pintura, Encender el extractor de pintura.	
4. Colgar la pieza (estructura en cold rolled) de un gancho y colocarla en la cabina de pintura. Posteriormente pintar completamente la pieza.	4. Pintar toda la pieza, tomando la pistola y accionando el gatillo para que la pintura salga, se va girando la pieza hasta que quede totalmente con el color requerido. A medida que se pinta la pieza el extractor retira la pintura que no se adhiere a ella
5. Llevar la pieza pintada (estructura en cold rolled) al horno	5. Las piezas horneadas se mantiene en la cabina de pintura aproximadamente 20 minutos.
RECURSOS UTILIZADOS	IMÁGENES
<ul style="list-style-type: none"> *Cabina de pintura *Equipo de pintura *Horno *Pintura electrostática *Tubería cold rolled *Lámina cold rolled 	<p>Procedimiento de limpieza, partes metálicas.</p>  <p>The image shows a close-up of a person's hands working on a metal component. The person is using a piece of sandpaper to sand the surface of the metal. The metal part appears to be a rectangular box or enclosure. The person is wearing a blue shirt and a watch on their left wrist. The background is slightly blurred, showing an industrial or workshop setting.</p>

14. PROCEDIMIENTO DE ENSAMBLE

14.1 OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO

Este procedimiento se hace con el fin de establecer los pasos a seguir para realizar el ensamble de los diferentes productos de la compañía.

14.2 ALCANCE

Este procedimiento inicia con el alistamiento de las piezas que conforman el producto hasta el ensamble completo y protección del mismo terminado.

14.3 DOCUMENTOS DE APOYO

- Procedimiento Fundamental.
- Procedimiento Planeación de Producción.
- Procedimiento de control de producto no conforme.
- Fichas Técnicas.

14.4 VOCABULARIO

Inspección visual: Examen o reconocimiento visual, que realiza el operario a cada una de los productos que ensambla para asegurarse que cumplen con los estándares de calidad.

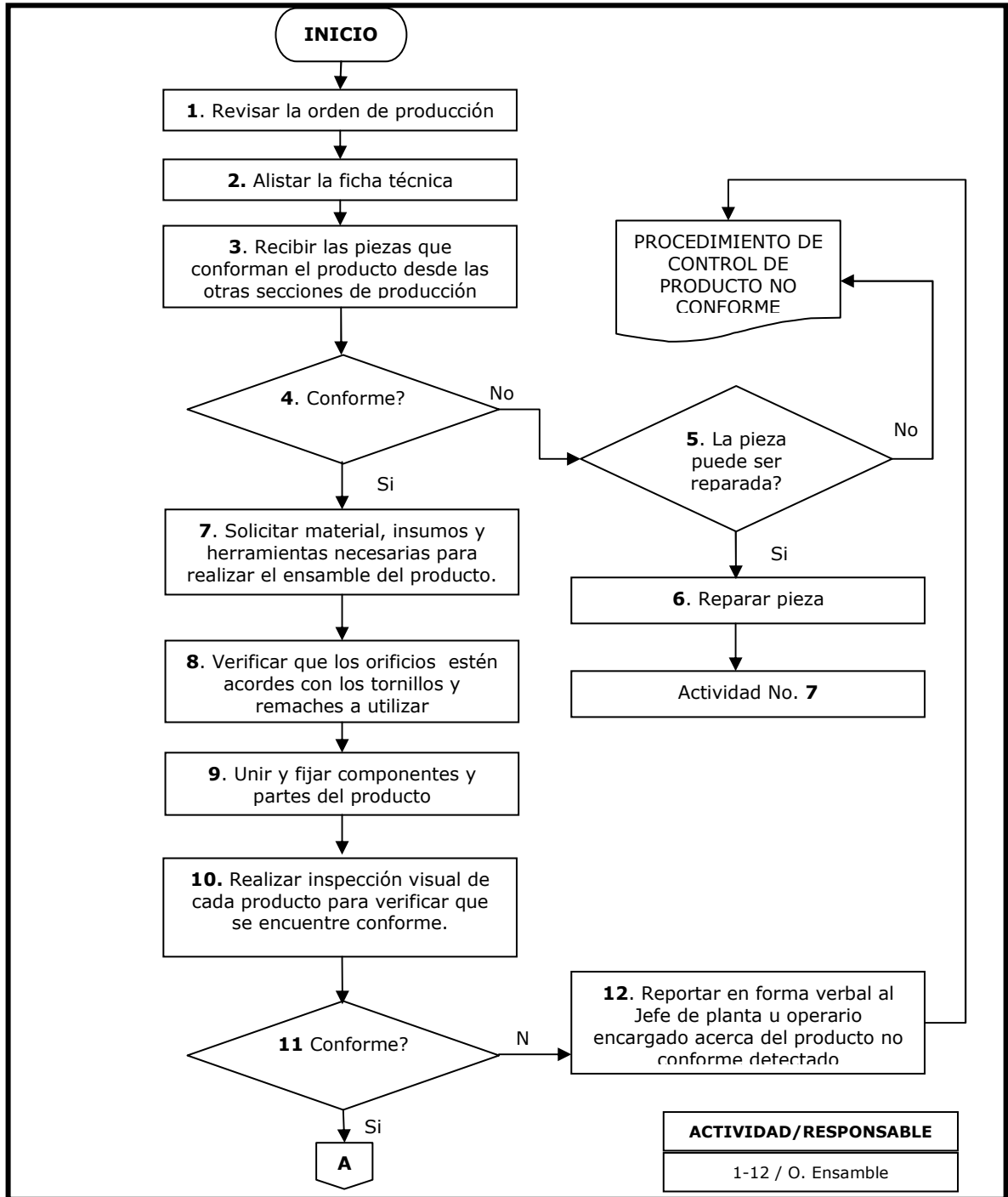
14.5 REGLAS A CUMPLIR

- Es responsabilidad del operario cumplir con las actividades del presente procedimiento y las políticas establecidas por la compañía.

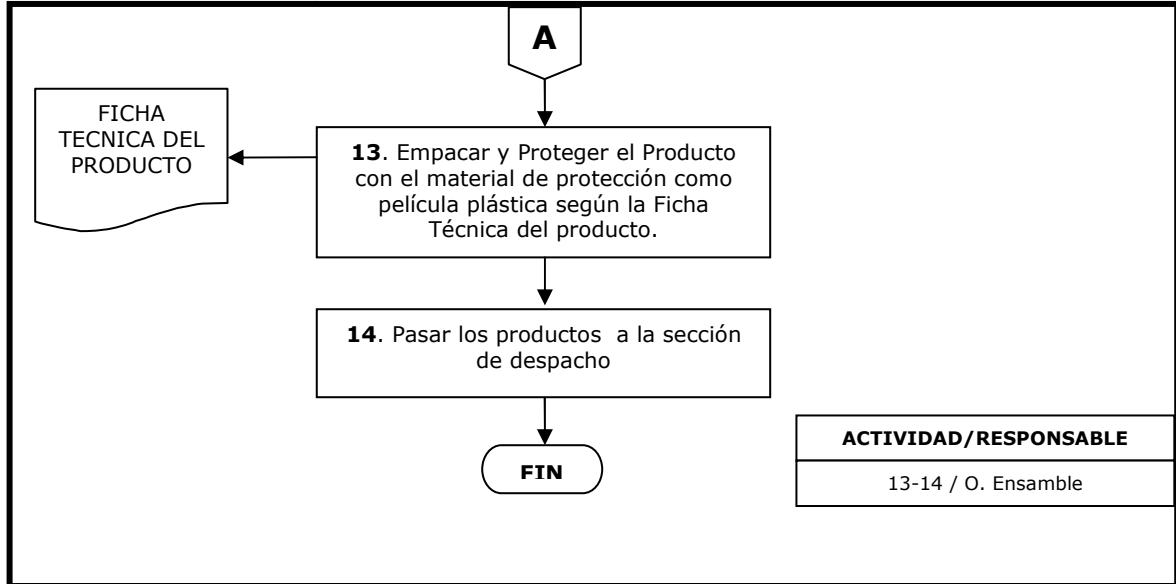
- Organizar muy bien la distribución de la pieza de tal manera que se optimice.
- El operario debe tener implementos de seguridad.
- Todo operario debe revisar la Ficha Técnica y orden de producción
- Todo operario debe velar por el buen uso y manejo de las herramientas.
- Es responsabilidad de cada operario garantizar la calidad del producto elaborado.
- Los datos diligenciados en los formatos deben ser claros y legibles.

14.6 DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE ENSAMBLE

Figura 20. Diagrama del procedimiento de ensamble



Continuación de la Figura 20




14.7 FORMATOS Y REGISTROS

- Orden de producción.
- Formato de control de producto no conforme.

14.8 GENERALIDADES DEL PROCESO – ZONA ENSAMBLE

Tabla 6. Proceso de ensamble

ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
1. Lijar muy bien los bordes del brazo de madera, el espaldar y el asiento.	1.Lija # 80 y lija # 150
2. Lijar las superficies del brazo de madera, el espaldar y el asiento.	2. Lija # 80 y lija # 150
3. Aplicar el sellador y se deja secar aproximadamente 15 minutos.	
4. Aplicar la lac catalizada utilizando un spray dejándola secar 30 minutos.	
5. Colocar el asiento de madera en la estructura metálica con tornillos de 1 1/4"x1/4"al lado derecho cabeza plana con tuerca y de 2"x 1/4" al lado izquierdo.	5. Ver plano vista superior.
6. Colocar el espaldar de madera con tornillo de 1 1/4"x1/4" cabeza plana con tuerca en los dos lados.	6. Ver plano vista frontal.
7. Colocar el brazo y mesa de trabajo con tornillo 11/4"x 1/4" (2 puntos) zincado cabeza plana.	7. Ver Plano vista superior.
8. Los extremos de la estructura vertical, se encuentran dotadas con remates plásticos o gomas sintéticas internas	8. Colocar tapones 7/8 media esfera.
9. Realizar Inspección	9. La pieza no debe quedar con tramos de alambre, ni esquirlas, ni huecos. Al ensamblar las piezas se debe verificar que queden bien ajustados los tornillos y revisar muy bien los remaches.
RECURSOS UTILIZADOS	IMÁGENES
<ul style="list-style-type: none"> *Pliegos de lija # 80 y # 150 *Sellador lijable *Laca catalizada *Tornillería *Tapones 	<p>Muestra de tornillos utilizados.</p> 

15. PROCEDIMIENTO DE INYECCION DE PLASTICOS

15.1 OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO

Establecer los lineamientos del proceso de plásticos que se deben seguir para llevar a cabo la adecuada y conforme transformación de los plásticos de las piezas componentes de determinado producto.

15.2 ALCANCE

Este procedimiento inicia con una orden de producción hasta obtener el producto plástico final.

15.3 DOCUMENTOS DE APOYO

- Catalogo de la Maquina Inyectora.
- Procedimiento Fundamental.
- Procedimiento Planeación de Producción.
- Procedimiento de control de producto no conforme.
- Fichas Técnicas

15.4 VOCABULARIO

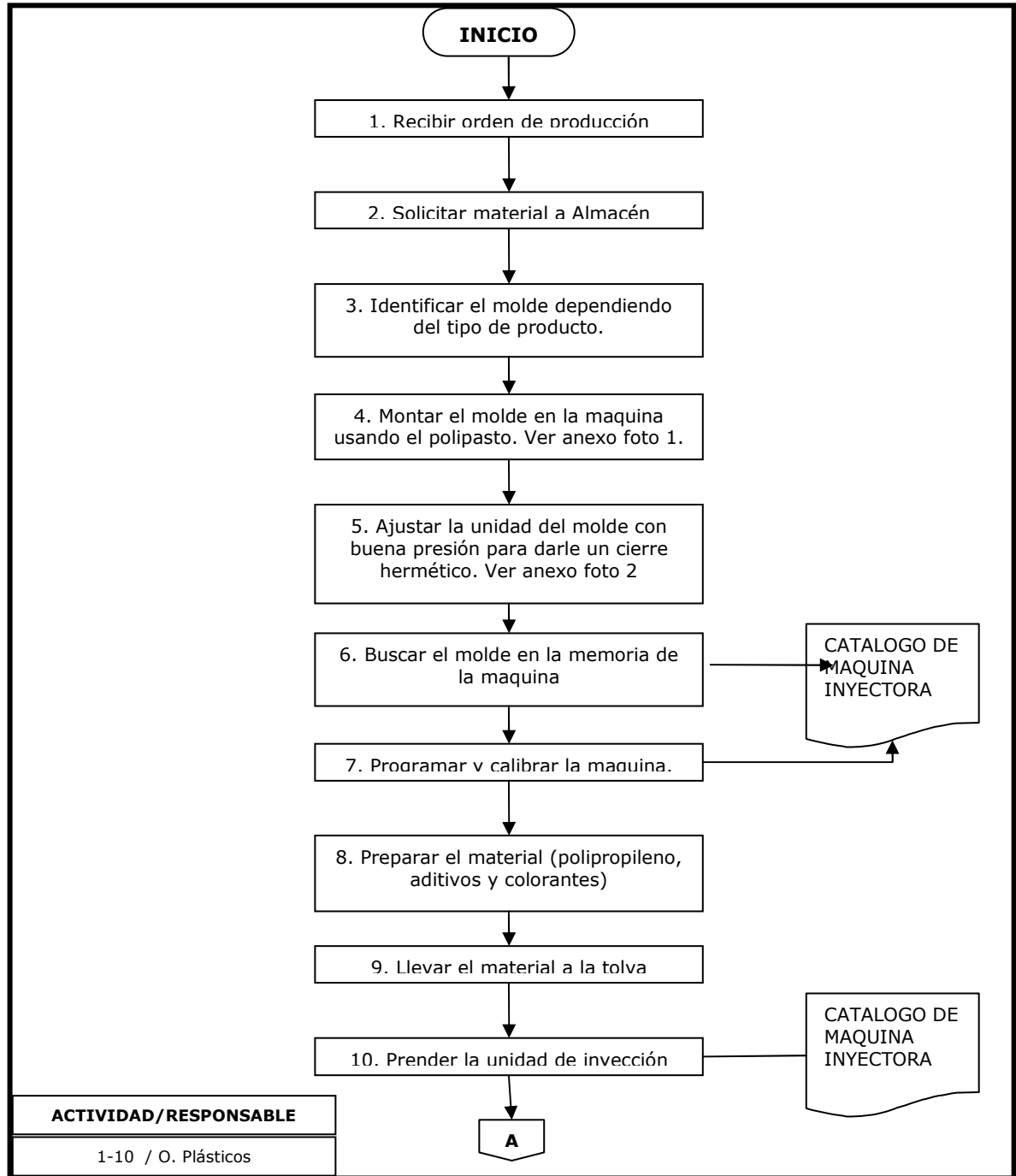
- Rebaba: Se le llama de esta manera a los pequeños sobrantes de material plástico con que sale la pieza, regularmente se sacan con una cuchilla para que la pieza quede en su forma según las especificaciones.

15.5 REGLAS A CUMPLIR

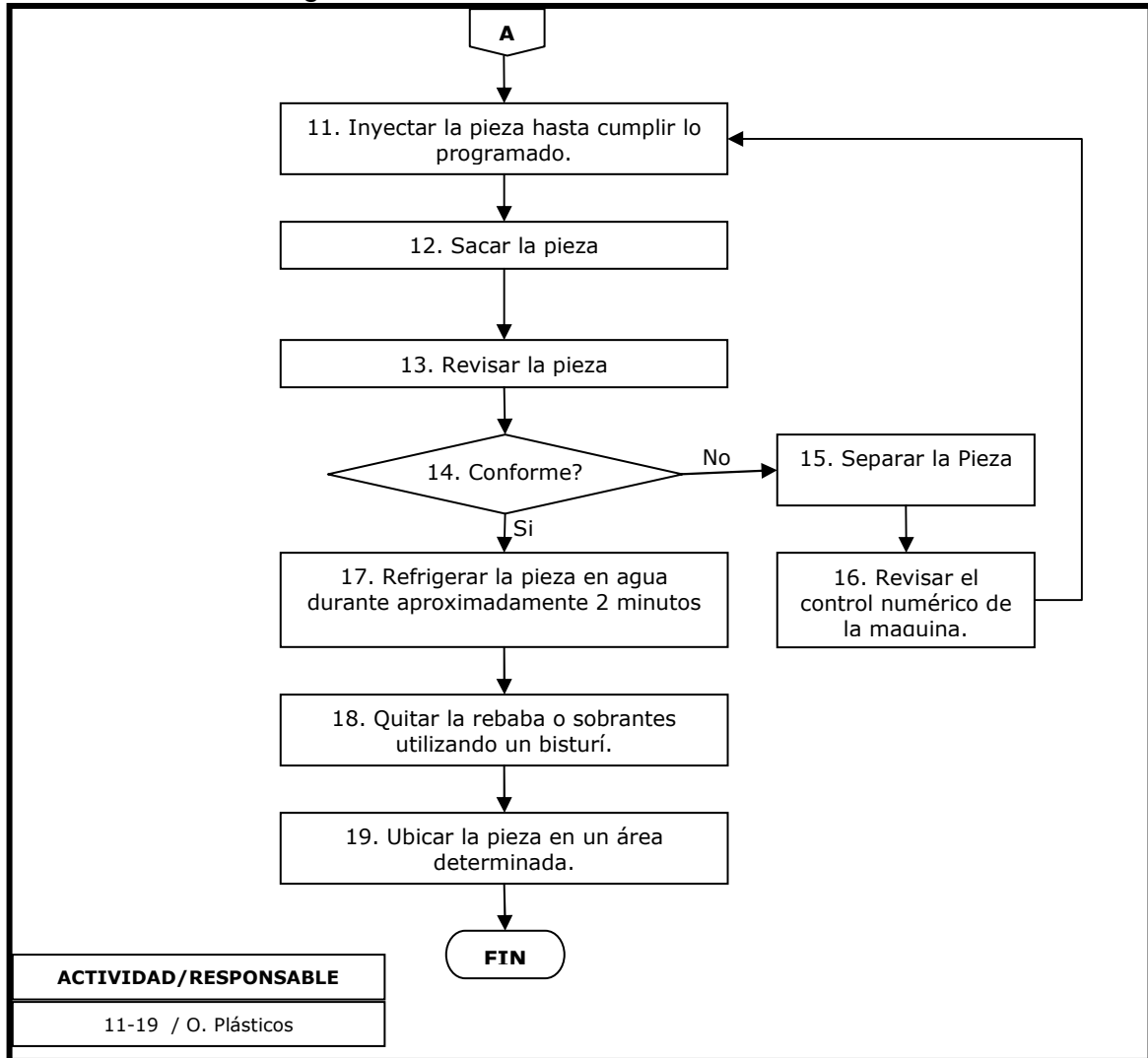
- El operario debe tener implementos de seguridad.
- Es responsabilidad cumplir con las actividades del presente procedimiento y las políticas establecidas por la compañía.
- Todo operario debe revisar la Ficha Técnica y la Orden de Producción.
- Todo operario debe velar por el buen uso y manejo de las herramientas.
- Al final de la jornada de trabajo debe entregar a Almacén las herramientas que fueron prestadas.
- Es responsabilidad de cada operario garantizar la calidad del producto elaborado.
- Los datos diligenciados en los formatos deben ser claros y legibles.

15.6 DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE INYECCION DE PLASTICOS

Figura 21. Diagrama del procedimiento de inyección de plásticos



Continuación de la Figura 21



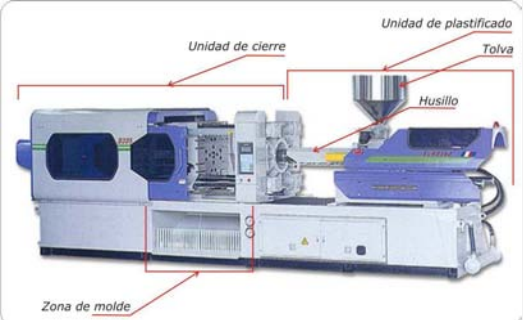
15.7 FORMATOS Y REGISTROS

Orden de producción.

Formato de control de producto no conforme.

15.8 GENERALIDADES DEL PROCESO DE INYECCIÓN DE PARTES PLASTICAS

Tabla 7. Proceso de inyección de partes plásticas

ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
1. Identificar el molde dependiendo del tipo de producto.	
2. Montar el molde en la maquina usando el polipasto.	
3. Ajustar la unidad del molde con buena presión para darle un cierre hermético	
4. Buscar el molde en la memoria de la maquina	
5. Programar y calibrar la maquina.	
6. Preparar el material (polipropileno, aditivos y colorantes) y llevar el material ala tolva	
7. Encender la máquina e Inyectar la pieza hasta cumplir lo programado.	
8. Retirar la pieza	8. Verificar medidas
9. Refrigerar la pieza en agua durante aproximadamente 2 minutos.	9. Retirar rebaba con un bisturí
RECURSOS UTILIZADOS	IMÁGENES
<p>Máquina Inyectora Polipropileno Molde</p>	<p>Maquina de inyección de plástico.</p>  <p>El diagrama muestra una máquina inyectora de plástico con varias partes etiquetadas: 'Unidad de cierre' (la parte posterior izquierda), 'Unidad de plastificado' (la parte superior derecha), 'Tolva' (el depósito superior de material), 'Husillo' (el eje central de inyección) y 'Zona de molde' (la cavidad frontal donde se forma la pieza).</p>

16. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO

Una vez analizados los procedimientos de la empresa en la fabricación de una silla universitaria procederemos a identificar en donde están los problemas sustanciales que inciden directamente en la calidad de la silla. Para esto tomaremos cada procedimiento y detallaremos que problemas se perciben y son susceptibles de mejoramiento.

16.1 PROCEDIMIENTO DE COMPRAS: En este procedimiento se recomienda seguir haciendo un exhaustivo control en las materias primas que entran a la empresa. Las fichas técnicas de los productos de la compañía son una buena herramienta para definir si las compras que se están haciendo cumplen con los estándares definidos.

Cabe resaltar que la materia prima más susceptible de inconsistencias es la tubería. El espesor de las paredes del tubo determina si las curvas no tienen arrugas, y además ayudan a que las medidas de los muebles no varíen. Se recomienda a la empresa pedir fichas técnicas del producto a requerirse previa colocación de la orden de compra.

Las demás materias primas como son el polipropileno, la pintura y demás accesorios tienen un alto nivel de estandarización por tanto la empresa no requiere de atención extra en estos elementos.

16.2 PROCEDIMIENTO DE ALMACEN: Se pudo identificar que gran parte de los problemas de acabados de las sillas se derivan del procedimiento de despachos. Estas sillas por su naturaleza de no ser apilables tienden a maltratarse en el momento de ser despachadas. Se recomienda a la empresa hacer un desarrollo con su departamento de diseño de una silla tipo universitaria “Metal – Plástica” apilable. Para efectos de que los puntos de contacto de las sillas sean mínimos. Ver imágenes. Una propuesta de mejoramiento más inmediata es implementar un tipo de empaque para las sillas. Algunas veces en los despachos se utilizan cobijas. Se propone utilizar cartón u papel de envoltura para minimizar las áreas de contacto de las sillas. En referencia a la pintura de las mismas.

16.3 PROCEDIMIENTO DE METALMECANICA: En este proceso de debe resaltar nuevamente la importancia de la ficha técnica del producto en cuestión. Ya que de esta dependen los cortes y desperdicios de la materia prima, referente a la lámina y tubería utilizada. Se recomienda tener suprema cautela en el momento de los

cortes de tubería. Muchos de los problemas de medidas son ocasionados en este procedimiento. Pues las partes una vez curvadas no cumplen ya que los topes tienen una medida insuficiente.

Se percibe un buen desempeño de la operación de la maquina cortadora y plegadora de lamina. En términos generales las recomendaciones son mínimas en cuanto al cuidado de la operación.

16.4 PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA: Este procedimiento tiene que revisarse. Las matrices utilizadas en la soldadura de las sillas pueden mejorarse sustancialmente si estas se hacen movibles. En estos momentos las matrices de soldadura son fijas. Teniendo el operario que hacer movimientos con su cuerpo que a veces resultan incómodos. Esto genera desfases en las medidas de las sillas ya que los puntos de soldadura son susceptibles de variaciones. Se recomienda trabajar en el diseño de una matriz diferente, tal vez como movimiento circular en la cual el operario permanezca en un solo sitio y sea el producto el que se mueva.

Aunque la empresa tiene un buen equipo de pintura y su aplicación es lo ultimo en desarrollo de aplicaciones de pintura en polvo, se puede notar que la limpieza de las piezas no cumple un buen estándar técnico.

Actualmente el procedimiento de limpieza de las piezas a pintar es manual. Se utilizan trapos sumergidos previamente en una solución con fosfato que quita la grasa de las piezas. Este procedimiento es rudimentario además de ineficiente.

Se plantea la posibilidad de implementar una planta de tratamiento de piezas a pintar. Este tratamiento es por inmersión. Pero su desarrollo e implementación es costoso, además de ser necesario la construcción de tanques y de un puente grúa o malacate para su correcto funcionamiento.

Por tanto se recomienda hacer una labor de concientización al interior de la compañía de la importancia de una buena limpieza de las piezas a pintar.

17. CONCLUSIONES

Se pueden concluir que al documentar los procesos productivos en la empresa OFIOCCIDENTE Ltda. esta mucho más cerca de alcanzar los estándares de calidad requeridos por los clientes una vez comenzó a implementar la metodología de trabajo propuesta en los procesos productivos documentados.

La silla universitaria metal plástica es susceptible de variaciones de tipo productivo puesto que la mejora continua en los procesos no debe detenerse y estará encaminada a buscar una mayor productividad en la empresa, ayudando así a elevar sus utilidades; pues el número de elementos defectuosos estará reducido por los controles dentro del mismo proceso productivo.

Las personas que recién laboran en la empresa tendrán una nueva herramienta de referencia para la fabricación de una silla universitaria metal plástica; ya que todos los procedimientos requeridos para esta fabricación están documentados y cuentan con la aprobación de la administración de la empresa.

La empresa podrá diseñar sus procedimientos y documentarlos basándose en este esquema propuestota que recopila la información necesaria para la elaboración de un producto con los estándares de calidad que se requieren.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ GARCÍA, Vicente. La normalización industrial. Valencia: Universitat de València, 1999. 278 p.

PEREZ FDEZ DE VELASCO, José A. Gestión de la calidad empresarial. Barcelona: ESIC Editorial, 1994. 325 p.

INSTRUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Sistemas de gestión de la calidad. Segunda actualización. Santa fe de Bogota, D.C.: ICONTEC, 2000. NTC ISO 9000: 2000. 28 p.