



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN

Tema:

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TUBOS PVC EN LA EMPRESA “HOLVIPLAS S.A.”

Trabajo de Titulación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial en Procesos de Automatización.

ÁREA: Industrial y Manufactura

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Energía, Desarrollo Sostenible y Gestión de Recursos

AUTOR: Carvajal Manobanda Jessica Alexandra

TUTOR: Ing. Ortiz Guerrero Daysi Margarita, Mg.

Ambato – Ecuador

Agosto 2020

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del Trabajo de Titulación con el tema: **ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TUBOS PVC EN LA EMPRESA “HOLVIPLAS S.A.”**, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por la señorita Carvajal Manobanda Jessica Alexandra, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que la estudiante ha sido tutorada durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 15 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y el numeral 7.4 del respectivo instructivo.

Ambato, agosto 2020

EL TUTOR



Firmado electrónicamente por:
**DAYSI MARGARITA
ORTIZ GUERRERO**

Ing. Ortiz Guerrero Daysi Margarita, Mg.

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: **ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TUBOS PVC EN LA EMPRESA “HOLVIPLAS S.A.**, es absolutamente original, auténtico y personal. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, agosto 2020



Carvajal Manobanda Jessica Alexandra
CC: 180447031-6

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso del Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, en favor de la Universidad Técnica de Ambato, con fines de difusión pública. Además, autorizo su reproducción total o parcial dentro de las regulaciones de la institución.

Ambato agosto, 2020



Carvajal Manobanda Jessica Alexandra
CC: 180447031-6

APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Titulación presentado Por la señorita Carvajal Manobanda Jessica Alexandra, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado **ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TUBOS PVC EN LA EMPRESA “HOLVIPLAS S.A.”**, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 17 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y al numeral 7.6 del respectivo instructivo. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidenta del Tribunal.

Ambato, agosto 2020



Firmado electrónicamente por:

**ELSA PILAR
URRUTIA**

Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

**CHRISTIAN
ISMAEL ORTIZ
SAILEMA** Firmado digitalmente
por CHRISTIAN ISMAEL
ORTIZ SAILEMA
Fecha: 2020.07.24
17:31:14 -05'00'

Ing. Christian Ortiz
DOCENTE CALIFICADOR

**JOHN PAUL
REYES
VASQUEZ** Digitally signed by JOHN PAUL
REYES VASQUEZ
DN: c=EC, o=BANCO CENTRAL DEL
ECUADOR, ou=ENTIDAD DE
CERTIFICACION DE INFORMACION-
EIBCE, l=QUITO,
serialNumber=0000438758,
cn=JOHN PAUL REYES VASQUEZ
Date: 2020.07.27 21:07:47 -05'00'

Ing. John Reyes
DOCENTE CALIFICADOR

ÍNDICE DE CONTENIDO

APROBACION DEL TUTOR	II
AUTORÍA	III
DERECHOS DE AUTOR	IV
APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VII
ÍNDICE DE CONTENIDO	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XIV
ANEXOS	XV
RESUMEN	XVI
ABSTRACT	XVII
INTRODUCCIÓN	XVIII
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA.....	1
1.1. Tema.....	1
1.2. Planteamiento del Problema	1
1.3. Delimitación.....	2
1.3.1. Delimitación de Contenido	2
1.3.2. Delimitación Espacial.....	2
1.3.3. Delimitación Temporal.....	3
1.4. Justificación	3
1.5. Objetivos.....	4
1.5.1. General	4
1.5.2. Específicos.....	4

CAPÍTULO II.....	5
MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes Investigativos	5
2.2. Fundamentación Teórica	6
2.2.1. Estandarización de Procesos.....	6
2.2.2. Diagrama de Proceso.....	7
2.2.3. Diagrama de Operaciones de Proceso (ASME).....	7
2.2.4. Análisis del Valor agregado de los procesos	8
2.2.5. Análisis ABC	8
2.2.6. Proceso	9
2.2.7. Procedimiento	9
2.2.8. Mapa de Proceso	9
2.2.9. Factores de Riesgos Ocupacional	10
2.3. Propuesta de Solución	10
CAPITULO III	11
METODOLOGÍA.....	11
3.1. Modalidad de investigación.....	11
3.1.1. Investigación Aplicada	11
3.1.2. Investigación de Campo	11
3.1.3 Investigación Documental Bibliográfica.....	11
3.2. Población y Muestra.....	12
3.2.1. Población	12
3.2.2. Muestra.....	12
3.3. Recolección de Información	12
3.4. Procedimiento y Análisis de Datos	13
3.5. Desarrollo del Proyecto	13

CAPÍTULO IV	14
DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	14
4.1 Antecedentes Generales	14
4.1.1 Reseña Histórica	14
4.1.2 Misión.....	14
4.1.3 Visión... ..	14
4.1.4 Estructura Organizacional de la Empresa.....	15
4.1.5 Funciones según Organigrama Jerárquico.....	15
4.2 Tipos de Productos de la Empresa	23
4.3 Producto de Estudio	23
4.4 Análisis ABC para el producto de Estudio.....	26
4.5 Análisis del Proceso de Producción en su Situación Actual	36
4.5.1 Mapa de Procesos.....	36
4.5.2 Análisis del Personal	40
4.5.3 Análisis de la Jornada de Trabajo	40
4.5.4 Análisis de la condición de Trabajo	40
4.5.5 Análisis de Control de Calidad	41
4.5.6 Análisis de Infraestructura.....	41
4.5.7 Maquinaria y Equipos	42
4.5.8 Producción	42
4.5.9 Materia Prima	42
4.5.10 Proveedores.....	42
4.5.11 Producción del Tubo de Desagüe.....	42
4.5.12 Descripción del Proceso	44
4.6 Cursograma del Proceso	48
4.7 Levantamiento del Proceso.....	50

4.8. Tiempos en los Subprocesos.....	70
4.9. Análisis de Subprocesos	73
4.10. Mejora de Procesos	83
4.11. Comparación del Actual Vs. Mejora.....	93
4.12. Estandarización de Proceso	93
4.13. Interpretación de Resultados.....	93
CAPÍTULO V	96
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
5.1.Conclusiones.....	96
5.2.Recomendaciones	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Población de Producción de Tubos de Desagüe	12
Tabla N° 2. Organigrama Funcional "HOLVIPLAS S.A." [24].	15
Tabla N° 3. Inventario de Venta 2018 del Total de Productos.....	23
Tabla N° 4. Inventario de Ventas 2018 Grupo Tubos clase Rígido Línea Blanca. ...	26
Tabla N° 5. Inventario de Ventas 2018 del Grupo de Tubos.	28
Tabla N° 6. Análisis ABC del Grupo de Tubos.	32
Tabla N° 7. Categorización Según el Análisis ABC [26].	35
Tabla N° 8. Resumen del Análisis ABC.	35
Tabla N° 9. Artículo de Investigación	35
Tabla N° 10. Factores de Identificación y Selección de Procesos.....	38
Tabla N° 11. Análisis ABC Para el Mapa de Procesos.....	39
Tabla N° 12. Tipos de Riesgos	41
Tabla N° 13. Maquinaria y Equipos	42

Tabla N° 14. Descripción de Símbolos Cursograma Sinóptico.....	48
Tabla N° 15. Levantamiento del Subproceso de Ventas.....	50
Tabla N° 16. Levantamiento del Subproceso de Almacenaje de Materia Prima	52
Tabla N° 17. Levantamiento del Subproceso de Pesado.....	53
Tabla N° 18. Levantamiento del Subproceso de Mezclado	55
Tabla N° 19. Levantamiento del Subproceso de Extrusión	59
Tabla N° 20. Levantamiento del Subproceso de Control de Calidad en pruebas de Inspección y Ensayo	63
Tabla N° 21. Levantamiento del Subproceso de Reproceso	68
Tabla N° 22. Tiempos Cronometrados de Pesado	71
Tabla N° 23. Resumen del Cursograma Analítico del Material	73
Tabla N° 24. Actividades de Pesado.....	74
Tabla N° 25. Análisis del Subproceso de Pesado	75
Tabla N° 26. Análisis del Subproceso de Mezclado.....	76
Tabla N° 27. Análisis del Subproceso de Extrusión	78
Tabla N° 28. Análisis del Subproceso de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo	79
Tabla N° 29. Análisis del Subproceso de Reproceso.....	82
Tabla N° 30. Resumen de las Actividades Según el Análisis de Valor Agregado	83
Tabla N° 31. Mejoras en el Subproceso de Mezclado	84
Tabla N° 32. Tiempos de Actividades del Subproceso de Mezclado Mejorado	85
Tabla N° 33. Mejoras en el Subproceso de Control de Calidad en pruebas de Inspección y Ensayo	86
Tabla N° 34. Tiempos de Actividades del Subproceso de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo mejorado	86
Tabla N° 35. Mejoras en el Subproceso de Extrusión	88

Tabla N° 36. Tiempos de Actividades del Subproceso de Extrusión Mejorado	89
Tabla N° 37. Mejoras en el Subproceso de Pesado	90
Tabla N° 38. Tiempos de Actividades del Subproceso de Pesado Mejorado	91
Tabla N° 39. Mejoras en el Subproceso de Reproceso	91
Tabla N° 40. Tiempos de Actividades del Subproceso de Reproceso Mejorado	92
Tabla N° 41. Comparación del Actual con la Mejora.....	93
Tabla N° 42. Actividades Según el Análisis de Valor Agregado	94
Tabla N° 43. Mejora Para los Subprocesos.....	95
Tabla N° 44. Tiempos Según el Análisis de Valor Agregado	95
Tabla N° 45. Inventario de Ventas 2018 de Polipropileno	100
Tabla N° 46. Inventario de Ventas 2018 de Rígido Avícola.....	100
Tabla N° 47. Inventario de Ventas 2018 de Rígido Corrugado.....	100
Tabla N° 48. Inventario de Ventas 2018 de Rígido Varios.....	100
Tabla N° 49. Inventario de Ventas 2018 de Rígido Línea Blanca.....	101
Tabla N° 50. Tiempos Cronometrados de Mezclado.....	103
Tabla N° 51. Tiempos Cronometrados de Extrusión	104
Tabla N° 52. Tiempos Cronometrados de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo	105
Tabla N° 53. Tiempos Cronometrados de Reproceso.....	107
Tabla N° 54. Actividades de Ventas	108
Tabla N° 55. Actividades de Almacenaje de Materia Prima.....	108
Tabla N° 56. Actividades de Mezclado	109
Tabla N° 57. Actividades de Extrusion.....	110
Tabla N° 58. Actividades de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo	111
Tabla N° 59. Actividades de Reproceso	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. N° 1. Símbolos del Diagrama de Procesos[12].	7
Fig. N° 2. Simbología ASME[13].	7
Fig. N° 3. Representación Gráfica del Análisis ABC[16].	9
Fig. N° 4. Estructura Organizacional HOLVIPLAS S.A.	15
Fig. N° 5. Tubo Rígido de Presión[24].	24
Fig. N° 6. Tubo Polipropileno [24].	24
Fig. N° 7. Tubo Rígido Avícola [24].	24
Fig. N° 8. Tubo Rígido Corrugado Naranja.	25
Fig. N° 9. Almacenaje de Tubo Rígido Corrugado	25
Fig. N° 10. Tubo Rígido Línea Blanca	25
Fig. N° 11. Tubo PVC roscable de 1' x 6m	26
Fig. N° 12. Grafica del Análisis ABC de Grupo de Tubos.	31
Fig. N° 13. Mapa de Proceso	40
Fig. N° 14. Diagrama del Proceso de Tubo de Desagüe.	43
Fig. N° 15. Bodega de Materia Prima.	44
Fig. N° 16. Oficina de Producción	44
Fig. N° 17. Área de Pesado (a), (b)	45
Fig. N° 18. Área de Mezclado (a), (b)	45
Fig. N° 19. Área de Extrusión	46
Fig. N° 20. Montaje del Barril (a), (b), (c).	46
Fig. N° 21. Enfriamiento del Tubo de Desagüe	47
Fig. N° 22. Sección de Corte (a), (b)	47
Fig. N° 23. Acampanado del Tubo	47
Fig. N° 24. Bodega de tubo PVC de Desagüe.	48

Fig. N° 25. Cursograma Analítico de Fabricación de Tubo de Desagüe.....	49
Fig. N° 26. Cursograma Analítico de los Subprocesos	72
Fig. N° 27. Análisis del Valor Agregado en Tiempos del S. Pesado	75
Fig. N° 28. Análisis del Valor Agregado en Tiempos del S. Mezclado	77
Fig. N° 29. Análisis del Valor Agregado en Tiempos del S. Extrusión	79
Fig. N° 30. Análisis del Valor Agregado en Tiempos del S. Control de Calidad	81
Fig. N° 31. Análisis del Valor Agregado en Tiempos del S. Reproceso	83
Fig. N° 32. Tiempo Mejora del S. Mezclado	85
Fig. N° 33. Tiempo Mejora del S. Control de Calidad	88
Fig. N° 34. Tiempo Mejora del S. Extrusión	90
Fig. N° 35. Tiempo Mejora del S. Pesado	91
Fig. N° 36. Tiempo Mejora del S. Reproceso	92
Fig. N° 37. Analisis del Valor Agregado Situación Actual	94
Fig. N° 38. Analisis del Valor Agregado Situación Mejorada.....	94

ANEXOS

Anexo N 1. Inventario de Ventas 2018.....	100
Anexo N 2. Layout "HOLVIPLAS S.A."	101
Anexo N 3. Formato de Ficha de Levantamiento de Proceso.....	102
Anexo N 4. Recorrido Del Material para el Articulo TD50	102
Anexo N 5. Tiempos Cronometrados	103
Anexo N 6. Tiempos de Actividades	108
Anexo N 7. Manual de Procedimientos	113

RESUMEN

El proyecto de investigación tiene como finalidad la estandarización de procesos de fabricación dentro de la empresa HOLVIPLAS S.A., la propuesta es importante para mejorar los procesos y optimizar los tiempos en sus actividades.

El estudio se desarrolló en el proceso de producción de tubos PVC de desagüe, iniciando con la recolección de información de inventarios de ventas del año 2018 del total de productos que oferta HOLVIPLAS S.A por medio del Análisis ABC donde los artículos de la Clase A, originan un porcentaje de participación estimado del 80% del total de ventas, mientras que la Clase B se estima que va desde el 80% hasta el 95% y la Clase C el restante de su total.

Además, se identifica los diferentes procesos de producción por medio de Fichas de levantamiento de procesos, cursogramas sinópticos y analíticos.

Seguidamente se desarrolla el cronometraje de tiempos por medio de la metodología tradicional utilizando un tiempo preliminar de cada una de las actividades de los subprocesos de pesado, mezclado, extrusión, control de calidad y reproceso.

Finalmente se realiza un análisis del valor agregado y eliminar tiempos improductivos o actividades innecesarias para luego proponer mejoras y finalmente estandarizar los procesos por medio de manuales de procedimientos.

PALABRAS CLAVES: Estandarización, valor agregado, Análisis ABC, Tubos de desagüe, Procesos, Manual de Procedimientos, diagramas de Flujo, Cursograma Analítico, Layout.

ABSTRACT

The purpose of the research project is to standardize manufacturing processes within the company HOLVIPLAS S.A., the proposal is the important to improve the processes and optimize the times in their activities.

The study was developed in the process of producing PVC drainage pipes, beginning with the collection of information on sales inventories of the year 2018 of the total products offered by HOLVIPLAS SA through the ABC Analysis where Class A items originate an estimated participation percentage of 80% of total sales, while Class B is estimated to range from 80% to 95% and Class C the remainder it is the total.

In addition, the different production processes are identified by means of process survey cards, synoptic and analytical courses.

Then the timing of time is developed through the traditional methodology using a preliminary time of each one of the activities of the subprocesses of weighing, mixing, extrusion, quality control and reprocessing.

Finally, an analysis of the added value is developed, unnecessary downtime or unnecessary activities are eliminated and then proposing improvements and finally standardizing the processes through procedural manuals

KEY WORDS: Standardization, added value, ABC Analysis, Processes, Procedures Manual, Flowcharts, Analytical Course, Layout.

INTRODUCCIÓN

En este documento se desarrolla la investigación de estandarización del proceso de fabricación de tubos PVC el cual está constituido de la siguiente manera:

El Capítulo 1 inicia con el planteamiento del problema y su segregación hasta llegar al tema de estudio donde se define la importancia de la investigación, factibilidad y beneficios del presente proyecto.

El Capítulo 2 se desarrolla los antecedentes investigativos del tema y fundamentación teórica, así como también la propuesta de solución.

El Capítulo 3 las diferentes modalidades de investigación que se aplican, así como la recolección de información y los diferentes puntos de desarrollo dentro del trabajo de investigación.

El Capítulo 4 se realiza todo el proceso de estudio desde el levantamiento de información por medio de fichas, los tiempos cronometrados de los subprocesos, el análisis de mejora y la propuesta de solución por medio de manuales de procedimiento.

El capítulo 5 se redacta las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación y finalmente se presenta bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1.Tema

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TUBOS PVC EN LA EMPRESA “HOLVIPLAS S.A.”

1.2.Planteamiento del Problema

Durante los últimos años la industria ha tomado gran relevancia dentro de la sociedad a nivel mundial debido a los productos o servicios creados para brindar una mejor calidad de vida de las personas, por este punto de vista las empresas aumentan su competitividad implementando estandarizaciones, normas y herramientas a sus procesos en ayuda al proceso productivo de cada una de ellas[1]. Con el uso de diferentes técnicas gerenciales que contribuyan a las mejoras y sobre todo a su permanencia en el mercado, reducción de costos en producción, pero manteniendo la calidad, control de procesos, correctos manejos de maquinarias dentro de la fabricación de productos hacen que satisfagan la exigencia de los clientes externos[2].

A nivel nacional las industrias requieren de estandarización de procesos en sus sistemas de producción en constante evaluación a máquinas, materiales, equipo, métodos, procedimientos de trabajo inclusive a las habilidades de los operadores para superar diferentes normas, estatutos o requerimientos de calidad en la prevención de ocurrencia de errores para ofertar un producto de calidad[3].

La estandarización de procesos aplicadas en las empresas no necesariamente puede ser implementada en fábricas que ofertan un producto sino más bien puede ser introducida en empresas que brindan servicio, tal es el caso del Hospital Vozandes de la ciudad de Quito en el servicio de interacción entre el personal y los pacientes donde su estandarización empieza tomando en cuenta el número de procesos bien estructurados en el incremento favorablemente los resultados, donde el principal enfoque a tomar es

una decisión de mejora o cambio para que la atención sea oportuna, eficiente, pertinente, continua y eficaz con esto hace que haya disminuido la existencia de clientes insatisfechos[4][5].

Por otra parte, las empresas que ofertan un producto siempre buscan mejorar sus procesos por medio de diferentes herramientas de planificación y control, tal es el caso de la empresa TEXTILES TÉCNICOS que mejoró sus métodos de fabricación de plantillas, forros, punteras y contrafuertes estandarizando los procesos y documentando los procedimientos de trabajo[6].

Cuando se habla de un producto o servicio de calidad conlleva a tener diferentes procesos o actividades tras su venta u oferta es así que en la ciudad de Ambato se localiza la empresa “HOLVIPLAS S.A.”, que tiene como principal actividad económica la producción de compuesto PVC es decir maneja diferentes procesos de producción donde emplea materiales, personal humano, maquinaria e insumos y no tienen un adecuado sistema de control de procesos y estandarización de los procedimientos por ende se generan una serie de fallas dentro de la fabricación y hace que haya retraso en el despacho del producto por lo que es necesario desarrollar la investigación.

1.3.Delimitación

1.3.1. Delimitación de Contenido

Campo:	Industrial en Procesos de Automatización
Área Académica:	Industrial y Manufactura
Línea de investigación:	Industrial
Sublínea de Investigación:	Sistemas de Control

1.3.2. Delimitación Espacial

El presente proyecto de investigación se realizó en la empresa “HOLVIPLAS S.A.”, cuya planta de producción se encuentra ubicada en el Km.11 1/2 vía a Baños en el cantón Ambato, provincia Tungurahua.

1.3.3. Delimitación Temporal

El presente proyecto de investigación se desarrolló en seis meses a partir de su aprobación por parte del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato

1.4. Justificación

La competitividad entre industrias tiende a evolucionar cada día más implementando nuevas líneas de mejora en los procesos obteniendo siempre un producto de calidad y respetando sus niveles de exigencia a nivel nacional. Dentro de las industrias que fabrican tubos PVC se emplean diferentes técnicas que favorecen la utilización de los recursos tanto económicos como de producción y brinda un valor agregado al producto[7], por ende se sienta un precedente o **interés por investigar** dentro de la empresa “HOLVIPLAS S.A.”, debido a que es necesario aprovechar al máximo los recursos e insumos que se están perdiendo al momento de fabricar los tubos PVC, para que de tal forma la empresa sea capaz de estandarizar sus procesos y brindar un producto de calidad satisfaciendo las necesidades requeridas del cliente externo.

La **importancia teórico práctica** que se desarrolló en el proyecto de investigación, radica en estandarizar los procesos, permitiendo a la industria ser más productiva, disminuyendo los errores o fallas en el producto al momento de procesarlo, generando así el crecimiento competitivo frente a otras industrias dedicadas al proceso de fabricación de tubos PVC.

Con este proyecto de investigación se logró proponer una alternativa de mejora en el proceso productivo de la empresa “HOLVIPLAS S.A.”, a través de la estandarización de procesos, siendo beneficiarios los trabajadores debido a que tendrán mejores métodos de trabajo y la empresa manteniendo sus utilidades o incrementándolas.

El impacto que se originó notablemente es **beneficioso** por el aprovechamiento de los diferentes recursos, mejorando la eficiencia e incrementando el prestigio con relación a sus competidores, logrando abarcar mayor mercado a nivel nacional.

El desarrollo del presente proyecto de investigación, es **factible** gracias al apoyo y facilidad de la gerencia, personal administrativo y operarios para la mejora de la empresa, brindando la viabilidad en la aplicación de los conocimientos académicos adquiridos por el investigador, los cuales no generan costos elevados por lo que se reducen consumo de recursos y suministrar el manejo adecuado de la materia prima con una producción más eficiente, se puede concluir que este proyecto se llevó a cabo para concientizar al personal sobre las diferentes técnicas que se puede aprovechar y obtener un mejor control de los procesos.

1.5.Objetivos

1.5.1. General

- Estandarizar el proceso de Fabricación de tubos PVC de desagüe en la empresa “HOLVIPLAS S.A.”

1.5.2. Específicos

- Analizar el proceso de producción de tubos PVC de desagüe.
- Determinar los tiempos del proceso de producción actual.
- Desarrollar una propuesta para la estandarización del proceso de producción de tubos PVC de desagüe.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

En el desarrollo del proyecto de investigación se utilizó diferentes fuentes de información tales como Tesis en la obtención del título de tercer y cuarto nivel, artículos científicos y libros, donde se menciona que la estandarización de procesos son de gran ayuda al momento de disminuir los desperdicios en las industrias procesadoras a nivel mundial, nacional o incluso provincial debido a que todas las entidades tienen estándares de calidad o ambientales en la perseverancia del entorno donde se desenvuelve la industria, entre ellas se puede mencionar la normativa ambiental vigente avalada por la dirección de gestión y calidad ambiental para todas las entidades[8].

En la estandarización de los procesos se debe visualizar en primera instancia cual es la situación actual de la empresa para seguidamente reformular lineamientos en la mejora por medio de la aplicación de diferentes normativas vigentes además de la creación de un plan de socialización obteniendo buenos resultados. A pesar de que el estudio mencionado fue realizado a nivel de varias entidades donde las estrategias de mejora tienen buenos resultados y pueden ser implementadas[9].

Además, para la estandarización de procesos se utiliza la normativa ISO9001:2008 en la mejora de los procesos además de la recolección de información basada en entrevistas a la alta gerencia y trabajadores donde como resultados se obtiene la reformulación de misión, visión, política de calidad de acuerdo a las necesidades y compromisos, control de documentos, registros, sugerencias, quejas, auditorias, entre otras inmersas en un manual de calidad para la entidad en base a la norma establecida[3].

Una de las empresas que aplicaron la estandarización es Madereras Guerrero donde obtuvo procesos en los cuales existían desperdicios de materia prima cuando se fabrica

el producto, inadecuada utilización de maquinaria y actividades indefinidas en el personal y concluye que las mejoras a tomarse son: debido a la producción dinámica que maneja la entidad se debe actualizar a menudo la documentación, logro incrementar el 12% de la productividad eliminado tiempos de espera innecesarios, reducción de tiempos muertos en diferentes áreas con el control de hombre-máquina en sus actividades[10].

A sí mismo la empresa productora de envases plásticos MARPLAST S.A.C. realizó un estudio de cada una de las actividades por medio de planos de distribución y diagramas de flujo, identificando las dificultades que tiene en la producción, obteniendo como mejoras la reestructuración organizacional donde se plantea descripción y responsabilidades en cada área de trabajo, procedimientos documentados, planes de distribución propuestos en el ahorro de espacio y tiempos transporte, estudio de tiempos y movimientos para evitar tiempos de paro en máquinas, plan de capacitaciones en la identificación y compromiso del trabajador con la empresa, finalmente procedimientos internos y externos para pedidos bien planificados además del desempeño de los estándares de calidad[11].

Una vez recolectada la información respecto al tema de investigación es necesario la identificación de cada uno de los procesos dentro de la empresa en la fabricación de tubos PVC de desagüe y los diferentes aspectos negativos que se genera en cada área de trabajo, además se observa que hay diferentes formas de realizar la estandarización del proceso ya sea con el manejo de una normativa vigente, la aplicación de técnicas de mejora o la elaboración de manuales entre algunas alternativas.

2.2 Fundamentación Teórica

2.2.1 Estandarización de Procesos

La estandarización de procesos es muy útil al momento de reducción de tiempos ocios, material inutilizado además de optimizar los recursos de la mejor manera donde se entiende la gestión organizacional y los mecanismos de coordinación de los procesos[10].

2.2.2 Diagrama de Proceso

Representación gráfica de los pasos que se sigue en una secuencia de actividades dentro de un proceso o procedimiento identificándolos mediante símbolos[12][13].

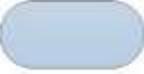
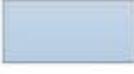
Símbolo	Nombre	Función
	Inicio / Final	Representa el inicio y el final de un proceso
	Línea de Flujo	Indica el orden de la ejecución de las operaciones. La flecha indica la siguiente instrucción.
	Entrada / Salida	Representa la lectura de datos en la entrada y la impresión de datos en la salida
	Proceso	Representa cualquier tipo de operación
	Decisión	Nos permite analizar una situación, con base en los valores verdadero y falso

Fig. N° 1. Símbolos del Diagrama de Procesos[12].

2.2.3 Diagrama de Operaciones de Proceso (ASME)

Un diagrama estandarizado que vincula operaciones y tiempo, permite registrar ordenada y secuencialmente las actividades que se han encontrado a lo largo del “recorrido físico” y que conforman el “procedimiento administrativo”. Sus intereses fundamentales son las operaciones, la demora, el transporte y el archivo[13].

S I M P L E S	
SIMBOLO	REPRESENTA
	Operación. Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Inspección. Indica que se verifica la calidad y/o cantidad de algo.
	Desplazamiento o transporte. Indica el movimiento de los empleados, material y equipo de un lugar a otro.
	Depósito provisional o espera. Indica demora en el desarrollo de los hechos.
	Almacenamiento permanente. Indica el depósito de un documento o información dentro de un archivo, o de un objeto cualquiera en un almacén.

Fig. N° 2. Simbología ASME[13].

2.2.4 Análisis del Valor agregado de los procesos

Es una de las herramientas más utilizadas dentro de la gestión de procesos debido a que retira todos los tiempos improductivos y pueden dividirse en dos clasificaciones[14]:

- **Valor agregado al cliente (VAC):** basadas para los requerimientos del cliente
- **Valor agregado a la empresa (VAE):** captan las tareas que ayudan a la satisfacción del cliente.
- **Sin valor agregado (SVA):** aquella que pueden ser eliminadas debido a que no aportan a la satisfacción de los requerimientos del cliente.

Las actividades que no generan valor son: preparación, inspección, espera, movimientos o archivos[14][15].

- **Preparación:** realización de actividades previas antes de la realización de la producción[15].
- **Inspección:** actividad de verificación de documentos u otros elementos que restan el tiempo de producción[15].
- **Espera:** Detención de cualquier tipo.
- **Movimiento:** traslado se personal, documentos, información o cualquier elemento de un lugar a otro.
- **Archivo:** almacenamiento de documentación física o digital en algún lugar[15].

2.2.5 Análisis ABC

Es el método de categorización de inventario que consiste en la división de los artículos en tres categorías, A, B y C conocido también como el principio de Pareto, su propósito es optimizar la organización de los productos en cuanto a su contribución a la facturación corporativa [16].

- **Clase A:** Alto Volumen en dinero anual, representan el 70% a 80% del total del dinero, por lo general puede constituir el 15% del total del inventario.
- **Clase B:** Medio Volumen en dinero anual, representa el 15% del total del dinero, por lo general puede constituir el 30% del total del inventario.
- **Clase C:** Bajo Volumen en dinero anual, representa el 5% del total del dinero, por lo genera puede constituir el 55% del total del inventario.

De forma gráfica se observa el uso del análisis ABC ilustrada en la Fig. N°3 visualizando como los artículos en inventario y el volumen anual en dinero se dividen en los tres tipos de clase[16].

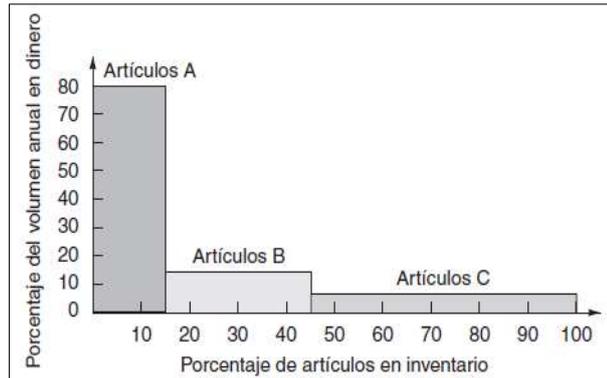


Fig. N° 3. Representación Gráfica del Análisis ABC[16].

2.2.6 Proceso

Es el grupo de grupos y actividades interrelacionados que modifican elementos de entrada en elementos de salida contribuyendo un valor añadido al cliente[17].

2.2.7 Procedimiento

Es la descripción de forma específica de llevar a término un proceso o una parte del mismo[17].

2.2.8 Mapa de Proceso

Es la interrelación de los procesos de la organización de forma visual, son los más utilizados en la mejora y rediseño de procesos[18].

Clasificación dentro del mapa de Procesos

- **Procesos Estratégicos o Claves**

Están vinculados con responsabilidades de dirección y despliegan políticas, proporcionando directrices[17][19].

- **Procesos de Operativos**

Son aquellos que desarrollan o están ligados a l producto o servicio, son las líneas de producción[17][19].

- **Procesos de Soporte o Apoyo**

Facilitan o ayudan a los procesos operativos, ligados a recursos y mediciones[17][19].

2.2.9 Factores de Riesgos Ocupacional

Los riesgos laborales en las empresas pueden ser diversos dentro de ellos encontramos:

Riesgos Mecánicos: básicamente este tipo de riesgos se derivan de la manipulación de máquinas, herramientas u objetos que se puedan manipular y ocasionar alguna lesión al trabajador[20].

Riesgos Físicos: se encuentran en lugares donde el personal se expone a vibraciones, temperaturas, Iluminación y ruido, identificadas como las formas de energía potencialmente nocivas en el ambiente laboral[20].

Riesgos Químicos: el ser humano está expuesto a sustancias a largo plazo pueden ocasionar graves lesiones como quemaduras o intoxicaciones, donde pueden ser captados por el trabajador ya sea por la boca, nariz o la piel[20].

Riesgo Bilógico: Causado básicamente por la intención del trabajador frente a grupos agentes orgánicos como hongos, bacterias y paracitos ubicadas en ciertos climas laborales que afectan directamente en el bienestar de la persona[20].

Riesgos Psicosociales: la interacción del personal con su entorno de trabajo debido a la monotonía, turnos nocturnos con tareas repetitivas y aislamiento con supervisiones repetitiva en auditorias hace que el trabajador decaiga en su ritmo de trabajo y cause graves lesiones[21].

Riesgo Ergonómico: representa el entorno con quienes realiza el trabajo, el principal objetivo de controlar o mitigar este riesgo es adaptar el trabajo a las posibilidades y capacidades del obrero[22][23].

2.3 Propuesta de Solución

Con la investigación se propone una medida de mejora para disminuir el desperdicio de materia prima, maquinaria en paro o tiempo ocioso de los trabajadores que se pueda generar en la fabricación de tubos PVC de desagüe en la empresa “HOLVIPLAS S.A.”.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1.Modalidad de investigación

En el desarrollo del presente proyecto de investigación se utiliza las siguientes modalidades:

3.1.1. Investigación Aplicada

Se desarrolló este tipo de investigación debido a que tiene un enfoque cualitativo, y se pretende demostrar mediante la aplicación de las técnicas o herramientas de mejora continua y optimización de los procesos en la mitigación de diferentes desperdicios de materia prima e insumos u otros defectos en la productividad, lo que beneficia finalmente al cliente interno y externo de la empresa “HOLVIPLAS S.A.”, y permite la aplicación de los conocimientos que adquiere el investigador a lo largo de su formación académica.

3.1.2. Investigación de Campo

Se establece las causas generadoras del problema presente en la industria, específicamente en la fabricación de tubos PVC de desagüe. En este tipo de investigación se utilizará el método de observación y la recolección de información en el ambiente en el que se desarrollan las actividades del proceso; además se determinará las condiciones actuales entorno al método de trabajo, finalmente se analizará el levantamiento de información y se buscará la solución factible.

3.1.3. Investigación Documental Bibliográfica

Se sintetiza la información, datos y parámetros para a través de la documentación detallar la realidad de la industria y los documentos facilitarán el diagnóstico final por parte del investigador de una forma científica, ya que estos documentos se comparan con distintas fuentes bibliográficas, tales como publicaciones en revistas, secciones de

libros, sitios web, entre otros; por lo que permite que el estudio tenga la orientación y enfoque correcto para obtener los beneficios esperados; todo este proceso documental se registra mediante la citación de las fuentes que se consultaran.

3.2.Población y Muestra

3.2.1. Población

La población total dentro de la empresa “HOLVIPLAS S.A.” es de 38 personas en el sector de la producción de todos los productos que oferta, pero en la producción de tubos de desagüe son de 15 personas como se detalla en la Tabla N°1.

Tabla N° 1. Población de Producción de Tubos de Desagüe

Sector	Área	Cargo	Cantidad de Personas
Producción de Tubos De Desagüe	Extrusión	Operador	4
	Mezclado		2
	Pesado		1
	Bodega C	Jefe de Bodega	1
	Bodega de Materia Prima	Auxiliar de Bodega	1
	Molino	Operador	2
	Control de Calidad	Laboratorista	1
	Producción	Jefe de Producción	1
		Auxiliar de Producción	1
		Inspector de Calidad	1
Total		15	

3.2.2. Muestra

Estadísticamente se recomienda que toda la población sea considerada como la muestra, razón por la cual la muestra corresponde al mismo número de la población como se detalla en la Tabla N°1.

3.3.Recolección de Información

Para la recolección de información necesaria en este proyecto se aplicó las diferentes técnicas de investigación como fichas de observación, flujogramas, diagramas de recorrido, mapas de procesos, entre otros, para identificar los procesos productivos en la fabricación de tubos PVC de desagüe en la empresa “HOLVIPAS S.A.”, se realizó

el levantamiento de información de forma completa por parte del investigador; con el fin de que se cumplan los objetivos que se describen en la investigación.

3.4.Procedimiento y Análisis de Datos

En el procesamiento de los datos que se obtiene en esta investigación se procede a la revisión mediante el levantamiento de información para establecer los factores que intervienen en la empresa de fabricación de tubos PVC de desagüe, lo que permitió determinar la situación actual en cada área de estudio y encontrar el método óptimo de trabajo en el proceso.

3.5.Desarrollo del Proyecto

Para el desarrollo del proyecto de investigación se realiza de la siguiente forma:

- Recolectar información de inventario de ventas del año anterior del total de productos que oferta HOLVIPLAS S.A.
- Selección del producto objeto de estudio dentro de la categoría de Tubos.
- Observación del proceso de producción.
- Definición de las áreas de trabajo.
- Levantamiento, registro y análisis de la información del proceso actual de fabricación.
- Elaboración de flujo gramas y diagramas de procesos.
- Toma de tiempos del proceso de fabricación actual.
- Realización de la propuesta de mejora por medio del manual de procedimiento.
- Elaboración del informe final.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

En este capítulo se explica la propuesta de solución para resolver la problemática existente en la producción de tubos PVC.

4.1 Antecedentes Generales

4.1.1 Reseña Histórica

La empresa “HOLVIPLAS S.A.” ubicada en la ciudad de Ambato de la provincia de Tungurahua fue fundada por la familia Holguín Darquea y constituida legalmente el 9 junio de 1993 con su principal actividad económica en la producción de compuestos en PVC, polietileno y polipropileno con materia prima e insumos de procedencia nacional e importada por lo que ofrece tuberías y accesorios para abastecer como a todo tipo de clientes.

4.1.2 Misión

Elaborar productos de PVC, polietileno y polipropileno para proveer una solución con calidad y precisión absoluta a nuestros clientes, contribuyendo al desarrollo de todos los sectores sociales del país, generando sistemas de trabajo que proporcionen a los accionistas y empleados seguridad y permanencia en el mercado y resultados acordes a sus expectativas.

4.1.3 Visión

Ser una organización industrial que incorpore nuevos productos y servicios con valor agregado tecnológico, que garanticen el desarrollo social del país, evitando causar daño y/o desequilibrios en los ecosistemas y en la naturaleza.

4.1.4 Estructura Organizacional de la Empresa

A continuación, se presenta como está la empresa constituida de forma organizacional como se muestra en la Fig. N°4.

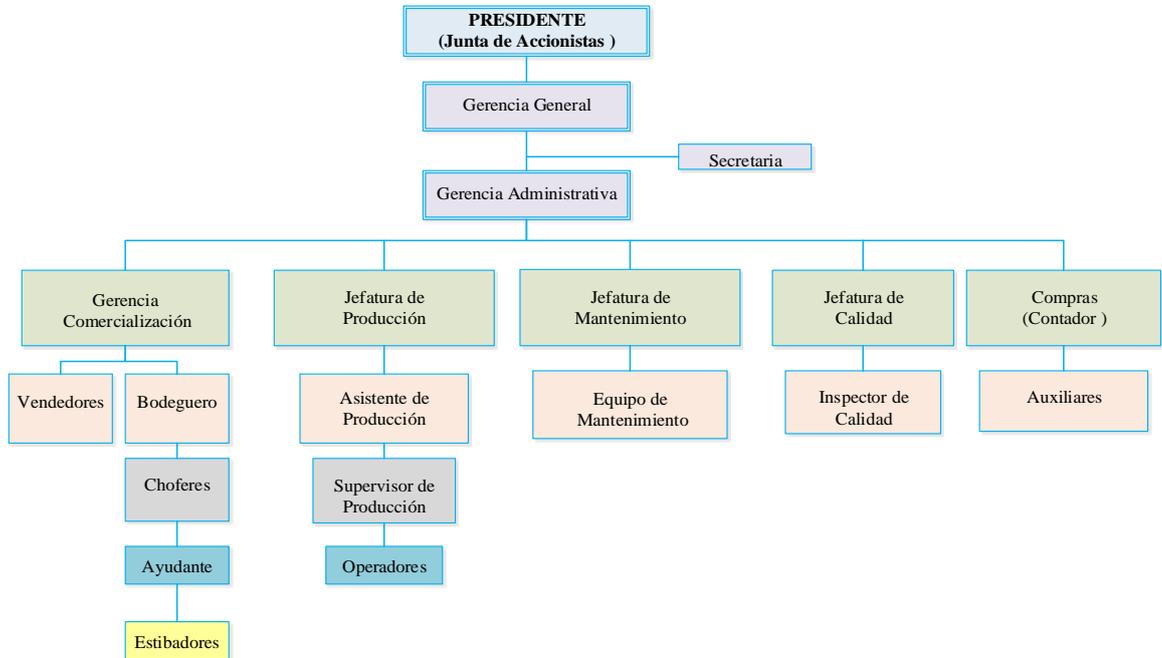


Fig. N° 4. Estructura Organizacional HOLVIPLAS S.A.

4.1.5 Funciones según Organigrama Jerárquico

En la empresa todos tienen responsabilidades y funciones que deberían acatar dentro de la empresa como se detalla en la Tabla N° 2.

Tabla N° 2. Organigrama Funcional "HOLVIPLAS S.A." [24].

ORGANIGRAMA FUNCIONAL "HOLVIPLAS S.A."			
Orden Jerárquico	Funciones y Responsabilidades	Responde Ante	Tiene a su Cargo
PRESIDENCIA Junta de Accionistas	<ul style="list-style-type: none"> • Nombra al presidente de la empresa. • Presidir las reuniones de las Juntas de Accionistas. • Nombrar al Gerente General de la Compañía al interior de la Junta de Accionistas. • Resolver sobre el aumento o disminución del capital. • Resolver acerca de la disolución y liquidación de la compañía. • Autorizar la celebración de todo acto o contrato relativo a bienes inmuebles. • Resolver sobre cualquier asunto que fuere sometido a su consideración 	Junta de Accionistas	La Empresa

ORGANIGRAMA FUNCIONAL "HOLVIPLAS S.A."			
Orden Jerárquico	Funciones y Responsabilidades	Responde Ante	Tiene a su Cargo
GERENCIA GENERAL	<ul style="list-style-type: none"> • Administrar la Sociedad, ejecutando a nombre de ella toda clase de actos y contratos, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Cías. de los estatutos. • Comprar, vender o hipotecar inmuebles, y en general celebrar todo acto o contrato relativo a estos bienes que impliquen transferencia de dominio o asistir acciones de gravamen sobre ellos. • Intervenir en todo acto o contrato relativo a asistir operaciones crediticias y el otorgamiento de fianzas, garantías y avales. • Elaborar los reglamentos necesarios para el funcionamiento de la compañía y presentarlos al presidente para su estudio. • Velar porque se lleve en correcta y debida forma la contabilidad y correspondencia de la Cía. y suscribir esta última. • Presentar a la Junta General los avances anuales, el estado de la cuenta de pérdidas y ganancias, así como una memoria relativa a su gestión y a la marcha de la empresa en el período correspondiente. • Dirigir el movimiento económico y financiero de la Cía. hallándose habilitado para abrir cuentas bancarias y girar contra ellas. • Definir compras generales y de insumos para producción. • Organizar las dependencias y oficinas de la Cía. • Realizar revisiones del Sistema de Calidad, realizando evaluaciones periódicas de su cumplimiento. • Programar el desarrollo tecnológico de la fábrica. • Planificar y programar el futuro de la empresa. 	Junta de Accionistas	Subgerencia, Jefes Departamentales
GERENCIA ADMINISTRATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Asistir al Gerente General en todas sus funciones. • Coordinar con la Gerencia de Comercialización las actividades como visitas, licitaciones, estudio de mercado, especialmente en lo que se refiere al Sector Público. • Determinar los cupos de crédito para los clientes. • Controlar y supervisar el cumplimiento del cronograma de cobranzas. 	Gerencia General	Jefes departamentales

ORGANIGRAMA FUNCIONAL "HOLVIPLAS S.A."			
Orden Jerárquico	Funciones y Responsabilidades	Responde Ante	Tiene a su Cargo
	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsar los canales de provisión de materia prima. • Impulsar nuevos proyectos de expansión de acuerdo a la demanda del mercado. • Todas las demás que disponga la Gerencia General. 		
SECRETARIA	<ul style="list-style-type: none"> • Receptar llamadas y hacerlas cuando los funcionarios de la empresa o las actividades cotidianas lo requieran. • Organizar la correspondencia recibida o enviada en orden cronológico y hacerla llegar en forma oportuna a las personas indicadas dentro de la empresa o fuera de ella y mantener documentación de respaldo. • Organizar la documentación del Sistema de Calidad de la Gerencia General. • Elaborar cartas, oficios, comunicados, memos y toda forma de comunicación escrita que se solicite o sea necesaria para el normal desenvolvimiento de la compañía. • Receptar los pedidos de clientes con el detalle completo de los requerimientos, como son: cantidad, peso, detalle del producto, precios, plazos de entrega, forma de pago, etc., y hacer llegar los mismos a la Gerencia de Comercialización. • Atender ventas telefónicas o vía fax. Todas las demás que le asigne el Gerente General de la Compañía. 	Gerencia General	
GERENCIA DE COMERCIALIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Definir las políticas y estrategias de ventas. • Investigar el mercado local y nacional para descubrir y contactarse con clientes potenciales, mediante visitas, comunicaciones escritas, vía telefónica, fax, e-mail, página web, etc., para dar a conocer la empresa y los productos. • Investigar a los posibles clientes en todo lo relacionado con volúmenes de compras, solvencia, experiencia, infraestructura y todos los aspectos afines que garanticen buenas relaciones comerciales con los mismos. • Receptar los pedidos en los formatos preestablecidos por la institución con detalle suficiente y elaborar la planificación de la producción en coordinación con la Jefatura de Planta. • Entregar originales y/o copias de los documentos a contabilidad para su registro y control. 	Gerencia General	Vendedores y Bodega

ORGANIGRAMA FUNCIONAL "HOLVIPLAS S.A."			
Orden Jerárquico	Funciones y Responsabilidades	Responde Ante	Tiene a su Cargo
	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con producción, bodega y contabilidad acerca de las existencias, precios y tiempos de entrega, para cumplir satisfactoriamente los acuerdos con los clientes. • Mantener informada a la Jefatura de Producción, sobre las inquietudes, reclamos, solicitudes y necesidades de los clientes, colaborando activamente para que sean atendidos con oportunidad. • Planificar y controlar los despachos y entrega de producto terminado en el transporte propio. • Realizar informes periódicos de ventas y cumplimiento de pedidos. Cumplir y evaluar el cumplimiento del personal a su cargo las políticas establecidas. 		
JEFATURA DE CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Representar a la Gerencia para asegurar el cumplimiento de los requisitos del Sistema de Calidad e informar permanentemente sobre los avances y problemas detectados. • Aplicar, recomendar o aportar soluciones y evaluar la aplicación de estas soluciones. • Coordinar con la Jefatura de Producción acerca del funcionamiento del laboratorio de Control de Calidad, la interpretación de resultados y los procesos de metrología. • Coordinar la conformación de los equipos de auditoría, cuando el proceso lo requiera. • Programar las actividades descritas en el Manual de Calidad y evaluar su cumplimiento a través de auditorías internas. • Todas las actividades definidas en la Norma INEN ISO 9001, para el Representante de la Dirección. 	Gerencia General	Laboratorista
JEFATURA DE PRODUCCION	<ul style="list-style-type: none"> • Programar la producción en base a la planificación preparada por la Gerencia de Comercialización. • Controlar la producción para evitar tiempos muertos y determinar las causas de las paralizaciones. • Controlar los costos de los productos, costos energéticos, costos de mano de obra y costos por tiempos muertos. • Controlar la producción para evitar exceso de reproceso, de desperdicio y retrasos en la programación de la producción. • Distribuir el trabajo en los diferentes puestos de acuerdo a la planificación. 	Gerencia General	Operadores

ORGANIGRAMA FUNCIONAL "HOLVIPLAS S.A."			
Orden Jerárquico	Funciones y Responsabilidades	Responde Ante	Tiene a su Cargo
	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar decisiones inmediatas cuando se presenten problemas en la Planta o en cualquiera de las dependencias de Producción. • Coordinar con el Jefe de Mantenimiento las actividades relacionadas con el suministro de repuestos y materiales necesarios para la producción. • Coordinar con la Jefatura de Calidad sobre el funcionamiento del Laboratorio y en general del Sistema de Calidad de la empresa. • Controlar la correcta presentación de los operadores y de las instalaciones de la Planta. • Controlar y registrar el consumo de materias primas y materiales. • Programar la producción de compuesto flexible. • Realizar las formulaciones para los diferentes productos. • Controlar la calidad de los productos flexibles y el cumplimiento de los controles de calidad durante y al final de los procesos de producción. 		
JEFATURA DE MANTENIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar, actualizar y mejorar permanentemente los procesos de producción. • Elaborar y verificar el cumplimiento del Plan Anual de Mantenimiento Preventivo. • Determinar tareas y responsabilidades para las actividades de Mantenimiento Preventivo y Correctivo. • Realizar los correctivos y recomendaciones sugeridas por el área de Calidad, resultantes de las pruebas y ensayos realizados en el Laboratorio y de las evaluaciones y auditorías del Sistema de Calidad. • Mantener actualizados los registros de Mantenimiento Preventivo y Correctivo. • Coordinar con el Jefe de Producción las actividades relacionadas con el suministro de repuestos y materiales necesarios para la producción. • Responsabilizar a un integrante del equipo de Mantenimiento para el encendido de la maquinaria 2 o 3 horas (dependiendo de la máquina) antes de que comiencen los turnos de trabajo los días lunes. 	Gerencia General	Equipo de Mantenimiento

ORGANIGRAMA FUNCIONAL "HOLVIPLAS S.A."			
Orden Jerárquico	Funciones y Responsabilidades	Responde Ante	Tiene a su Cargo
REPRESENTANTE DE VENTAS	<ul style="list-style-type: none"> • Visitar y abrir nuevos mercados en las zonas definidas para ello. • Conocer las existencias, tiempos de fabricación y algunos detalles técnicos que le permitan informar correctamente a los clientes potenciales y reales. • Receptar pedidos en los formatos establecidos para ello, con suficiente detalle, respetando los precios y condiciones establecidas por la empresa. • Entregar los productos cuando sea factible, considerando la cantidad y el destino. • Realizar los cobros de las facturas, en las fechas previstas. • Dar cumplimiento a las políticas y estrategias de ventas establecidas por la Gerencia de Comercialización • Asistir a las reuniones periódicas del Área de Ventas. • Receptar las quejas y reclamos de los clientes en los formatos establecidos para ello e informar oportunamente a la Jefatura de Calidad. • Todas las demás funciones que le asigne el Gerente de Comercialización. • Reemplazar a otros representantes de ventas en caso de ausencia temporal 	Gerente de Comercialización	
CONTADOR	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar todas las actividades que intervienen directa o indirectamente en el proceso contable. • Presentar mensualmente informes sobre el Estado de Situación Financiera de la empresa a la Gerencia. • Realizar oportunamente el cálculo para el pago de las obligaciones fiscales de la empresa y sueldos del personal. • Elaborar balances anuales y presentar a la Gerencia para su aprobación en Junta de Accionistas. • Realizar los trámites y elaborar los documentos para las importaciones y exportaciones. • Realizar los trámites necesarios y oportunos para la adquisición de los materiales e insumos para el normal funcionamiento de la producción y en general de la empresa. • Solicitar los certificados de calidad para realizar las compras. • Solicitar varias cotizaciones de los productos a comprarse a los proveedores, para garantizar que la calidad y precio de 	Gerente General	Auxiliares de Contabilidad

ORGANIGRAMA FUNCIONAL "HOLVIPLAS S.A."			
Orden Jerárquico	Funciones y Responsabilidades	Responde Ante	Tiene a su Cargo
	<p>los mismos son los que convienen a los intereses de la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentar toda compra con detalle y firmas de responsabilidad. • Entregar los originales y/o copias de la documentación a Contabilidad para su control y registro. • Coordinar con producción y bodega acerca de las necesidades de materiales para cumplir con los pedidos oportunamente. • Cumplir los requisitos para la implantación del sistema de calidad, que se relacionen con la actividad normal de compras. 		
AUXILIAR DE CONTABILIDAD 1	<ul style="list-style-type: none"> • Llevar tarjetas Kardex de productos. • Llevar auxiliares de libros contables. • Elaboración de cheques para pagos en general. • Elaboración de planillas de IESS. • Actualización de Reportes de clientes, proveedores en el exterior, control de obligaciones futuras, materia prima. 	Contadora	
AUXILIAR DE CONTABILIDAD 2	<ul style="list-style-type: none"> • Control de ingresos de clientes. • Control de existencias en el sistema. • Elaboración de roles de pago. • Consolidación de información contable. • Mantenimiento del sistema contable computarizado. • Otras que le asigne el contador. 		Contadora
RESPONSABLE DE BODEGA	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener controladas las existencias de materiales y productos terminados. • Responsabilizarse por la integridad de las existencias, una vez que han entrado a formar parte del inventario de bodega. • Documentar las entradas y salidas de bodega y mantener registros documentados de ello. • Identificar todos los productos terminados que estén en la Bodega. • Organizar la bodega en cuanto a ubicación de productos para facilitar el ingreso y salida de los mismos. • Realizar un inventario periódico y presentar un informe a producción y contabilidad sobre las existencias. • Coordinar con los encargados de compras, ventas y producción acerca de las existencias para programar los abastecimientos y despachos de producción y materiales. • Coordinar con el Asistente de Producción para entrega-recepción de 	Gerencia de Comercialización	Ayudante de bodega

ORGANIGRAMA FUNCIONAL "HOLVIPLAS S.A."			
Orden Jerárquico	Funciones y Responsabilidades	Responde Ante	Tiene a su Cargo
	productos terminados y en proceso (peletizados).		
INSPECTOR DE CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Mantener calibrados los equipos e instrumentos de Inspección, Medición y Ensayo de acuerdo a los requerimientos de las normas. Realizar las pruebas de inspección, medición y ensayo que se indican en los procedimientos respectivos. Presentar los informes de pruebas al Jefe de Calidad para la elaboración de los protocolos de pruebas para los clientes. Mantener registros de las pruebas de inspección y ensayo realizadas. Controlar la calidad del producto y el cumplimiento de los controles de calidad, durante y al final de los procesos de producción. Controlar el reproceso al inicio y en los cambios de producción. Las que le asigne el Jefe de Calidad. 	Jefatura de Calidad	
AYUDANTE DE BODEGA	<ul style="list-style-type: none"> Controlar los despachos de productos terminados y materiales. Mantener registros documentados y firmados por los responsables para la salida de las mercaderías. Responder por la integridad de los productos que en su presencia entran a bodega y salen de ella. Presentar a la Jefatura de Calidad los certificados de Inspección de Materias Primas cada que hay una recepción de éstas. 	Bodeguero	
CHOFER	<ul style="list-style-type: none"> Mantener en óptimas condiciones el vehículo a su cargo. Realizar los mantenimientos y revisiones con la periodicidad indicada para el tipo de vehículo. Tener todos los documentos personales y del vehículo en regla. Cumplir con los despachos y entregas conforme la programación realizada por la Gerencia de Comercialización. Velar por la integridad de los productos durante el transporte y al momento de la entrega. Todas las demás que le designe el Gerente de Comercialización o la Gerencia General. 	Gerente de Comercialización	Ayudante
OPERADORES	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con sus funciones asignadas en producción, de tal forma que colaboren al cumplimiento de los objetivos de calidad y programación de producción. 	Jefatura de Producción	

ORGANIGRAMA FUNCIONAL "HOLVIPLAS S.A."			
Orden Jerárquico	Funciones y Responsabilidades	Responde Ante	Tiene a su Cargo
	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con el horario de trabajo establecido. • Controlar permanentemente la calidad de los productos que se fabrican. • Informar oportunamente a la Jefatura de producción acerca de cualquier anomalía o dificultad que se presentare en la producción y solucionarlos si está dentro de sus posibilidades. • Evitar la producción de defectuosos y desperdicios. • Participar activamente en las actividades de Gestión de Calidad en la conformación y trabajo en grupos. 		

4.2 Tipos de Productos de la Empresa

La empresa se maneja con una gran variedad de Tubos, clasificada por diferentes clases, los cuales en la empresa son identificados como artículos o códigos.

4.3 Producto de Estudio

Para seleccionar el producto a ser analizado en la línea de producción, se inicia con la obtención de datos de ventas general del año 2018 del total de Tubos que oferta la empresa "HOLVIPLAS S.A." como se detalla en la Tabla N°3, donde se observa el total de ventas, por lo que se procede hacer un Análisis ABC dentro de este grupo para identificar el producto más comercializados.

Tabla N° 3. Inventario de Venta 2018 del Total de Productos.

INVENTARIO DE VENTAS 2018			
Grupo	Clase	Venta Por Clase	Total Ventas
Tubos	Rígido Presión	298320,17	1611440,06
	Polipropileno	96,85	
	Rígido Avícola	57830,74	
	Rígido Corrugado	496285,65	
	Rígido Línea Blanca	704663,87	
	Rígido Varios	54242,78	

Tubo Rígido Presión

Producto utilizado para uso a presión con diferentes medidas de forma a acampanada en uno de sus extremos se maneja bajo la Norma INEC1374.



Fig. N° 5. Tubo Rígido de Presión[24].

Tubo Polipropileno

Tubería de con dimensiones de $\frac{3}{4}$ de pulgada con un largo de 6m para uso de agua caliente roscable.

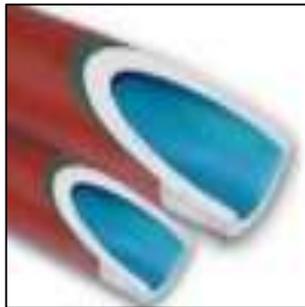


Fig. N° 6. Tubo Polipropileno [24].

Tubo Rígido Avícola

Tubería en PVC cuadrada de dimensiones de 6m x 20mm para el uso en avícolas.



Fig. N° 7. Tubo Rígido Avícola [24]

Tubo Rígido Corrugado

Tubería para uso de alcantarillado de resistencia aceptable para aplastamiento e impacto de color Blanca, Gris y Naranja de diámetro de 110mm, 175mm, 280mm, 400mm, 500mm con largo de 6m.



Fig. N° 8. Tubo Rígido Corrugado Naranja



Fig. N° 9. Almacenaje de Tubo Rígido Corrugado

Tubo Rígido Línea Blanca

De uso para desagüe o sanitario de grandes residenciales o sistemas municipales de distintas dimensiones con un control de calidad bajo la Norma INEC 1374.



Fig. N° 10. Tubo Rígido Línea Blanca

Tubo Rígido Varios

En esta clasificación tenemos tubería PVC roscable con dimensiones de 6m con diámetro entre 1 a 2 pulgadas además de tubería para ducto telefónico de 110 mm x 2,7mm 6m liviano, 50 mm liviano y pesado, 75 mm x 2,3 mm liviano.



Fig. N° 11. Tubo PVC roscable de 1' x 6m

4.4 Análisis ABC para el producto de Estudio

Para el análisis ABC del grupo de tubos, en primer lugar, se debe obtener los datos de inventario de ventas del año 2018 de cada clase dentro del grupo de tubos, como se detalla en la Tabla N° 4 y de los demás artículos en Anexos, en el cual se menciona el artículo en forma de código, cantidad anual vendida, el valor unitario y total ventas de cada producto, en esta información no se da en forma detalla la descripción exacta de cada producto debido a que se encuentra bajo términos de confidencialidad.

Donde el Total de Ventas de todas las clases de tuberías de cada artículo está dada por la Ecuación (1).

$$\text{Total Ventas} = \text{Cantidad Anual} * \text{Precio Unitario} \quad (1)$$

$$\text{Total Ventas} = 21 * 14,21$$

$$\text{Total Ventas} = 296,52$$

Tabla N° 4. Inventario de Ventas 2018 Grupo Tubos clase Rígido Línea Blanca.

INVENTARIO DE VENTAS 2018 GRUPO TUBOS CLASE RÍGIDO LÍNEA BLANCA				
Artículo	Cantidad Anual	Precio Unitario	Total Ventas	
TP1100	21	14,12	296,52	
TP1100SE	335	13,85	4639,75	
TP1101	495	16,33	8083,35	
TP1101SE	682	16,51	11259,82	
TP1102	315	20,31	6397,65	
TP1102SE	34	20,84	708,56	
TP1103	73	24,98	1823,54	
TP1104	189	32,22	6089,58	
TP1251	13	20,27	263,51	
TP1252	27	27	729	
TP1404SE	1	51,7	51,7	
TP1600	342	26,94	9213,48	
TP1600SE	51	27,11	1382,61	
TP1601	254	34,92	8869,68	

INVENTARIO DE VENTAS 2018 GRUPO TUBOS CLASE RÍGIDO LÍNEA BLANCA

Artículo	Cantidad Anual	Precio Unitario	Total Ventas
TP1601SE	226	33,89	7659,14
TP1602	24	40,11	962,64
TP1603SE	3	52,5	157,5
TP1604	24	68,28	1638,72
TP1604SE	48	60,58	2907,84
TP2004	19	95	1805
TP2004SE	20	99,09	1981,8
TP206	3440	1,88	6467,2
TP254	2315	2,01	4653,15
TP255	5623	2,13	11976,99
TP255M3-B	2000	1,45	2900
TP323	471	2,42	1139,82
TP324	5656	2,67	15101,52
TP402	325	3,54	1150,5
TP403	2660	3,54	9416,4
TP404	1871	4,28	8007,88
TP405	584	5,29	3089,36
TP501	2770	4,48	12409,6
TP502	1717	4,43	7606,31
TP502SE	10	4,68	46,8
TP503	664	5,4	3585,6
TP503SE	1872	5,48	10258,56
TP504	934	6,53	6099,02
TP504SE	151	6,66	1005,66
TP505	22	8,2	180,4
TP630	50	5,17	258,5
TP631	1130	5,42	6124,6
TP631SE	1	6	6
TP632	1215	6,9	8383,5
TP633	1437	8,42	12099,54
TP633SE	640	8,79	5625,6
TP634	1282	10,1	12948,2
TP634SE	187	10,89	2036,43
TP751	301	8,41	2531,41
TP753	64	12,81	819,84
TP754	26	15,05	391,3
TP754SE	0	0	0
TP901	294	12,18	3580,92
TP901SE	362	11,75	4253,5
TP902	544	14,2	7724,8
TP902SE	187	14,5	2711,5
TP903	403	17,81	7177,43
TP904	1698	18,84	31990,32
TP904SE	215	21,78	4682,7
TP905SE	112	26,41	2957,92

Seguidamente se realiza la numeración y la sumatoria del total de ventas de todos los productos del grupo de tubos en la Tabla N°5.

Tabla N° 5. Inventario de Ventas 2018 del Grupo de Tubos.

INVENTARIO DE VENTAS 2018 DEL GRUPO DE TUBOS				
N°	Artículo	Cantidad Anual	Precio Unitario	Total Ventas
1	TP1100	21	14,12	296,52
2	TP1100SE	335	13,85	4639,75
3	TP1101	495	16,33	8083,35
4	TP1101SE	682	16,51	11259,82
5	TP1102	315	20,31	6397,65
6	TP1102SE	34	20,84	708,56
7	TP1103	73	24,98	1823,54
8	TP1104	189	32,22	6089,58
9	TP1251	13	20,27	263,51
10	TP1252	27	27	729
11	TP1404SE	1	51,7	51,7
12	TP1600	342	26,94	9213,48
13	TP1600SE	51	27,11	1382,61
14	TP1601	254	34,92	8869,68
15	TP1601SE	226	33,89	7659,14
16	TP1602	24	40,11	962,64
17	TP1603SE	3	52,5	157,5
18	TP1604	24	68,28	1638,72
19	TP1604SE	48	60,58	2907,84
20	TP2004	19	95	1805
21	TP2004SE	20	99,09	1981,8
22	TP206	3440	1,88	6467,2
23	TP254	2315	2,01	4653,15
24	TP255	5623	2,13	11976,99
25	TP255M3-B	2000	1,45	2900
26	TP323	471	2,42	1139,82
27	TP324	5656	2,67	15101,52
28	TP402	325	3,54	1150,5
29	TP403	2660	3,54	9416,4
30	TP404	1871	4,28	8007,88
31	TP405	584	5,29	3089,36
32	TP501	2770	4,48	12409,6
33	TP502	1717	4,43	7606,31
34	TP502SE	10	4,68	46,8
35	TP503	664	5,4	3585,6
36	TP503SE	1872	5,48	10258,56
37	TP504	934	6,53	6099,02
38	TP504SE	151	6,66	1005,66
39	TP505	22	8,2	180,4
40	TP630	50	5,17	258,5
41	TP631	1130	5,42	6124,6
42	TP631SE	1	6	6
43	TP632	1215	6,9	8383,5

INVENTARIO DE VENTAS 2018 DEL GRUPO DE TUBOS				
N°	Artículo	Cantidad Anual	Precio Unitario	Total Ventas
44	TP633	1437	8,42	12099,54
45	TP633SE	640	8,79	5625,6
46	TP634	1282	10,1	12948,2
47	TP634SE	187	10,89	2036,43
48	TP751	301	8,41	2531,41
49	TP753	64	12,81	819,84
50	TP754	26	15,05	391,3
51	TP754SE	0	0	0
52	TP901	294	12,18	3580,92
53	TP901SE	362	11,75	4253,5
54	TP902	544	14,2	7724,8
55	TP902SE	187	14,5	2711,5
56	TP903	403	17,81	7177,43
57	TP904	1698	18,84	31990,32
58	TP904SE	215	21,78	4682,7
59	TP905SE	112	26,41	2957,92
60	TPPB34	13	7,45	96,85
61	TAC20	23897	2,42	57830,74
62	TCM110	7426	12,41	92156,66
63	TCM110G	1272	12,23	15556,56
64	TCM160	3651	24,54	89595,54
65	TCM160-G	549	23,82	13077,18
66	TCM160N	2677	23,92	64033,84
67	TCM250	1749	54,02	94480,98
68	TCM400	447	122,07	54565,29
69	TCM400E	20	124,35	2487
70	TCM500	381	184,6	70332,6
71	TR06	568	6,5	3692
72	TR07	155	9,02	1398,1
73	TR08	770	10,91	8400,7
74	TR10	373	15,53	5792,69
75	TTE110L	210	14,19	2979,9
76	TTE50L	4229	5,45	23048,05
77	TTE50P	1006	6,25	6287,5
78	TTE75L	272	9,72	2643,84
79	TD110	24737	5,92	146443,04
80	TD110M6	32	12,68	405,76
81	TD160	5494	13,09	71916,46
82	TD200	821	21,74	17848,54
83	TD250	2	33,84	67,68
84	TD250M6	19	66,3	1259,7
85	TD315M6	445	104,88	46671,6
86	TD50	64078	2,29	146738,62
87	TD75	10283	4,02	41337,66
88	TL110	30841	4,17	128606,97
89	TL110M6	416	8,57	3565,12
90	TL160	5330	8,42	44878,6

INVENTARIO DE VENTAS 2018 DEL GRUPO DE TUBOS				
N°	Artículo	Cantidad Anual	Precio Unitario	Total Ventas
91	TL160M6	10	17,4	174
92	TL200	491	18,7	9181,7
93	TL250M6	3	54,56	163,68
94	TL50	13466	1,93	25989,38
95	TL75	7138	2,72	19415,36
Sumatoria del total de Ventas				1611440,06

Para el análisis ABC se emplea el total de ventas de forma descendente, seguidamente se calcula el porcentaje de participación por medio de la Ecuación (2), el cual representa la participación del artículo en referencia del Total de Ventas, ubicada en la columna de la Tabla N° 6 como “% de Participación”[25].

$$\text{Porcentaje de Participación} = \frac{100\%}{\text{Total de los Productos}} \quad (2)$$

$$\text{Porcentaje de Participación} = \frac{100\%}{95}$$

$$\text{Porcentaje de Participación} = 1,05\%$$

Luego calcular el porcentaje de consumo de cada uno de los artículos, obtenida por medio de la Ecuación (3), ubicada en una de las columnas de la Tabla N° 6 como “% de Consumo”[25].

$$\text{Porcentaje de Consumo} = \frac{\text{Total Ventas}}{\text{Sumatoria del total de Ventas}} * 100\% \quad (3)$$

$$\text{Porcentaje de Consumo} = \frac{146738,62}{1611440,06} * 100\%$$

$$\text{Porcentaje de Consumo} = 9,11\%$$

Posteriormente hacer el cálculo del porcentaje de participación acumulada con la Ecuación (4), ubicada en una de las columnas de la Tabla N° 6 como “% Participación Acumulada”[25].

Dónde:

i = N° = Numero del artículo de la Tabla N° 11

% P. A.= Porcentaje de participación Acumulada

$$\% \text{ P. A.} = \sum_{i=0}^{95} (\% \text{ de participación}_i + \% \text{ de participación}_{i+1}) \quad (4)$$

$$\% \text{ P. A.} = 0 + 1,0526\%$$

$$\% P. A. = 1,0526 \%$$

Seguidamente realizar el cálculo del porcentaje de consumo acumulado con la Ecuación (5), ubicada en una de las columnas de la Tabla N° 6 como “% Consumo Acumulado”[25].

Dónde:

$i = N^\circ =$ Numero del artículo de la Tabla N° 6

% C. A.= Porcentaje de Consumo Acumulado

$$\% C. A. = \sum_{i=0}^{95} (\% \text{ de Consumo}_i + \% \text{ de Consumo}_{i+1}) \quad (4)$$

$$\% C. A. = 0 + 9,11 \%$$

$$\% P. A. = 9,11 \%$$

Por consiguiente, se presenta el análisis ABC en la Tabla N°6 todos los cálculos obtenidos de las ecuaciones antes mencionadas.

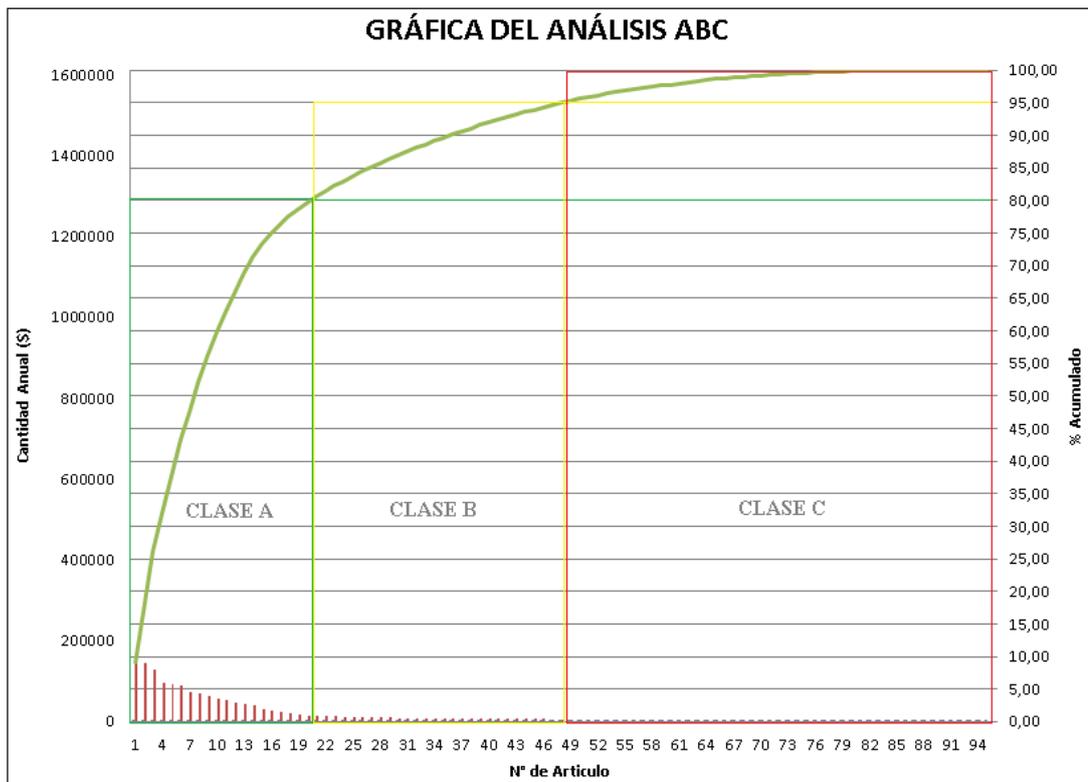


Fig. N° 12. Grafica del Análisis ABC de Grupo de Tubos.

Los artículos de la Clase A, originan un porcentaje de participación estimado del 80% del total de ventas, mientras que la Clase B se estima que va desde el 80% hasta el 95% y la Clase C el restante de su total, como se observa en la Figura N°12.

Tabla N° 6. Análisis ABC del Grupo de Tubos.

ANÁLISIS ABC DEL GRUPO DE TUBOS									
N°	Artículo	Cantidad Anual	Precio Unitario (\$)	Total Ventas (\$)	% de Participación	% de Consumo	% Participación Acumulada	% Consumo Acumulado	Categoría
86	TD50	64078	2,29	146738,62	1,05	9,11	1,05	9,11	A
79	TD110	24737	5,92	146443,04	1,05	9,09	2,11	18,19	A
88	TL110	30841	4,17	128606,97	1,05	7,98	3,16	26,17	A
67	TCM250	1749	54,02	94480,98	1,05	5,86	4,21	32,04	A
62	TCM110	7426	12,41	92156,66	1,05	5,72	5,26	37,76	A
64	TCM160	3651	24,54	89595,54	1,05	5,56	6,32	43,32	A
81	TD160	5494	13,09	71916,46	1,05	4,46	7,37	47,78	A
70	TCM500	381	184,6	70332,6	1,05	4,36	8,42	52,14	A
66	TCM160N	2677	23,92	64033,84	1,05	3,97	9,47	56,12	A
61	TAC20	23897	2,42	57830,74	1,05	3,59	10,53	59,71	A
68	TCM400	447	122,07	54565,29	1,05	3,39	11,58	63,09	A
85	TD315M6	445	104,88	46671,6	1,05	2,90	12,63	65,99	A
90	TL160	5330	8,42	44878,6	1,05	2,78	13,68	68,77	A
87	TD75	10283	4,02	41337,66	1,05	2,57	14,74	71,34	A
57	TP904	1698	18,84	31990,32	1,05	1,99	15,79	73,32	A
94	TL50	13466	1,93	25989,38	1,05	1,61	16,84	74,94	A
76	TTE50L	4229	5,45	23048,05	1,05	1,43	17,89	76,37	A
95	TL75	7138	2,72	19415,36	1,05	1,20	18,95	77,57	A
82	TD200	821	21,74	17848,54	1,05	1,11	20,00	78,68	A
63	TCM110G	1272	12,23	15556,56	1,05	0,97	21,05	79,65	A
27	TP324	5656	2,67	15101,52	1,05	0,94	22,11	80,58	B
65	TCM160-G	549	23,82	13077,18	1,05	0,81	23,16	81,39	B
46	TP634	1282	10,1	12948,2	1,05	0,80	24,21	82,20	B
32	TP501	2770	4,48	12409,6	1,05	0,77	25,26	82,97	B
44	TP633	1437	8,42	12099,54	1,05	0,75	26,32	83,72	B
24	TP255	5623	2,13	11976,99	1,05	0,74	27,37	84,46	B
4	TP1101SE	682	16,51	11259,82	1,05	0,70	28,42	85,16	B
36	TP503SE	1872	5,48	10258,56	1,05	0,64	29,47	85,80	B
29	TP403	2660	3,54	9416,4	1,05	0,58	30,53	86,38	B
12	TP1600	342	26,94	9213,48	1,05	0,57	31,58	86,95	B
92	TL200	491	18,7	9181,7	1,05	0,57	32,63	87,52	B
14	TP1601	254	34,92	8869,68	1,05	0,55	33,68	88,07	B

ANÁLISIS ABC DEL GRUPO DE TUBOS									
N°	Artículo	Cantidad Anual	Precio Unitario (\$)	Total Ventas (\$)	% de Participación	% de Consumo	% Participación Acumulada	% Consumo Acumulado	Categoría
73	TR08	770	10,91	8400,7	1,05	0,52	34,74	88,59	B
43	TP632	1215	6,9	8383,5	1,05	0,52	35,79	89,11	B
3	TP1101	495	16,33	8083,35	1,05	0,50	36,84	89,62	B
30	TP404	1871	4,28	8007,88	1,05	0,50	37,89	90,11	B
54	TP902	544	14,2	7724,8	1,05	0,48	38,95	90,59	B
15	TP1601SE	226	33,89	7659,14	1,05	0,48	40,00	91,07	B
33	TP502	1717	4,43	7606,31	1,05	0,47	41,05	91,54	B
56	TP903	403	17,81	7177,43	1,05	0,45	42,11	91,99	B
22	TP206	3440	1,88	6467,2	1,05	0,40	43,16	92,39	B
5	TP1102	315	20,31	6397,65	1,05	0,40	44,21	92,78	B
77	TTE50P	1006	6,25	6287,5	1,05	0,39	45,26	93,17	B
41	TP631	1130	5,42	6124,6	1,05	0,38	46,32	93,55	B
37	TP504	934	6,53	6099,02	1,05	0,38	47,37	93,93	B
8	TP1104	189	32,22	6089,58	1,05	0,38	48,42	94,31	B
74	TR10	373	15,53	5792,69	1,05	0,36	49,47	94,67	B
45	TP633SE	640	8,79	5625,6	1,05	0,35	50,53	95,02	C
58	TP904SE	215	21,78	4682,7	1,05	0,29	51,58	95,31	C
23	TP254	2315	2,01	4653,15	1,05	0,29	52,63	95,60	C
2	TP1100SE	335	13,85	4639,75	1,05	0,29	53,68	95,89	C
53	TP901SE	362	11,75	4253,5	1,05	0,26	54,74	96,15	C
71	TR06	568	6,5	3692	1,05	0,23	55,79	96,38	C
35	TP503	664	5,4	3585,6	1,05	0,22	56,84	96,60	C
52	TP901	294	12,18	3580,92	1,05	0,22	57,89	96,82	C
89	TL110M6	416	8,57	3565,12	1,05	0,22	58,95	97,05	C
31	TP405	584	5,29	3089,36	1,05	0,19	60,00	97,24	C
75	TTE110L	210	14,19	2979,9	1,05	0,18	61,05	97,42	C
59	TP905SE	112	26,41	2957,92	1,05	0,18	62,11	97,61	C
19	TP1604SE	48	60,58	2907,84	1,05	0,18	63,16	97,79	C
25	TP255M3-B	2000	1,45	2900	1,05	0,18	64,21	97,97	C
55	TP902SE	187	14,5	2711,5	1,05	0,17	65,26	98,13	C
78	TTE75L	272	9,72	2643,84	1,05	0,16	66,32	98,30	C
48	TP751	301	8,41	2531,41	1,05	0,16	67,37	98,46	C
69	TCM400E	20	124,35	2487	1,05	0,15	68,42	98,61	C

ANÁLISIS ABC DEL GRUPO DE TUBOS									
N°	Artículo	Cantidad Anual	Precio Unitario (\$)	Total Ventas (\$)	% de Participación	% de Consumo	% Participación Acumulada	% Consumo Acumulado	Categoría
47	TP634SE	187	10,89	2036,43	1,05	0,13	69,47	98,74	C
21	TP2004SE	20	99,09	1981,8	1,05	0,12	70,53	98,86	C
7	TP1103	73	24,98	1823,54	1,05	0,11	71,58	98,97	C
20	TP2004	19	95	1805	1,05	0,11	72,63	99,08	C
18	TP1604	24	68,28	1638,72	1,05	0,10	73,68	99,19	C
72	TR07	155	9,02	1398,1	1,05	0,09	74,74	99,27	C
13	TP1600SE	51	27,11	1382,61	1,05	0,09	75,79	99,36	C
84	TD250M6	19	66,3	1259,7	1,05	0,08	76,84	99,44	C
28	TP402	325	3,54	1150,5	1,05	0,07	77,89	99,51	C
26	TP323	471	2,42	1139,82	1,05	0,07	78,95	99,58	C
38	TP504SE	151	6,66	1005,66	1,05	0,06	80,00	99,64	C
16	TP1602	24	40,11	962,64	1,05	0,06	81,05	99,70	C
49	TP753	64	12,81	819,84	1,05	0,05	82,11	99,75	C
10	TP1252	27	27	729	1,05	0,05	83,16	99,80	C
6	TP1102SE	34	20,84	708,56	1,05	0,04	84,21	99,84	C
80	TD110M6	32	12,68	405,76	1,05	0,03	85,26	99,87	C
50	TP754	26	15,05	391,3	1,05	0,02	86,32	99,89	C
1	TP1100	21	14,12	296,52	1,05	0,02	87,37	99,91	C
9	TP1251	13	20,27	263,51	1,05	0,02	88,42	99,93	C
40	TP630	50	5,17	258,5	1,05	0,02	89,47	99,94	C
39	TP505	22	8,2	180,4	1,05	0,01	90,53	99,95	C
91	TL160M6	10	17,4	174	1,05	0,01	91,58	99,96	C
93	TL250M6	3	54,56	163,68	1,05	0,01	92,63	99,97	C
17	TP1603SE	3	52,5	157,5	1,05	0,01	93,68	99,98	C
60	TPPB34	13	7,45	96,85	1,05	0,01	94,74	99,99	C
83	TD250	2	33,84	67,68	1,05	0,00	95,79	99,99	C
11	TP1404SE	1	51,7	51,7	1,05	0,00	96,84	100,00	C
34	TP502SE	10	4,68	46,8	1,05	0,00	97,89	100,00	C
42	TP631SE	1	6	6	1,05	0,00	98,95	100,00	C
51	TP754SE	0	0	0	1,05	0,00	100,00	100,00	C
Total en Ventas Anual				1611440,06					

Después se categoriza según la Tabla N° 7 del análisis ABC, expresada en la última columna de la Tabla N°6.

Tabla N° 7. Categorización Según el Análisis ABC[26].

Categoría	Porcentaje de la Participación Estimada
Clase A	0% - 80%
Clase B	80% - 95%
Clase C	95% - 100%

Finalmente se presenta en la Tabla N° 8, el resumen de cada categoría dependiendo del porcentaje de participación estimada de todo lo realizado en la Tabla N° 6.

Dónde:

n= cantidad de artículos

Tabla N° 8. Resumen del Análisis ABC.

Categoría	% Participación Estimada	n	% Consumo Acumulado	Suma del total de Ventas por Clase (\$)	Participación por Clase (%)
Clase A	0% - 80%	20	79,65	1283436,81	21,05
Clase B	80% - 95%	27	94,67	242114,02	28,42
Clase C	95% - 100%	48	100	85889,23	50,53
Total		95		1611440,06	100,00

La Clase A de análisis ABC demuestra que existe el menor número de artículos de tubos, pero sin embargo capta el 80% del total de participación en ventas en comparación a los dos restantes Clases, además se observa que dentro de la categoría la mayor cantidad participación porcentual se encuentra en el artículo TD50 con un total de ventas de 146738,62 \$ y con una variación de 295,58\$ del segundo artículo, por esta razón se selecciona el primer artículo de la Clase A de la Tabla N° 6. A continuación, se presenta en la Tabla N° 9, el tipo de artículo dentro del grupo de tubos que se analiza para el estudio en el presente proyecto de investigación [25].

Tabla N° 9. Artículo de Investigación

N°	Artículo	Descripción	Cantidad Anual	Precio Unitario (\$)	Total Ventas (\$)	Fotografía
86	TD50	T PVC DESAGUE TIPO "B" 50MM X 3MT	64078	2,29	146738,62	

4.5 Análisis del Proceso de Producción en su Situación Actual

Para iniciar con el análisis del proceso de producción se recolecta información de todo lo concerniente a la producción del artículo TD50.

4.5.1 Mapa de Procesos

Como primera instancia se realiza el mapa de procesos, por medio de un cuadro para los macroprocesos con respecto a los principales factores que influyen y orientan al producto como se muestra en la Tabla. N°15, seguidamente se ubica en las filas cada uno de los macroprocesos dentro de la empresa y en las columnas los factores de identificación y selección de los procesos más significativos, los cuales se interrelacionan por medio un valor numérico de acuerdo a la observación del investigador.

Justificación de Valores

Para la justificación de los diferentes valores se realiza de acuerdo al criterio del investigador, tomando como referencia la escala de Likert en la medición de aptitudes y opiniones, finalmente los representantes de sus respectivas áreas con la explicación de la función que desempeñan.

- **Gerencia General**

Uno de los ejes principales de la empresa por lo que recibe los valores altos debido a que realiza diferentes decisiones en la elaboración de reglamentos necesarios para el funcionamiento correcto de la organización, definición de compras generales e insumos para la producción, además de involucrarse en las revisiones del sistema de calidad y programas tecnológicos o futuros de la empresa.

- **Jefatura de Calidad**

La influencia en la satisfacción del cliente reside dentro de esta jefatura debido a que todas las actividades deben estar definidas de acuerdo a la Norma ISO 9001 donde se asegura la calidad del producto.

- **Gerencia de Comercialización**

Éste Macroproceso tiene gran influencia dentro de la satisfacción del cliente debido a la recepción de los diferentes pedidos, además de influir en los factores de éxito con la definición de estrategias y políticas de ventas, así mismo puede tener riesgos económicos elevados ya que coordina con el área financiera y tiempos de entrega por ende cumple todos los requisitos legales.

- **Recurso humano**

El recurso humano no aprovecha todas sus capacidades y habilidades por ende el rendimiento disminuye pudiendo ser sustituido fácilmente por personas idóneas para cada puesto de trabajo, convirtiéndose en un recurso de apoyo.

- **Jefatura de Producción**

Tiene gran importancia en la calidad del producto además de la satisfacción del cliente, pero se mantiene neutral en la estrategia y misión debido a la toma de decisiones inmediatas cuando se presenten problemas en la planta.

- **Gerencia Administrativa**

El Macroproceso trabaja conjuntamente con la gerencia general y gerencia de comercialización por lo cual se considera como un punto clave además de controlar y supervisar el cumplimiento de cronogramas de cobranza e impulsar los canales de provisión de la materia prima por consiguiente ocupa puntuaciones altas en cada uno de los factores.

- **Jefatura de Mantenimiento**

Controlar y mejorar los procesos permanentemente de producción de acuerdo a las sugerencias del área de jefatura de calidad, encargado de suministro de repuestos y materiales para la producción por lo mencionado anteriormente se puede observar que da soporte o ayuda a la jefatura de producción y calidad por ende recibe valores bajos en cada uno de los ítems de los factores.

Tabla N° 10. Factores de Identificación y Selección de Procesos

Macroproceso	Gerencia General	Jefatura de Calidad	Gerencia de Comercialización	Recurso Humano	Jefatura de Producción	Gerencia Administrativa	Jefatura de Mantenimiento	Logística
Factor								
Influencia en la satisfacción del cliente	5	5	5	2	5	5	2	3
Los efectos en la calidad del producto	5	4	5	2	5	5	3	3
Influencia de los Factores clave de Éxito	5	5	5	1	4	4	1	3
Influencia en la misión y estrategia	5	4	5	1	3	5	2	2
Cumplimiento de requisitos legales o reglamentarios	5	4	5	1	4	4	1	1
Riesgos económicos y de insatisfacción	4	4	5	2	4	5	2	3
Utilización intensiva de Recursos	5	5	5	1	4	5	2	2
Total	34	31	35	10	29	33	13	17

5 = Muy Importante

4 = Importante

3 = Neutral

2 = Poco Importante

1 = Casi nada Importante

- **Logística**

Encargado de la existencia, despacho y transporte del producto final, recibe valores bajos debido a que recibe excesiva influencia de producción, falta de capacitación del personal.

Luego de dar la justificación necesaria sobre cada uno de los valores obtenidos en la Tabla N°10, se procede a utilizar Análisis ABC en la asignación de un orden de prioridades para la identificación de los procesos ligados a factores claves o estratégicos, operacionales y de soporte.

Tabla N° 11. Análisis ABC Para el Mapa de Procesos

Macroprocesos	Medida de Importancia	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)	Porcentaje del Análisis ABC
Gerencia de Comercialización	35	17,33	17,33	0% - 80%
Gerencia General	34	16,83	34,16	
Gerencia Administrativa	33	16,34	50,50	
Jefatura de Calidad	31	15,35	65,84	
Jefatura de Producción	29	14,36	80,20	80% - 95%
Logística	17	8,42	88,61	
Jefatura de Mantenimiento	13	6,44	95,05	95% - 100%
Recurso Humano	10	4,95	100,00	
Total	202			

Donde se aprecia que de 0% hasta el 80% se considera los más importantes, estratégicos o significativos del total, 80% a 95% ligados a la producción y el restante del porcentaje destacados como de apoyo o soporte, con los cuales se procede a realizar el mapa de procesos de la empresa como se muestra en la Fig. N°13.

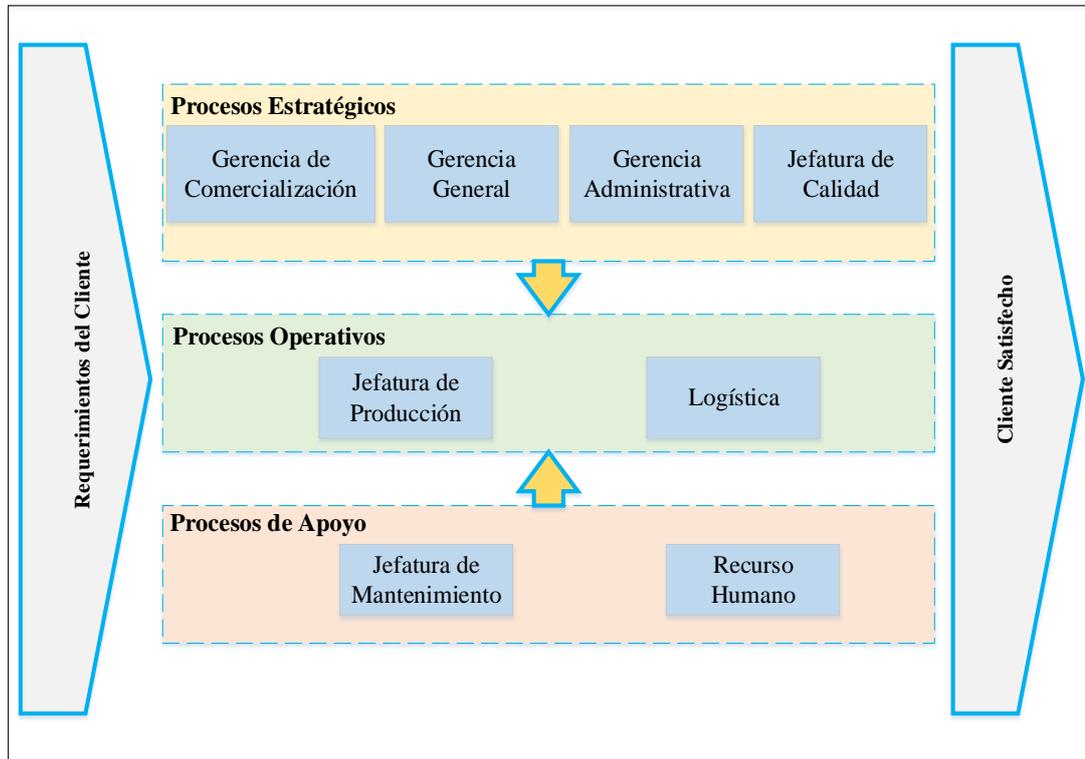


Fig. N° 13. Mapa de Proceso

4.5.2 Análisis del Personal

El personal que labora en cada área de trabajo en la producción del artículo TD50, son personas totalmente capacitadas, con años de experiencia que desarrollan sus labores con total normalidad.

4.5.3 Análisis de la Jornada de Trabajo

En la empresa tiene dos jornadas laborables de lunes a viernes. La primera empieza de 6am a 7pm, la segunda de 6pm hasta las 7am, a excepción del trabajador de laboratorio de control de calidad, su jornada laboral de 7am a 5pm, donde pasado las ocho horas laborables los trabajadores tienen el cobro de horas adicional o extras.

4.5.4 Análisis de la condición de Trabajo

Las condiciones de trabajo dentro de la línea de producción del tubo de desagüe son mínimas por lo que existen riesgos de distintos tipos referentes a seguridad e higiene industrial los cuales se mencionan en la siguiente Tabla N°12.

Tabla N° 12. Tipos de Riesgos

Área	Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo
Almacenamiento de Materia Prima	Mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> • Atrapamiento por o entre objetos. • Atrapamiento por vuelco de carga.
	Químico	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición a químicos
Pesado	Químico	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición a químicos
Mezclado	Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Ruido • Vibraciones
	Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> • Caída del personal a Distinto nivel • Trabajo en Alturas
Extrusión	Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> • Caída del personal a distinto nivel. • Corte por Máquina. • Proyección de Partículas • Caídas manipulación de objetos • Manejo de herramientas cortopunzantes
	Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Ruido
	Ergonómico	<ul style="list-style-type: none"> • Sobreesfuerzo
Bodega C	Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> • Caída por manipulación de objetos
Molino	Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de personas al Distinto nivel
Mecanizado	Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> • Proyección de Partículas • Manejo de herramientas cortopunzantes.
	Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminación

Además, para salvaguardar la integridad del personal, todos los trabajadores utilizan los equipos de protección personal tales como overoles tipo jean, cascos, zapatos con punta de acero, mascarilla en el área de pesado por los químicos volátiles que se encuentran.

4.5.5 Análisis de Control de Calidad

Para el control de calidad del artículo TD50, se realiza bajo la norma INEC 1374, diseñados para los tubos de desagüe los cuales se realizan en laboratorios, además se realiza de forma simultánea mientras la producción está en proceso.

4.5.6 Análisis de Infraestructura

La empresa tiene una infraestructura de forma rectangular, lo suficientemente amplia para el desarrollo del artículo TD50, aparentemente a la ubicación de la maquinaria está en orden secuencial desde del área de almacenamiento de la materia prima hasta la bodega C del tubo terminado como se puede observar en el Anexos.

4.5.7 Maquinaria y Equipos

La línea de producción de tubos de desagüe cuenta con la siguiente maquinaria expresada en la Tabla N°13, en el cual se encuentra detallada que tipo de maquinaria se utiliza.

Tabla N° 13. Maquinaria y Equipos

Área	Maquinaria o Equipo
Materia Prima	Montacargas
Pesado	Balanzas de precisión
Mezclado	Turbo Mezcladora (Valtorta 2) con pesadora
Extrusión	Extructora AMUT 67 Tina enfriadora Impresora Jalador y Cortadora Acampanadora
Molino	Montacargas Molino Pulverizador Remolador

4.5.8 Producción

Cuando la orden es emitida por el jefe de producción ya sea para stock o por pedido de un cliente debido a la fácil comercialización y usos que tiene este tipo de tubos en el mercado.

4.5.9 Materia Prima

El jefe de producción está en constante monitoreo para observar si está o no abastecida con el material necesario para la producción del caso de no ser así el realiza el pedido de compra de los materiales de: resina, carbonato, titanio, cera 4005.

4.5.10 Proveedores

La empresa necesariamente debe estar inmersa por empresas externas para la compra de diferentes productos ya sea por la materia prima como por las diferentes piezas para la maquina extrusión o equipos de protección personal para los trabajadores. Todos estos proveedores garantizan la calidad y sus productos.

4.5.11 Producción del Tubo de Desagüe

Se presenta en la Fig. N°14, el ciclo productivo del Artículo TD50 desde el pedido realizado por el cliente externo.

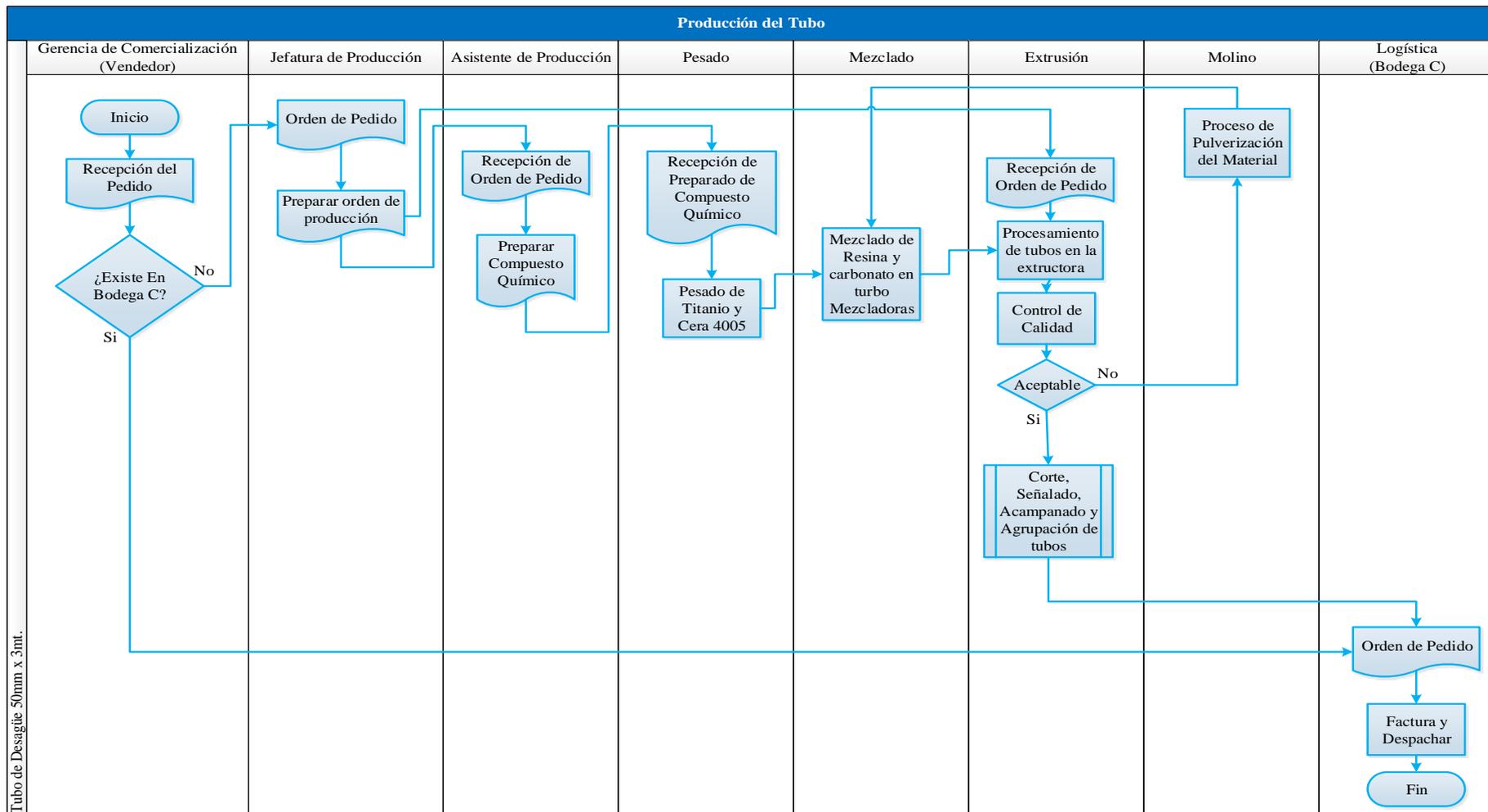


Fig. N° 14. Diagrama del Proceso de Tubo de Desagüe

4.5.12 Descripción del Proceso

Para la producción del Tubo PVC de desagüe Tipo “B” de 50mm x 3mt inicia con:

Recepción y Almacenamiento de Materia Prima

En esta área se trabaja con un Stock Máximo y Mínimos de toda la materia prima que se utiliza para la fabricación de todos los artículos de la empresa “HOLVPLAS”, donde hay una persona que está encargada de la verificación de la existencia y cantidad actual[24].



Fig. N° 15. Bodega de Materia Prima

Orden de Producción

Elaborada por el Jefe de Producción como resultado de la programación ya sea para abastecer o por orden de pedido de algún cliente que a su vez hace la entrega al asistente de Producción el cual desarrolla los diferentes compuestos químicos que debe incluir este tipo de tubería para la entrega al operador de la siguiente área[24].



Fig. N° 16. Oficina de Producción

Pesado

Recibe la orden de producción, el cual debe desarrollar la formulación exacta de todos los componentes, transportando desde bodega la materia prima de Titanio y Cera 4005, el cual forman paquetes denominado cargas. El pesado se realiza por medio de una balanza de precisión[24].



(a) Vista de frontal de Pesado



(b) Pesado de la Mezcla

Fig. N° 17. Área de Pesado (a), (b)

Mezclado

Una vez realizado las cargas el operario transporta a su área de trabajo el cual hace el mezclado de la resina en PVC (polvo) y Carbonato traídos de la bodega de materia prima para crear una mezcla homogénea. Esta mezcla se puede desarrollar en dos tipos de máquinas turbo mezcladoras (Valtorta), la primera tiene un tiempo de mezclado de 20min y la segunda de 10min, al pasar este tiempo las valtortas expulsan la mezcla al saco, seguidamente el operario transporta la mezcla de 750kg aproximadamente por medio del montacargas hacia almacenaje temporal [24].



(a) Turbo Mezcladora (Valtorta1)



(b) Turbo Mezcladora (Valtorta2)

Fig. N° 18. Área de Mezclado (a), (b)

Extrusión

En primera instancia se debe poner a punto la máquina, seguidamente el operario trae el material de mezclado por medio del montacargas y se ubica el material en la tolva del extrusor para el desarrollo del proceso. Donde finalmente se corta, acampana uno de sus extremos y agrupa para llevarlos a la Bodega C[24].



Fig. N° 19. Área de Extrusión

Dentro del área de extrusión se tiene:

- **La puesta marcha de la maquina**

Recibe la orden de producción, para luego proceder a llevar del área de bodega (Matricería) los conos para tubería de ($\text{Ø}50\text{mm}$) y ubicarlos en el cabezal, seguidamente encender la maquina hasta llegar a temperaturas de 180 ± 20 grados por medio de termocuplas o resistencias eléctricas, de esta forma se realiza la plastificación de la mezcla[24].



(a) Cabezal descubierto



(b) Cono $\text{Ø}50\text{mm}$ con Resistencias Eléctricas



(c) Montaje total

Fig. N° 20. Montaje del Barril (a), (b), (c)

- **Enfriamiento**

Aquí se realiza la eliminación del calor, mientras se sigue halado la tubería pasa por la tina de enfriamiento en modo de baño, hasta el punto que al terminar el tubo este totalmente rígido, finalmente se hace el señalado del tubo con las especificaciones correspondientes[27].



Fig. N° 21. Enfriamiento del Tubo de Desagüe

- **Corte**

El tubo de desagüe de $\text{Ø}50\text{mm}$ topa un sensor y hace que se corte en 3mt. Por medio de una sierra[28].



(a) Corte de Tubo



(b) Sierra para el Corte

Fig. N° 22. Sección de Corte (a), (b)

- **Acampanado**

Cuando termina el corte del tubo, se envía a la máquina de acampanado, donde uno de los extremos del tubo es puesto en los orificios de forma simultánea para el aumento del calor y desarrollar el acampanado del tubo[28].



Fig. N° 23. Acampanado del Tubo

Bodega

Una vez agrupado los tubos terminados se trae del área de extrusión a la Bodega C para la contabilización y guardado del tubo de desagüe[28].



Fig. N° 24. Bodega de tubo PVC de Desagüe

4.6 Cursograma del Proceso

En el desarrollo de los diferentes cursogramas se puede observar en orden sucesivo de cada subproceso, inspecciones, transportes y almacenamientos dentro del proceso de fabricación de Tubos PVC de Desagüe.

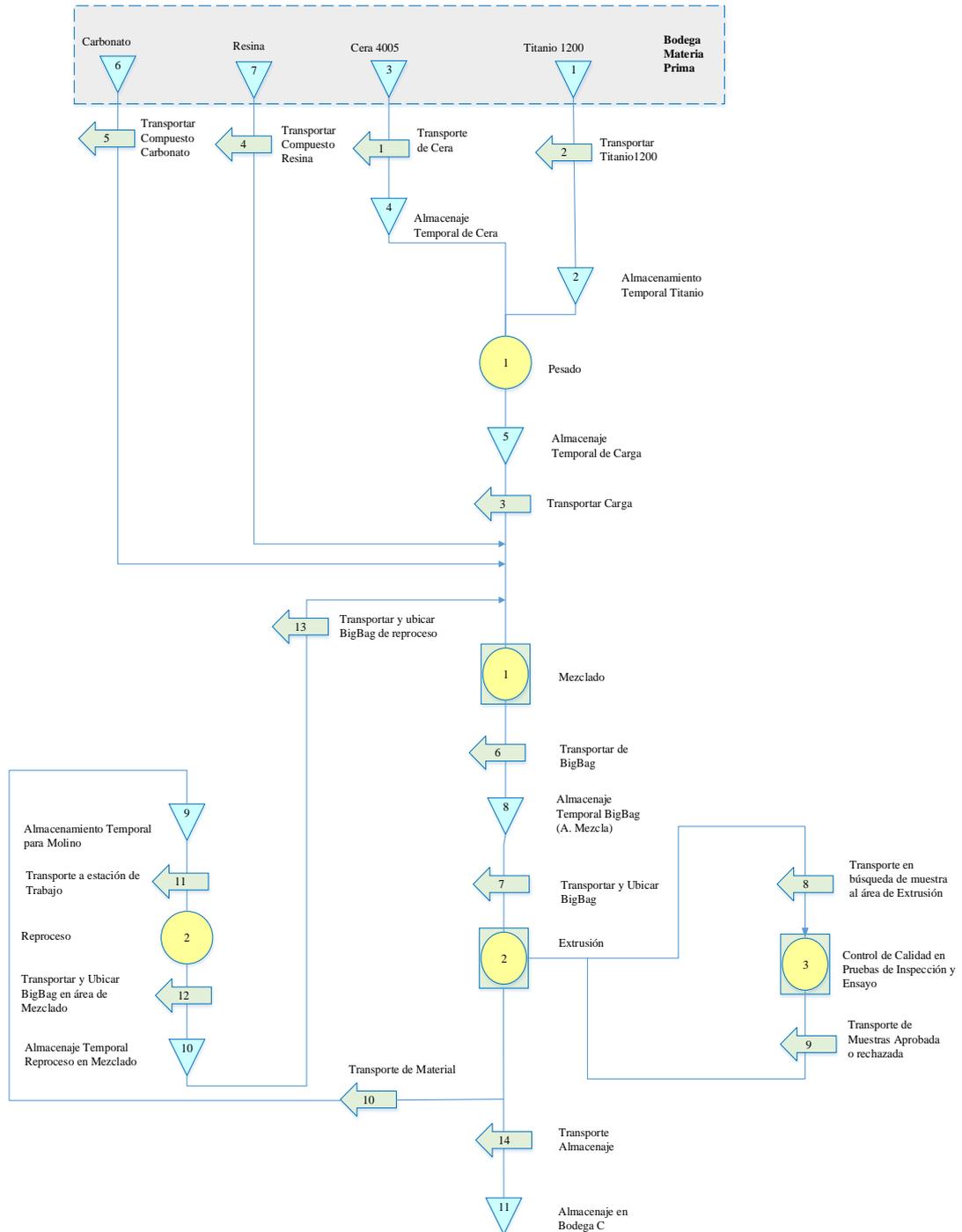
Descripción del Cursograma Sinóptico

En la Fig. N°25, se representa el Cursograma sinóptico de los subprocesos en la fabricación de tubos PVC de desagüe y a continuación se describen cada uno de sus símbolos en la tabla N° 14.

Tabla N° 14. Descripción de Símbolos Cursograma Sinóptico

Transporte		Almacenaje	
N°	Detalle	N°	Detalle
1	Transporte de Cera4005	1	Titanio 1200
2	Transportar Titanio1200	2	Almacenaje temporal de Titanio
3	Transportar Carga	3	Cera 4005
4	Transportar Compuesto Resina	4	Almacenaje temporal de Cera
5	Transportar Compuesto carbonato	5	Almacenaje temporal de Carga
6	Transportar BigBag	6	Carbonato
7	Transportar y ubicar BigBag	7	Resina
8	Transporte en búsqueda de muestra al área de Extrusión	8	Almacenaje Temporal BigBag
9	Transporte de Muestras Aprobada o rechazada	9	Almacenaje Temporal para molino
10	Transporte de Material	10	Almacenaje Temporal Reproceso en Mezclado
11	Transporte a estación de Trabajo	11	Almacenaje en Bodega C
12	Transportar y ubicar BigBag en área de Mezclado	Operación	
13	Transportar y ubicar BigBag de reproceso	N°	Detalle
14	Transporte Almacenaje	1	Pesado
		2	Reproceso
Operación e Inspección			
N°	Detalle		
1	Mezclado		
2	Extrusión		
3	Control de calidad en pruebas de inspección y ensayo		

		CURSograma SINOPTICO DE TUBO PVC DE DESAGUE			
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe			Nº Pag.	01 de 01
Método:	Actual	X	Modificado	Fecha	28/12/19



Elaborado por:	J. Alexandra Carvajal	Revisado por:	Ing. Mg. Daysi Ortiz
-----------------------	-----------------------	----------------------	----------------------

Fig. Nº 25. Cursograma Analítico de Fabricación de Tubo de Desagüe

4.7 Levantamiento del Proceso

Una vez conocido el tipo de artículo analizar del estudio ABC, se inicia el levantamiento del proceso por medio de fichas con un formato anticipadamente trazado como se observa en el Anexo donde recolecta información actual de la línea de producción de tubos PVC de desagüe e identifica el flujo de actividades que se realiza en cada subproceso y seguidamente desarrollar un análisis de cada uno de ellos y proponer mejoras con el desarrollo de manuales de procedimiento para cada subproceso.

Tabla N° 15. Levantamiento del Subproceso de Ventas

HOLVIPLAS S.A.				
Fecha:	25/10/19	N° Pag.	01 de 02	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
GENERAL				
Macro Proceso	Gerencia de Comercialización			
Proceso	Fabricación de tubos de desagüe			
Subproceso	Ventas			
Analista del Proceso	Jefe de Ventas			
Encargado	Empleado/a			
Objetivo:	Realizar la venta de Productos HOLVIPLAS S.A.			
Entrada:	Tubo de desagüe			
Salida:	Vender Tubos de desagüe			
Proveedor:	Clientes Externos			
Recurso:	Humano, Material y Maquinaria.			
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
1	Pedido del cliente	Recepción de Pedido	El empleado encargado en ventas receipta el pedido del cliente externo	Logística Y Jefatura de Producción
2	Pedido del cliente externo	Informar al cliente	Desarrollo de proforma con Precio, existencia de producto, demora y Condiciones de entrega	
3	Pedido del cliente externo	Verificación en Stock	Hay la cantidad de producto que requiere	
4	Pedido del cliente externo	Facturar pedido	Cuando existe la cantidad requerida	

Fecha:	25/10/19	N° Pag.	02 de 02	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
5	Pedido del cliente externo	Entregar pedido a cliente	Cuando existe la cantidad requerida	Logística Y Jefatura de Producción
6	Pedido del cliente	Ordenar pedido	No existe la cantidad requerida pasa a jefatura de Producción	
7	Orden de Pedido	Fabricación de Tubos	A cargo de jefatura de producción	
8	Productos fabricados por medio del pedido	Almacenar en bodega C	Producto fabricado de acuerdo a pedido	

Tabla N° 16. Levantamiento del Subproceso de Almacenaje de Materia Prima

HOLVIPLAS S.A.				
Fecha:	25/10/19	N° Pag.	01 de 01	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
GENERAL				
Macro Proceso	Jefatura de Producción			
Proceso	Fabricación de tubos de desagüe			
Subproceso	Almacenamiento de Materia Prima			
Analista del Proceso	Jefe de Producción			
Encargado	Adriana Carrasco			
Objetivo:	Obtener la materia prima necesaria para la elaboración del tubo de desagüe			
Entrada:	Palet de Titanio, Cera 4005, Resina y Carbonato			
Salida:	Reabastecimiento de Palet de Titanio, Cera 4005, Resina y Carbonato			
Proveedor:	Fabricas externas			
Recurso:	Humano, Material y Maquinaria.			
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
1	Materia prima	Envío de materia Prima		Operario de pesado
2	Lotes de Resina, Carbonato, Titanio y Cera 4005	Inspección del Producto	Verificar el estado de cada uno de los componentes	
3	Lotes de Resina, Carbonato, Titanio y Cera 4005	Recepción de materia prima	Son transportados por medio de montacargas debido a los elevados pesos de cada una de los componentes	
4	Materia prima en estándares no aceptable	Devolución de materia prima	Esta actividad ocurre cuando no pasa los estándares de calidad que el operario realiza	

Tabla N° 17. Levantamiento del Subproceso de Pesado

HOLVIPLAS S.A. 				
Fecha:	25/10/19	N° Pag.	01 de 02	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
GENERAL				
Macro Proceso:	Jefatura de Producción			
Proceso:	Fabricación de tubos de desagüe			
Subproceso:	Pesado			
Analista del Proceso:	Jefe de Producción			
Encargado:	Johnny Carrasco			
Objetivo:	Preparar Cargas de Titanio 1200 y Cera 4005			
Entrada:	Palet de Titanio, Cera 4005			
Salida:	Cargas del compuesto			
Proveedor:	Operador de Almacenamiento de Materia Prima			
Recurso:	Humano, Material y Maquinaria.			
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
1	Pedido del cliente no existente en Stock	Receptar hoja de pedido de lote de producción	Jefe de producción deja la hoja de pedido en el área de trabajo	Operario de Mezclado
2	Montacargas	Buscar Montacargas	Existe un área de montacargas	
3	Cera 4005	Transportar Cera 4005	Trae de bodega la materia prima para ubicar cerca de la estación de trabajo en palet de 60 bolsas de 25kg cada una	
4	Titanio 1200	Transportar Titanio 1200	Trae de bodega la materia prima para ubicar cerca de la estación de trabajo en palet de 60 bolsas de 25kg cada una	
5	Montacargas	Dejar montacargas		

Fecha: 25/10/19 **N° Pag.** 02 de 02

Autor de la ficha: J. Alexandra Carvajal

**FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO
ESPECIFICO**

N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
6	Titanio y cera cerca de estación de trabajo	Regresar a la estación de Trabajo		Operario de Mezclado
7	Bolsas de Papel	Ubicar bolsas en secuencia	12 bolsas para un lote de 2000tubos	
8	Bolsas de Papel y balanza	Verificar y poner bolsa para balanza	Estado de la balanza y limpieza	
9	Bolsa de Cera 4005	Transportar y Abrir Saco	Cera 4005	
10	Bolsas de Papel, balanza y cera4005	Pesar compuesto	Cera 4005	
11	Bolsas de Papel, balanza, cera4005 y bolsa de carga	Poner en bolsa el compuesto	Lo pesado de cera 4005	
12	Bolsa de Titanio 1200	Transportar y Abrir Saco	Titanio 1200	
13	Bolsas de Papel, balanza y Titanio 1200	Pesar compuesto	Titanio 1200	
14	Bolsas de Papel, balanza, Titanio 1200 y bolsa de carga	Poner en bolsa el compuesto	Lo pesado de Titanio 1200	
15	Carga de cera4005 y titanio 1200	Recoger y envolver	La bolsa con todos los compuestos se denomina 1 carga	
16	1 Carga	Transporte de carga	La carga es almacenada de forma provisional en el mismo subproceso y es transportada de forma manual	

Tabla N° 18. Levantamiento del Subproceso de Mezclado

HOLVIPLAS S.A.					
Fecha:	25/10/19	N° Pag.	01 de 04		
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal				
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO					
GENERAL					
Macro Proceso:	Jefatura de Producción				
Proceso:	Fabricación de tubos de desagüe				
Subproceso:	Mezclado				
Analista del Proceso:	Jefe de Producción				
Encargado	Patricio Carrasco Alex Tite				
Objetivo:	Preparar BigBag de compuesto para tubos de desagüe				
Entrada:	Palet de Titanio, Cera 4005, Carbonato y Resina, Maquina de Pesaje y Turbo Mesclador Voltorta 2				
Salida:	BigBag de compuestos para tubos de desagüe				
Proveedor:	Operador de Pesado				
Recurso:	Humano, Material y Maquinaria.				
ESPECIFICO					
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario	
1	Pedido del cliente no existente en Stock	Receptar hoja de pedido de lote de producción	Jefe de producción deja la hoja de pedido en el área de trabajo	Operador de Extrusión	
2	Cargas	Transportar Carga	Trae 4 cargas del subproceso de pesado de forma manual y ubicar cerca de la estación de trabajo		
3	Montacargas	Buscar Montacargas	Existe un área de montacargas		
4	Resina	Transportar Compuesto Resina	Palet de Resina de peso Neto de 1250kg de bodega de materia prima		
5	Carbonato	Transportar Compuesto Carbonato	Palet con 60 bolsas de Carbonato cada una pesa 25kg de bodega de materia prima		

Fecha:	25/10/19	N° Pag.	02 de 04	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
6	Resina en puesto de trabajo	Ubicar Resina de 1250kg en máquina	Con montacargas ubican en la sección de pesado	Operador de Extrusión
7	Montacargas	Dejar montacargas		
8	Turbo Mesclador Voltorta 2	Encender Máquina Turbo Mesclador Voltorta 2		
9	Montacargas	Buscar Montacargas	Existe un área de montacargas transportar reproceso	
10	BigBag de reproceso	Transportar y ubicar BigBag de reproceso	BigBag traídos del subproceso de Reproceso ubicado en el área de trabajo de mezclado	
11	Montacargas	Dejar montacargas		
12	BigBag vacía	Ubicar BigBag vacía en Salida de la Máquina	1 BigBag = 4 Mezclas	
13	Resina y Maquina de Pesaje	Peso de Resina	Programado para pesar 215kg para pasar automáticamente a la turbo Mezcladora sección de olla	
14	Resina y Maquina de Pesaje	Inspección de pesado	Operario permanece observando como realiza la maquina el pesado	
15	1 Carga	Subir a Máquina con 1 carga	Sube y coloca cerca de la olla	
16	Dejar carga en estación de trabajo	Bajar de Máquina	Por medio de gradas	
17	Carbonato	Subir a Máquina con Carbonato	Sube y coloca cerca de la olla	
18	Baldes con reproceso	Poner compuesto de Reproceso	5 baldes en la olla	

Fecha:	25/10/19	N° Pag.	03 de 04	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
19	1 carga y carbonato	Abrir y poner compuesto	Abre tanto como la carga y el carbonato y pone uno a uno los dos compuestos en la olla	Operador de Extrusión
20	1 carga y carbonato	Remover compuesto en tolva de la olla	Sobrantes en tolva es removido con la ayuda de un palo	
21	1 carga y carbonato	Bajar de Máquina	Por medio de gradas	
22	Sopladora, ropa con químico	Limpieza de Operario	Por medio de aire de compresor para sacar el polvo de la ropa de trabajo	
23	Turbo Mezcladora	Maquina en funcionamiento	La Turbo Mezcladora está cociendo los componentes	
24	Turbo Mezcladora con 1 carga, carbonato, 5 baldes de reproceso y resina	Espera de operario	La Turbo Mezcladora está cociendo los componentes	
25	Turbo Mezcladora y compuesto	Expulsar mezcla de Maquina en BigBag	Compuesto es 1 carga, carbonato, 5 baldes de reproceso y resina	
26	Escoba, pala y basurero	Limpiar de puesto de trabajo	Con escoba y pala recoger polvo del piso del puesto de trabajo y llevar a basurero	
27	Sopladora, ropa con químico	Limpieza de Operario	Es mínimo	
28	Montacargas	Buscar de Montacargas		

Fecha:	25/10/19	N° Pag.	04 de 04	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
29	BigBag de Máquina lleno de compuesto	Desatar BigBag de Máquina	Sujetada a la salida de la Turbomezclador	Operador de Extrusión
30	BigBag de Máquina lleno de compuesto	Transportar Big Bag	BigBag con compuesto listo para Extrusión	
31	Montacargas	Dejar Montacargas		
32	Big Bag lleno, letrero de identificación	Buscar y poner letrero de identificación	Se ubica una paleta identificativa en cada BigBag con el tipo de tubo a elaborar	
33	Bolsa vacía de 1 carga y carbonato	Recolectar y dejar bolsas	Deja en el subproceso de pesado	

Tabla N° 19. Levantamiento del Subproceso de Extrusión

HOLVIPLAS S.A.				
				
Fecha:	25/10/19	N° Pag.	01 de 04	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
GENERAL				
Macro Proceso:	Jefatura de Producción			
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe			
Subproceso:	Extrusión			
Analista del Proceso:	Jefe de Producción			
Encargado	Luis Ortiz Jorge Jerez Franklin Tanquiña Orlando Torres			
Objetivo:	Extruir y Preparar máquina extrusora, tina enfriadora, impresora, jalador y Acampanadora para tubos PVC de desagüe (TD50)			
Entrada:	Maquina extrusora, Acampanadora, Impresora, Acampanadora, Matricería			
Salida:	Tubos de desagüe			
Proveedor:	Operador de Extrusión			
Recurso:	Humano, Material y Maquinaria.			
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
1	Pedido del cliente no existente en Stock	Recibir orden de producción	Jefe de Producción proporciona una ficha del tubo a Realizar al operario del subproceso	Bodega C, Laboratorista y Reproceso
2	BigBag	Transportar y Ubicar BigBag	BigBag de base para tubo PVC de desagüe del área de Mezclado, ubicar a la altura de la tolva de la maquina extrusora	
3	Matricería	Transporte a matricería	Del área de extrusión al área de Matricería a pie	
4	Cono, hilera, filtro, lustre y llaves para ajuste de calibrado	Buscar Matricería	En el área de matricería Cono, hilera, filtro, para tubo de 50mm de diámetro, lustre, llaves para ajuste de calibrado lleva de forma manual	
5	Matricería	Transporte a Extrusión	Regreso al área de extrusión	

Fecha: 25/10/19 **N° Pag.** 02 de 04

Autor de la ficha: J. Alexandra Carvajal

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO

ESPECIFICO

N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
6	Cabezal de tubería de 50mm De extrusora (AMUT BA 67)	Desarmar cabezal		Bodega C, Laboratorista y Reproceso
7	Cabezal de tubería de 50mm De extrusora (AMUT BA 67)	limpiar cabezal	limpieza se realiza con lustre a los alrededores internos del cabezal	
8	Filtro y Cabezal de tubería de 50mm De extrusora (AMUT BA 67)	Colocar filtro	Corte de forma circular y puesto el filtro en cabezal	
9		Transporte a Matricería	Del área de extrusión al área de Matricería	
10	Martillo, llaves para De extrusora (AMUT BA 67)	Búsqueda de herramienta	Martillo, llaves para el cabezal y tubo para hacer palanca	
11	Materiales para armado en cabezal	Transporte a Extrusión	Regreso al área de extrusión	
12	Hilera en cabezal	Colocar cono e hilera en cabezal	Acoplamiento de piezas	
13	Cono en cabezal	Calibración de cono	Por medio de 4 tornillos ubicados en la hilera	
14	Materiales para armado en cabezal de extrusora (AMUT BA 67)	Transporte a Matricería	Del área de extrusión al área de Matricería	

Fecha:	25/10/19	N° Pag.	03 de 04	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
15	Termocuplas para cabezal de extrusora (AMUT BA 67)	Buscar termocuplas	Dos termocuplas de acuerdo al cabezal	Bodega C, Laboratorista y Reproceso
16		Transporte a Extrusión	Regreso al área de extrusión	
17	Termocuplas para cabezal de extrusora (AMUT BA 67)	Colocar termocuplas en cabezal		
18	Cera	Transporte a Bodega de materia Prima	Para encerar en el encendido de máquina	
19	Cera y tolva de extrusora (AMUT BA 67)	Colocar cera en tolva	3 baldes de cera	
20	Extrusora (AMUT BA 67)	Prender máquina extrusora	Encendido de cabezal y mandril (tonillo de 6.03RPM) Barril 140-175°C	
21		Esperar máquina que llegue a las Temp. deseadas	Hasta 175 grados centígrados	
22	Tina enfriadora	Colocar tina enfriadora	A la altura y ancho de 20cm del cabezal	
23	Máquina impresora	Colocar máquina impresora		
24	Máquina Jaladora	Colocar de Máquina Jaladora		
25	Máquina Acampanadora	Puesta a punto de Máquina Acampanadora	Encendido y puesta a punto para fabricación	
26	Tolva de extrusora (AMUT BA 67)	Vaciar en Tolva compuesto para tubo PVC de desagüe	La tolva se llena con 10 baldes de compuesto	

Fecha:	25/10/19	N° Pag.	04 de 04	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
27	Extrusora (AMUT BA 67), Tina enfriadora, Máquina impresora, Máquina Jaladora, Máquina Acampanadora	Poner a punto todas las maquinas	Transporta cera con compuesto por cabezal cortando y desechando la parte defectuosa del tubo hasta que se estabilice y pueda pasar por todas las máquinas para y formar la línea de producción	Bodega C, Laboratorista y Reproceso
28	Extrusora (AMUT BA 67), Tina enfriadora, Máquina impresora, Máquina Jaladora, Máquina Acampanadora	Procesar tubo	Proceso de extrusión de tubo va desde extruir, enfriar, imprimir, jalar y corte normalizada de tubo (1 tubo)	
29	Máquina Acampanadora	Acampanar tubo	Uno de los extremos del tubo va pasando por orificios hasta formar el acampanado y enfriar (1 tubo)	
30	Cuchillo e inspección de tubo	Recortar e inspeccionar rebabas de extremos	Observar el estado del acampanado y se realiza de forma manual con un cuchillo (10 tubos)	
31	Tubos de desagüe	Agrupar tubos	Agrupación de 10 tubos con cuerdas plásticas	
32	Carrito y tubos de desagüe	Transporte almacenaje	En carrito de 20 grupos (200 tubos) a Bodega C	

Tabla N° 20. Levantamiento del Subproceso de Control de Calidad en pruebas de Inspección y Ensayo

HOLVIPLAS S.A.				
				
Fecha:	25/10/19	N° Pag.	01 de 05	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
GENERAL				
Macro Proceso:	Jefatura de Calidad			
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe			
Subproceso:	Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo			
Analista del Proceso:	Laboratorista			
Encargado	Fredy Vaca			
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrar Rupturas del Tubo por medio de la prueba de Impacto • Verificar el estado del Tubo después de la aplicación del Ensayo de Presión hidrostática interior. • Verificar la Elongación del tubo PVC por medio de la prueba de Reversión o Calórico. • Encontrar Agentes Químicos perjudiciales al tubo por medio de Prueba de extrusión por inmersión en solvente • Encontrar el Ablandamiento o Perforación del tubo PVC de desagüe por medio de ensayo de ablandamiento ViCat 			
Entrada:	Muestra de tubos, Equipo para ensayo de impacto, Marcador, Equipo para ensayo de presión hidrostática interior, Tanque, Equipo para ensayo de Reversión (Horno), Acetona, Diclorometano, embaces, Máquina ViCat, Pesas Normalizadas.			
Salida:	Tubos PVC de desagüe Aceptable o Rechazado			
Proveedor:	Operador de Extrusión			
Recurso:	Humano, Material, Máquina.			
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
1	Tubo de área de extrusión	Transporte en búsqueda de muestra al área de Extrusión	Lleva tubo a mesa del pasillo en el área de laboratorio 1 de control de calidad	Laboratorista
2	3 tubos de 20cm	Medir y Cortar tubo	3 tubos de 20cm de largo cada una	
3	3 tubos de 20cm	Transporte a estación de Prueba de Impacto		

Fecha:	25/10/19	N° Pag.	02 de 05	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
4	3 tubos de 20cm para señalar	Señalar el número de generatrices	Numero de generatrices es el número de impactos que recibirá la muestra según la normativa para este tipo de tubo son 3 generatrices.	Laboratorista
5	Tubo marcado	Colocar Muestra en el equipo de impactos	Desarrollo de prueba	
6	Tubo sometido a prueba	Inspección de muestra	Verificación de aceptabilidad del tubo	
7		Llenar ficha de ensayo de Impacto		
8	Ensayo de Presión	Transporte para medir y Cortar tubo	Una vez llenado la ficha de ensayo de impacto el laboratorista se dirige a buscar muestra para realizar el ensayo de Presión	
9	Muestra	Medir y Cortar tubo	1 Tubo de 50cm	
10	Muestra	Transporte a estación de Ensayo de presión hidrostática interior		
11	Implementos y Agua	Ubicar implementos y agua en los dos extremos del tubo		
12	Máquina para prueba	Encender máquina	Esperar que llegue a la presión deseada	
13	Muestra listo para prueba	Desarrollar prueba	Normalizada con presión de 0,5 Mpa.	
14	Muestra sometido a presión	Inspección después del ensayo		

Fecha:	25/10/19	N° Pag.	03 de 05	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
15	Muestra sometido a presión	Quitar implementos de los dos extremos del tubo		Laboratorista
16	Muestra sometido a presión	Llenar ficha de ensayo de Presión		
17	Ensayo de Calórico o Reversión	Transporte para medir y Cortar tubo	Una vez llenado la ficha de ensayo de presión el laboratorista se dirige a buscar muestra para realizar el ensayo Calórico o Reversión.	
18	Muestra de tubo del lote	Medir y Cortar tubo	3 tubos de 20cm de largo cada una	
19	3 Muestras de 20cm	Transporte a estación de Ensayo Calórico o Reversión.		
20		Encender Equipo	Horno tiene que estar a 150 grados centígrados	
21	Muestras	Marcar de 1cm y 10 cm en muestras	En cada extremo de la muestra del tubo	
22	Muestras marcados.	Ubicar en parrilla Muestras para horno	Con 2 pinzas cada muestra	
23	Muestra en ensayo	Espera con Cronometraje	desarrollo de la prueba	
24	Muestra sometido a prueba	Inspección después de ensayo		
25	Muestra sometido a prueba	Llenar ficha de ensayo de Reversión		

Fecha:	25/10/19	N° Pag.	04 de 05	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
26	Ensayo de extrusión por inmersión en solvente	Transporte para medir y Cortar tubo	Una vez llenado la ficha de ensayo de reversión el laboratorista se dirige a buscar muestra para realizar el ensayo de extrusión por inmersión en solvente	Laboratorista
27	Muestra	Medir y Cortar tubo	2 rodela de 1cm	
28	Muestra	Transportar a estación de Ensayo de extrusión por inmersión en solvente		
29	Muestra y Recipientes	Poner en recipiente acetona o Diclorometano	Químicos	
30	Muestra y Recipientes	Desarrollar prueba	Normativa	
31	Muestra	Inspección después de ensayo	Con pinzas	
32	Muestra	Llenar ficha ensayo		
33	Máquina para ensayo ViCat	Transporte para medir y Cortar tubo	Una vez llenado la ficha de ensayo de extrusión por inmersión en solvente el laboratorista se dirige a buscar muestra para realizar el ensayo ViCat	
34	Muestra de tubo	Medir y Cortar tubo	2 muestras de 5x2cm	
35	Máquina ViCat	Transporte a estación de Ensayo de ablandamiento ViCat		

Fecha:	25/10/19	N° Pag.	05 de 05	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
36	Máquina ViCat	Llenar agua en máquina	Nivel de agua superior a la punta ViCat.	Laboratorista
37	Máquina ViCat	Encendido de equipo	Debe llegar a 50 grados centígrados	
38	Muestra	Ubicar muestras en la punta ViCat.	las dos muestras	
39	Muestra y pesas	Encerrar y poner pesas	el peso de cada pesa es de 5kg	
40	Muestra lista en máquina	Desarrollo de prueba	hasta que llegue a 79°C no debe perforar la muestra del tubo según la Norma	
41	Muestra realizado el ensayo	Inspección después de ensayo		
42	Muestra realizado el ensayo	Llenar ficha de ensayo de ablandamiento ViCat		
43	Resultado de todas las pruebas	Transporte de muestras Aprobada o rechazada	Laboratorista da la orden de seguir produciendo o mandar a reproceso después de haber realizado todas las pruebas	

Tabla N° 21. Levantamiento del Subproceso de Reproceso

HOLVIPLAS S.A.				
				
Fecha:	25/10/19	N° Pag.	01 de 03	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
GENERAL				
Macro Proceso:	Jefatura de Producción			
Proceso:	Fabricación de tubos de desagüe			
Subproceso:	Reproceso			
Analista del Proceso:	Jefe de Producción			
Encargado:	Jorge Jerez			
Objetivo:	Realizar el molido, remolido y pulverizado de tubos de desagüe Realizar el remolido de tubos de desagüe			
Entrada:	Molino, Remoedora, Pulverizadora, Tubos rechazados del control de calidad			
Salida:	BigBag de compuestos para tubos de desagüe			
Proveedor:	Operador de Extrusión			
Recurso:	Humano, Material y Maquinaria.			
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
1	Material rechazado de Extrusión	Transporte de Material		Operador de Mezclado
2	BigBag vacío	Ubicar BigBag vacío en salida de molido		
3	Material rechazado de Extrusión	Transporte a estación de trabajo	Bodega provisional de la misma área	
4	Máquina de Molino	encendido de Máquina de Molino		
5	Máquina de Molino	Moler Material	Operario pone material en Tolva de molido y la máquina realiza su trabajo hasta llenar BigBag	
6	Máquina de Molino en funcionamiento	Apagar Maquina de Molino		

Fecha:	25/10/19	N° Pag.	02 de 03	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
7	Montacargas	Traer Montacargas	Existe montacargas en la misma área	Operador de Mezclado
8	BigBag lleno de Molino	Transportar y ubicar BigBag a la altura de tolva remoladora	De molido a Remolador	
9	Montacargas	Dejar Montacargas		
10	Maquina Remoladora	Encendido de Maquina Remoladora		
11	Maquina Remoladora en funcionamiento	Remoler Material	operario ubica material en tolva para remoler por medio de baldes hasta el llenado del BigBag con material remolido	
12	Maquina Remoladora	Apagar Maquina Remoladora		
13	Montacargas	Traer Montacargas a remoladora		
14	BigBag lleno de material remolido	Transportar y ubicar BigBag al lado de tolva Pulverizadora		
15	Montacargas	Dejar Montacargas		
16	Maquina Pulverizadora	Encendido de Maquina Pulverizadora		
17	Maquina Pulverizadora en funcionamiento	Pulverizar Material	Operario ubica material en tolva de pulverizado por medio de baldes hasta terminar el BigBag	
18	Maquina Pulverizadora	Apagar Maquina Pulverizadora		

Fecha:	25/10/19	N° Pag.	03 de 03	
Autor de la ficha:	J. Alexandra Carvajal			
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario
19	Montacargas	Traer Montacargas ha pulverizado		Operador de Mezclado
20	BigBag lleno de material pulverizado	Transportar y ubicar BigBag en área de Mezclado		
21	letrero de identificación	Buscar y poner letrero de identificación	Se ubica una paleta identificativa en cada BigBag con el tipo de tubo Reprocesado	
22	Montacargas	Dejar Montacargas		

4.8 Tiempos en los Subprocesos

Para efectuar la observación de tiempos preliminares se ocupa el paso uno del método tradicional que se realiza una muestra tomando 10 lecturas si los ciclos son menores o igual a 2min y 5 lecturas si los ciclos son mayores o iguales a 2min por consiguiente para el estudio se utiliza el promedio de los tiempos cronometrados como se muestra en la Tabla N°22 del subproceso de pesado y los demás se encuentran en anexos, además los tiempos no cronometrados son aquellos que son propiamente de la máquina[29].

Donde:

T_p = 1 tiempo de la actividad preliminar

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

T = Suma de Tiempos Cronometrados

P = Promedio de los tiempos Cronometrados

Nota: Todos los tiempos cronometrados están en minutos.

Tabla N° 22. Tiempos Cronometrados de Pesado

Subproceso			Pesado											Suma de Tiempos Cronometrados (T)	Promedio de los tiempos Cronometrados (P)			
N°	Actividad	Tp (min)	Número de observaciones del estudio preliminar (n')	Tiempos de Observaciones de Estudio Preliminar														
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10					
1	Receptar hoja de pedido de lote de producción	2,00	5	2,08	1,9	1,95	2,06	1,9									9,89	1,98
2	Buscar Montacargas	0,50	10	0,51	0,5	0,5	0,51	0,53	0,52	0,5	0,5	0,52	0,5				5,17	0,52
3	Transportar Cera 4005	0,82	10	0,81	0,8	0,83	0,83	0,79	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8				8,1	0,81
4	Transportar Titanio 1200	0,84	10	0,88	0,9	0,88	0,83	0,88	0,82	0,8	0,8	0,82	0,8				8,4	0,84
5	Dejar montacargas	0,50	10	0,51	0,5	0,49	0,49	0,49	0,49	0,5	0,5	0,51	0,52				5,01	0,50
6	Regresar a la estación de Trabajo	0,50	10	0,5	0,5	0,47	0,48	0,5	0,51	0,5	0,5	0,51	0,53				4,99	0,50
7	Ubicar bolsas en secuencia	5,00	5	5,07	4,7	5,08	4,8	4,87									24,49	4,90
8	Verificar y poner bolsa para balanza	1,30	10	1,06	1,3	1,34	1,33	1,3	1,33	1,3	1,3	1,32	1,34				12,99	1,30
9	Transportar y Abrir Saco	0,70	10	0,7	0,7	0,67	0,66	0,67	0,75	0,7	0,7	0,68	0,68				6,87	0,69
10	Pesar compuesto	3,10	5	3,28	3,3	3,26	3,15	3,4									16,43	3,29
11	Poner en bolsa el compuesto	0,40	10	0,42	0,4	0,39	0,4	0,42	0,4	0,5	0,4	0,42	0,43				4,18	0,42
12	Transportar y Abrir Saco	0,70	10	0,73	0,7	0,67	0,68	0,73	0,72	0,7	0,7	0,73	0,72				7,01	0,70
13	Pesar compuesto	3,10	5	3,17	3,2	3,18	3,11	3,17									15,78	3,16
14	Poner en bolsa el compuesto	0,40	10	0,39	0,4	0,45	0,39	0,39	0,41	0,4	0,4	0,4	0,45				4,14	0,41
15	Recoger y envolver	0,80	10	0,78	0,9	0,75	0,87	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,86				8,35	0,84
16	Transporte de carga	0,40	10	0,46	0,5	0,4	0,39	0,39	0,41	0,4	0,4	0,45	0,38				4,14	0,41
															Total	21,27		

A continuación, se presenta se presenta en la Fig. N°26 el Cursograma analítico de los subprocesos en el recorrido del material para la fabricación de tubos PVC de desagüe y que se resume en la Tabla N°23.

HOLVIPLAS S.A.								
Cursograma Analítico del Material								
Diagrama N°	Hoja N°	Resumen						
1	1	Actividades		Cantidad	Método:			
		Operación		2	Actual - Propuesto			
		Artículo:	Inspección		0	Recurso:		
		TD50	Transporte		14		Humano	
		Descripción:	Operación e Inspección		3		Material	
		T PVC DESAGUE	Almacenamiento		11		Máquina	
		TIPO "B" 50MM X	Total		30	Logotipo:		
			Proceso: Fabricación de Tubos de Desague					
Lugar: Planta de Producción								
Autor: J. Alexandra Carvajal								
Fecha: 09 Enero del 2020								
N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolo			Distancia (m)	Observación	
1	Titanio 1200							
2	Transportar Titanio 1200	0,84						30
3	Almacenamiento Temporal Titanio							

HOLVIPLAS S.A.									
Cursograma Analítico del Material									
N°	Descripción	Tiempo (min)	Símbolo					Distancia (m)	Observación
			○	□	⇒	⊙	D		
4	Cera 4005								
5	Transporte de Cera	0,81						29	Montacargas
6	Almacenaje Temporal de Cera								
7	Pesado	19,6							
8	Almacenaje Temporal de Carga								
9	Transportar Carga	0,86						32	Forma Manual
10	Carbonato								
11	Transportar Compuesto Carbonato	2,19						68	Montacargas
12	Resina								
13	Transportar Compuesto Resina	1,95						63	Montacargas
14	Mezclado	72,21							
15	Transportar BigBag	0,3						8,1	Montacargas
16	Almacenaje Temporal BigBag (A. Mezcla)								
17	Transportar y Ubicar BigBag	0,78						29,5	Montacargas
18	Extrusión	238,91							
19	Transporte en búsqueda de muestra al área de Extrusión	1,47						45	Manual
20	Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo	247,97							
21	Transporte de Muestras Aprobada o rechazada	1,52						45	Manual
22	Transporte de Material	3,79						190	Montacargas
23	Almacenamiento Temporal para Molino								
24	Transporte a estación de Trabajo	0,28						3,5	Montacargas
25	Reproceso	103,75							
26	Transportar y Ubicar BigBag en área de Mezclado	4,32						215	Montacargas
27	Almacenaje Temporal Reproceso en Mezclado								
28	Transportar y ubicar BigBag de reproceso	0,44						11	Montacargas
29	Transporte Almacenaje	1,82						47,3	Carrito
30	Almacenaje en Bodega C								
TOTAL		703,81	2	14	3	0	11	816,4	

Fig. N° 26. Cursograma Analítico de los Subprocesos

Tabla N° 23. Resumen del Cursograma Analítico del Material

Proceso: Fabricación de Tubos de desagüe	
Artículo: TPVC DESAGUE TIPO "B" 50MM X 3MT	
SÍMBOLO ASME	CANTIDAD
Operación	2
Inspección	0
Transporte	14
Operación e inspección	3
Almacenamiento	11
Total De Símbolos ASME	30
Distancia del material Recorrido (m)	816,4
Tiempo de símbolos ASME en Operaciones y Transportes (min)	703,81

4.9 Análisis de Subprocesos

Una vez levantada la información para el Proceso de fabricación de tubos PVC de desagüe se observa que los subprocesos son:

- Venta
- Almacenaje de Materia Prima
- Pesado
- Mezclado
- Extrusión
- Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo
- Reproceso

Los cuales se realizan en un tiempo estimado como se detalla en la Tabla N°24 para el subproceso de pesado y los demás se encuentra en Anexos, a excepción de ventas y Almacenaje de Materia prima no se obtienen los tiempos ya que no intervienen directamente con la producción del tubo, seguidamente se realiza el análisis de cada una de ellas para buscar soluciones y mejorar el proceso.

Tabla N° 24.Actividades de Pesado

Subproceso: Pesado		
N°	Actividad	Tiempo Estimado (min)
1	Receptar hoja de pedido de lote de producción	1,98
2	Buscar Montacargas	0,52
3	Transportar Cera 4005	0,81
4	Transportar Titanio 1200	0,84
5	Dejar montacargas	0,50
6	Regresar a la estación de Trabajo	0,50
7	Ubicar bolsas en secuencia	4,90
8	Verificar y poner bolsa para balanza	1,30
9	Transportar y Abrir Saco	0,69
10	Pesar compuesto	3,29
11	Poner en bolsa el compuesto	0,42
12	Transportar y Abrir Saco	0,70
13	Pesar compuesto	3,16
14	Poner en bolsa el compuesto	0,41
15	Recoger y envolver	0,84
16	Transporte de carga	0,41
Total de tiempo Estimado		21,27

Análisis del Valor Agregado

La solución de mejora se realiza de acuerdo al análisis del valor agregado de los subprocesos. A continuación, en la Tabla N°25 hasta la Tabla N°29 se identifica las actividades que generan o no valor al cliente o empresa, además se resalta las actividades de mejora.

Donde:

VAC= Valor agregado al cliente

VAE= Valor agregado a la empresa

SVA= Sin valor Agregado

VAT= Valor agregado total (VAC + VAE)

Tabla N° 25. Análisis del Subproceso de Pesado

ANÁLISIS DEL SUBPROCESO DE PESADO						
N°	Actividad	Tiempo	Clasificación			Observación
			VAC	VAE	SVA	
1	Receptar hoja de pedido de lote de producción	1,98		1,98		
2	Buscar Montacargas	0,52			0,52	Montacargas no se encuentra en su puesto designado
3	Transportar Cera 4005	0,81		0,81		
4	Transportar Titanio1200	0,84		0,84		
5	Dejar montacargas	0,50			0,50	Deja en otro lugar no designado.
6	Regresar a la estación de Trabajo	0,50			0,50	No agrega valor pero es necesario debido a que regresa a sus labores.
7	Ubicar bolsas en secuencia	4,90			4,90	Movimiento innecesario Ubica en secuencia varias bolsas y luego vuelve a coger la bolsa una por una y ubicarla en su puesto de trabajo para poner el componente pesado.
8	Verificar y poner bolsa para balanza	1,30	1,30			
9	Transportar y Abrir Saco	0,69		0,69		
10	Pesar compuesto	3,29	3,29			
11	Poner en bolsa el compuesto	0,42		0,42		
12	Transportar y Abrir Saco	0,70		0,70		
13	Pesar compuesto	3,16	3,16			
14	Poner en bolsa el compuesto	0,41		0,41		
15	Recoger y envolver	0,84		0,84		
16	Transporte de carga	0,41		0,41		
Total		21,27	14,85	6,42		

Conclusión:

Las actividades cinco y siete no generan valor, las actividades dos y seis no generan valor, pero son necesarias para el proceso.

En la fig. N°27 se representa la totalidad de los tiempos en porcentajes de las actividades que generan valor o no.

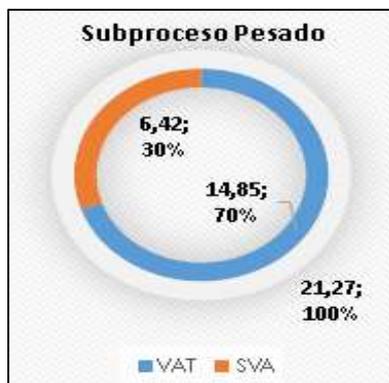


Fig. N° 27. Análisis del Valor Agregado en Tiempos del S. Pesado

Tabla N° 26. Análisis del Subproceso de Mezclado

ANÁLISIS DEL SUBPROCESO DE MEZCLADO						
N°	Actividad	Tiempo	Clasificación			Observación
			VAC	VAE	SVA	
1	Receptar hoja de pedido de lote de producción	3,01		3,01		
2	Transportar Carga	0,86		0,86		
3	Buscar Montacargas	4,26			4,26	No agrega valor pero si es importante debido a que se necesita el montacargas para la movilización de materia prima y los componentes son de peso considerable
4	Transportar Compuesto Resina	1,95		1,95		
5	Transportar Compuesto Carbonato	2,19		2,19		
6	Ubicar Resina de 1250kg en máquina	0,69		0,69		
7	Dejar montacargas	4,08			4,08	Movimiento innecesario ya que se necesita para otras actividades
8	Encender Máquina Turbo Mesclador Voltorta 2	1,06		1,06		
9	Buscar Montacargas	3,84			3,84	Movimiento innecesario
10	Transportar y ubicar BigBag de reproceso	0,44		0,44		
11	Dejar montacargas	4,98			4,98	Movimiento innecesario ya que se necesita para otras actividades
12	Ubicar BigBag vacía en Salida de la Máquina	5,23		5,23		
13	Peso de Resina	4,44		4,44		
14	Inspección de pesado	4,48			4,48	La Máquina es automática y el operario observa cómo pesa la máquina, actividad innecesaria.
15	Subir a Máquina con 1 carga	0,13			0,13	Se puede Mejora en estas actividades
16	Bajar de Máquina	0,12			0,12	
17	Subir a Máquina con Carbonato	0,15			0,15	
18	Poner compuesto de Reproceso	3,09		3,09		
19	Abrir y poner compuesto	0,10		0,10		
20	Remover compuesto en tolva de la olla	0,16			0,16	No agrega valor pero es necesario debido a que hace que entre todo el compuesto de la tolva a la olla.
21	Bajar de Máquina	0,13			0,13	No agrega valor pero es necesario debido a que la maquina en el proceso que realiza tiende a generar vibraciones y si el operario

ANÁLISIS DEL SUBPROCESO DE MEZCLADO						
N°	Actividad	Tiempo	Clasificación			Observación
			VAC	VAE	SVA	
						no se mueve de la estación de puesta de compuestos en olla después podría desencadenar una enfermedad profesional.
22	Limpieza de Operario	1,21		1,21		
23	Maquina en funcionamiento	10,00	10,00			
24	Espera de operario	6,94			6,94	Debido a que el operario no realiza ninguna actividad en este momento
25	Expulsar mezcla de Maquina en BigBag	1,87		1,87		
26	Limpiar de puesto de trabajo	0,36			0,36	Movimiento innecesario el puesto no genera gran cantidad de desperdicio por ende ya no se debería de limpiar
27	Limpieza de Operario	0,24			0,24	Si no se realiza la actividad 26 tampoco se realiza esta debido que la causa de tener químico en la ropa es a causa de esa actividad.
28	Buscar de Montacargas	3,97			3,97	No genera valor pero necesaria para mover el bigbag de compuesto.
29	Desatar BigBag de Máquina	0,54		0,54		
30	Transportar Big Bag	0,30		0,30		
31	Dejar Montacargas	3,81			3,81	
32	Buscar y poner letrero de identificación	2,27			2,27	
33	Recolectar y dejar bolsas	1,05			1,05	
Total		77,95	36,98		40,97	

Conclusión:

Las actividades tres, siete, nueve, quince, dieciséis, treinta y dos y diecisiete no generan sin embargo influye en la producción y las actividades veinticuatro, veintiséis y veintisiete no agregan valor. En la fig. N°28 se representa la totalidad de los tiempos de las actividades que generan valor o no.

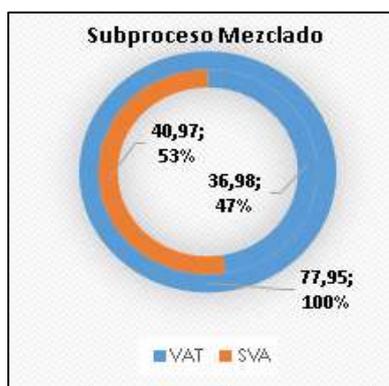


Fig. N° 28. Análisis del Valor Agregado en Tiempos del S. Mezclado

Tabla N° 27. Análisis del Subproceso de Extrusión
ANÁLISIS DEL SUBPROCESO DE EXTRUSIÓN

N°	Actividad	Tiempo	Clasificación			Observación
			VAC	VAE	SVA	
1	Recibir orden de producción	1,17		1,17		
2	Transportar y Ubicar BigBag	0,78		0,78		
3	Transporte a matricería	3,21			3,21	Se transporta a pie y pierde tiempo para armar cabezal y solo se lleva lo que alcanza a coger con sus manos.
4	Buscar Matricería	4,44		4,44		
5	Transporte a Extrusión	3,07			3,07	Se transporta a pie y trae las cosas a mano
6	Desarmar cabezal	3,18		3,18		
7	limpiar cabezal	5,15		5,15		
8	Colocar filtro	2,28	2,28			
9	Transporte a Matricería	3,76			3,76	Se transporta a pie
10	Búsqueda de herramienta	3,72		3,72		
11	Transporte a Extrusión	3,87			3,87	Se transporta a pie
12	Colocar cono e hilera en cabezal	7,00		7,00		
13	Calibración de cono	5,20	5,20			
14	Transporte a Matricería	3,30			3,30	Se transporta a pie y va en búsqueda de las resistencias y algunas herramientas que se le olvido.
15	Buscar termocuplas	3,06		3,06		
16	Transporte a Extrusión	3,19			3,19	Se transporta a pie
17	Colocar termocuplas en cabezal	5,63		5,63		
18	Transporte a Bodega de materia Prima	4,81			4,81	No aporta valor per sin embargo es necesario para la fabricación del tubo PVC.
19	Colocar cera en tolva	2,23		2,23		
20	Prender máquina extrusora	3,53		3,53		
21	Esperar máquina que llegue a las Temp. deseadas	90,65		90,65		
22	Colocar tina enfriadora	15,46		15,46		
23	Colocar máquina impresora	6,32		6,32		
24	Colocar de Máquina Jaladora	3,65		3,65		
25	Puesta a punto de Máquina Acampanadora	20,61		20,61		
26	Vaciar en Tolva compuesto para tubo PVC de desagüe	4,71		4,71		

ANÁLISIS DEL SUBPROCESO DE EXTRUSIÓN						
N°	Actividad	Tiempo	Clasificación			Observación
			VAC	VAE	SVA	
27	Poner a punto todas las maquinas	19,54		19,54		
28	Procesar tubo	1,45	1,45			
29	Acampanar tubo	1,42	1,42			
30	Recortar e inspeccionar rebabas de extremos	2,53	2,53			
31	Agrupar tubos	0,78		0,78		
32	Transporte almacenaje	1,82		1,82		
Total		241,52	216,31		25,21	

Conclusión:
Las actividades resaltadas no agregan valor al proceso de producción.
En la fig. N°29 se representa la totalidad de los tiempos de las actividades que generan valor o no.

Subproceso Extrusión

25,21; 10%

216,31; 90%

241,52; 100%

■ VAT ■ SVA

Fig. N° 29. Análisis del Valor Agregado en Tiempos del S. Extrusión

Tabla N° 28. Análisis del Subproceso de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo

ANÁLISIS DEL SUBPROCESO DE CONTROL DE CALIDAD EN PRUEBAS DE INSPECCIÓN Y ENSAYO						
N°	Actividad	Tiempo (min)	Clasificación			Observación
			VAC	VAE	SVA	
1	Transporte en búsqueda de muestra al área de Extrusión	1,47			1,47	No genera valor pero es necesario para el desarrollo de las demás actividades
2	Medir y Cortar tubo	5,44		5,44		
3	Transporte a estación de Ensayo de Impacto	2,45			2,45	No genera valor pero es necesario luego de obtener la muestra regresar al puesto de trabajo y desarrollar la prueba o ensayo de control de calidad.
4	Señalar el número de generatrices	3,22		3,22		
5	Colocar Muestra en el equipo de impactos	2,85	2,85			
6	Inspección de muestra	1,55	1,55			

ANÁLISIS DEL SUBPROCESO DE CONTROL DE CALIDAD EN PRUEBAS DE INSPECCIÓN Y ENSAYO						
N°	Actividad	Tiempo (min)	Clasificación			Observación
			VAC	VAE	SVA	
7	Llenar ficha de ensayo de Impacto	1,47		1,47		
8	Transporte para medir y Cortar tubo	4,32			4,32	Movimiento repetitivo con relación a las actividades.
9	Medir y Cortar tubo	2,43		2,43		
10	Transporte a estación de Ensayo de presión hidrostática interior	2,33			2,33	No genera valor pero es necesario luego de obtener la muestra regresar al puesto de trabajo y desarrollar la prueba o ensayo de control de calidad.
11	Ubicar implementos y agua en los dos extremos del tubo	5,20		5,20		
12	Encender máquina	4,39		4,39		
13	Desarrollar prueba	1,55	1,55			
14	Inspección después del ensayo	1,15	1,15			
15	Quitar implementos de los dos extremos del tubo	4,25		4,25		
16	Llenar ficha de ensayo de Presión	1,58		1,58		
17	Transporte para medir y Cortar tubo	4,47			4,47	Movimiento repetitivo con relación a las actividades.
18	Medir y Cortar tubo	4,91		4,91		
19	Transporte a estación de Ensayo Calórico o Reversión.	2,35			2,35	No genera valor pero es necesario luego de obtener la muestra regresar al puesto de trabajo y desarrollar la prueba o ensayo de control de calidad.
20	Encender Equipo	10,00		10,00		
21	Marcar de 1cm y 10 cm en muestras	3,30		3,30		
22	Ubicar en parrilla Muestras para horno	3,35		3,35		
23	Espera con Cronometraje	60,00	60,00			Desarrolla la prueba
24	Inspección después de ensayo	2,51	2,51			
25	Llenar ficha de ensayo de Reversión	1,54		1,54		
26	Transporte para medir y Cortar tubo	4,45			4,45	Movimiento repetitivo con relación a las actividades.
27	Medir y Cortar tubo	3,66		3,66		

ANÁLISIS DEL SUBPROCESO DE CONTROL DE CALIDAD EN PRUEBAS DE INSPECCIÓN Y ENSAYO																		
N°	Actividad	Tiempo (min)	Clasificación			Observación												
			VAC	VAE	SVA													
28	Transportar a estación de Ensayo de extrusión por inmersión en solvente	2,31			2,31	No genera valor pero es necesario luego de obtener la muestra regresar al puesto de trabajo y desarrollar la prueba o ensayo de control de calidad.												
29	Poner en recipiente acetona o Diclorometano	1,23		1,23														
30	Desarrollar prueba	60,00	60,00															
31	Inspección después de ensayo	2,54	2,54															
32	Llenar ficha ensayo	1,25		1,25														
33	Transporte para medir y Cortar tubo	4,24			4,24	Movimiento repetitivo con relación a las actividades.												
34	Medir y Cortar tubo	3,25		3,25														
35	Transporte a estación de Ensayo de ablandamiento ViCat	2,15			2,15	No genera valor pero es necesario luego de obtener la muestra regresar al puesto de trabajo y desarrollar la prueba o ensayo de control de calidad.												
36	Llenar agua en máquina	2,25		2,25														
37	Encendido de equipo	10,00		10,00														
38	Ubicar muestras en la punta ViCat.	1,47		1,47														
39	Encerrar y poner pesas	0,79		0,79														
40	Desarrollo de prueba	8,12	8,12															
41	Inspección después de ensayo	2,34	2,34															
42	Llenar ficha de ensayo de ablandamiento ViCat	1,31		1,31														
43	Transporte de muestras Aprobada o rechazada	1,52	1,52															
Total		250,96	220,42		30,54													
<p>Conclusión: Re adecuar las actividades para la eliminación de las actividades 8, 17,26 y 33. En la fig. N°30 se representa la totalidad de los tiempos de las actividades que generan valor o no.</p>																		
<p>Subproceso C. de Calidad</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Tiempo (min)</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VAE (Azul)</td> <td>220,42</td> <td>88%</td> </tr> <tr> <td>SVA (Naranja)</td> <td>30,54</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>250,96</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>							Categoría	Tiempo (min)	Porcentaje	VAE (Azul)	220,42	88%	SVA (Naranja)	30,54	12%	Total	250,96	100%
Categoría	Tiempo (min)	Porcentaje																
VAE (Azul)	220,42	88%																
SVA (Naranja)	30,54	12%																
Total	250,96	100%																
<p>Fig. N° 30. Análisis del Valor Agregado en Tiempos del S. Control de Calidad</p>																		

Tabla N° 29. Análisis del Subproceso de Reproceso

ANÁLISIS DEL SUBPROCESO DE REPROCESO						
N°	Actividad	Tiempo (min)	Clasificación			Observación
			VAC	VAE	SVA	
1	Transporte de Material	3,79		3,79		
2	Ubicar BigBag vacío en salida de molido	2,51		2,51		
3	Transporte a estación de trabajo	0,28			0,28	
4	encendido de Máquina de Molino	0,20		0,20		
5	Moler Material	21,37		21,37		
6	Apagar Maquina de Molino	0,24		0,24		
7	Traer Montacargas	0,59			0,59	No agrega valor pero es necesario para la transportación de los BigBag
8	Transportar y ubicar BigBag a la altura de tolva remoledora	1,28			1,28	No agrega valor pero ayuda al operario a no hacer esfuerzo físico
9	Dejar Montacargas	0,53			0,53	Movimiento para regresar al puesto de trabajo
10	Encendido de Maquina Remoledora	0,30		0,30		
11	Remoler Material	29,56		29,56		
12	Apagar Maquina Remoledora	0,21		0,21		
13	Traer Montacargas a remoledora	1,50			1,50	No agrega valor pero es necesario para la transportación de los BigBag
14	Transportar y ubicar BigBag al lado de tolva Pulverizadora	1,24			1,24	No agrega valor pero ayuda al operario a no hacer esfuerzo físico
15	Dejar Montacargas	0,60			0,60	Movimiento para regresar al puesto de trabajo
16	Encendido de Maquina Pulverizadora	0,14		0,14		
17	Pulverizar Material	35,32		35,32		
18	Apagar Maquina Pulverizadora	0,11		0,11		
19	Traer Montacargas ha pulverizado	1,28			1,28	No agrega valor pero es necesario para la transportación de los BigBag
20	Transportar y ubicar BigBag en área de Mezclado	4,32		4,32		Porque lleva material para mezclado
21	Buscar y poner letrero de identificación	2,18			2,18	No agrega valor y se puede eliminar o buscar otro tipo de mejora
22	Dejar Montacargas	4,59			4,59	No genera valor pero ayuda a que exista orden de ubicación de

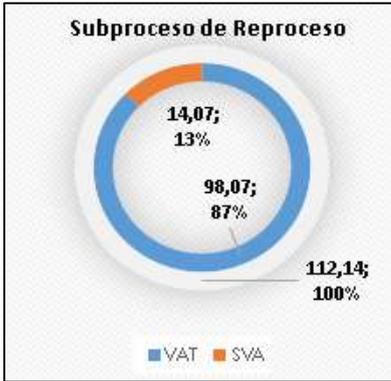
ANÁLISIS DEL SUBPROCESO DE REPROCESO						
N°	Actividad	Tiempo (min)	Clasificación			Observación
			VAC	VAE	SVA	
						maquinaria dentro de la empresa.
Total		112,14	98,07		14,07	
<p>Conclusión: Las actividades 7, 8, 9, 13,14,15 y 19 no generan valor, pero son necesarias. En la fig. N°31 se representa la totalidad de los tiempos de las actividades que generan valor o no.</p>						
						

Fig. N° 31. Análisis del Valor Agregado en Tiempos del S. Reproceso

Luego del análisis de cada uno de los subprocesos que intervienen en la fabricación de tubos PVC de desagüe se presenta en la Tabla N°30 el resumen del estado de cada uno de los subprocesos con la cantidad de posibles actividades de mejora.

Tabla N° 30. Resumen de las Actividades Según el Análisis de Valor Agregado

Subproceso	Total de Actividades	Actividades			N° de Actividades Posibles de mejora o Eliminables
		VAC	VAE	SVA	
Pesado	16	3	9	4	2
Mezclado	33	1	15	17	12
Extrusión	32	5	20	7	6
Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo	43	11	22	10	9
Reproceso	22	0	12	10	1
Total de Actividades	146	20	78	48	30

4.10 Mejora de Procesos

Según la Tabla N°30 las mejoras se pueden realizar en los subprocesos de: Mezclado, Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo, Extrusión, Pesado y Reproceso respectivamente.

Mejoras en el Subproceso de Mezclado

De la Tabla N°31 se realiza la reubicación de la actividad Transportar y ubicar BigBag de reproceso después de Ubicar Resina de 1250kg en máquina y se eliminaría actividades número 9 y 11, además se elimina actividad 14 debido a que la maquina opera sola y si existiera alguna falla tiene para de emergencia automática, además, se puede mejorar la actividad número 15 con: Subir a máquina con 1 carga y carbonato y se eliminaría la actividad número 17. Debido a que no tiene un peso excesivo y en la actividad 32 se elimina, pero siempre y cuando se coloquen letreros identificativos en área de almacenaje provisional de mezclado como se muestra en la Tabla N°32.

Tabla N° 31. Mejoras en el Subproceso de Mezclado

Actividad		Actividad		Tiempo (min)		Observación
Actual		Eliminación	Sustitución	Eliminado	Nuevo	
N°	Actividad					
9	Buscar Montacargas	Si	–	3,84	–	
11	Dejar montacargas	Si	–	4,98	–	
14	Inspección de pesado	Si	–	4,48	–	
15	Subir a Máquina con 1 carga	Si	Subir a máquina con 1 carga y carbonato	0,13		Se Elimina el tiempo menor debido a que los dos hacen la misma operación
17	Subir a Máquina con Carbonato	Si	–	–	0,15	El valor de esta actividad pasa a ser el tiempo de la actividad nueva Subir a máquina con 1 carga y carbonato
16	Bajar de máquina	si		0,12		
24	Espera de Operario	si	–	6,94	–	
26	Limpiar de puesto de trabajo	si	–	0,36	–	
27	Limpieza de Operario	si		0,24	–	
32	Buscar y poner letrero de identificación	si	–	2,27	–	La solución para eliminación de esta actividad es ubicar letreros de identificación en área de almacenaje provisional de mezclado
Total de Tiempo (min)				23,37	0,15	

Tabla N° 32. Tiempos de Actividades del Subproceso de Mezclado Mejorado

Subproceso: Mezclado				
N°	Actividad	Tiempo Estimado (min)	VAT	SVA
1	Receptar hoja de pedido de lote de producción	3,01	3,01	
2	Transportar Carga	0,86	0,86	
3	Buscar Montacargas	4,26		4,26
4	Transportar Compuesto Resina	1,95	1,95	
5	Transportar Compuesto Carbonato	2,19	2,19	
6	Ubicar Resina de 1250kg en máquina	0,69	0,69	
7	Dejar montacargas	4,08		4,08
8	Encender Máquina Turbo Mesclador Voltorta 2	1,06	1,06	
9	Transportar y ubicar BigBag de reproceso	0,44	0,44	
10	Ubicar BigBag vacía en Salida de la Máquina	5,23	5,23	
11	Peso de Resina	4,44	4,44	
12	Subir a Máquina con 1 carga y Carbonato	0,15	0,15	
13	Abrir y poner compuesto	0,10	0,10	
14	Poner compuesto de Reproceso	3,09	3,09	
15	Remover compuesto en tolva de la olla	0,16		0,16
16	Bajar de Máquina	0,13		0,13
17	Limpieza de Operario	1,21	1,21	
18	Maquina en funcionamiento	10,00	10,00	
19	Expulsar mezcla de Maquina en BigBag	1,87	1,87	
20	Buscar de Montacargas	3,97		3,97
21	Desatar BigBag de Máquina	0,54	0,54	
22	Transportar Big Bag	0,30	0,30	
23	Dejar Montacargas	3,81		3,81
24	Recolectar y dejar bolsas	1,05		1,05
Total de tiempo mejora		54,59	37,13	17,46

En la fig. N°32 se representa la grafica de los tiempos mejorados para el subproceso.

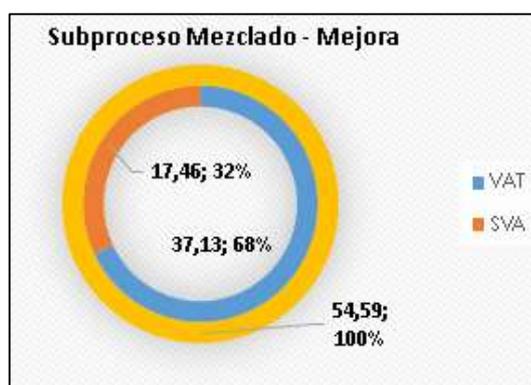


Fig. N° 32. Tiempo Mejora del S. Mezclado

Mejora en el subproceso de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo

La propuesta de mejora para el subproceso es medir y cortar el tubo para todas las pruebas y ubicar en una bandeja para llevar de estación en estación e ir desarrollando las pruebas y ensayos, después de la actividad de Transporte en búsqueda de muestra al área de Extrusión con eso eliminaríamos actividades de Transporte para medir y Cortar tubo y la actividad Transporte a estación de Ensayo reflejaría el transporte de estación en estación e ir desarrollando las pruebas y ensayos detalladas en las Tablas N° 33 y Tabla N° 34.

Tabla N° 33. Mejoras en el Subproceso de Control de Calidad en pruebas de Inspección y Ensayo

Actividad		Tiempo (min)		Observación	
Actual	Eliminación	Eliminado	Nuevo		
N°	Actividad				
8	Transporte para medir y Cortar tubo	si		4,32	Ensayo de Presión
17	Transporte para medir y Cortar tubo	si		4,47	Ensayo Calórico o Reversión.
26	Transporte para medir y Cortar tubo	Si		4,45	Ensayo de extrusión por inmersión en solvente
33	Transporte para medir y Cortar tubo	Si		4,24	Ensayo ViCat
Total de Tiempo (min)				17,48	

Tabla N° 34. Tiempos de Actividades del Subproceso de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo mejorado

Subproceso: Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo				
N°	Actividad	Tiempo Estimado (min)	VAT	SVA
1	Transporte en búsqueda de muestra al área de Extrusión	1,47		1,47
2	Medir y Cortar tubo	5,44	5,44	
3	Medir y Cortar tubo	2,43	2,43	
4	Medir y Cortar tubo	4,91	4,91	
5	Medir y Cortar tubo	3,66	3,66	
6	Medir y Cortar tubo	3,25	3,25	
7	Transporte a estación de Ensayo de Impacto	2,45		2,45

Subproceso: Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo				
N°	Actividad	Tiempo Estimado (min)	VAT	SVA
8	Señalar el número de generatrices	3,22	3,22	
9	Colocar Muestra en el equipo de impactos	2,85	2,85	
10	Inspección de muestra	1,55	1,55	
11	Llenar ficha de ensayo de Impacto	1,47	1,47	
12	Transporte a estación de Ensayo de presión hidrostática interior	2,33		2,33
13	Ubicar implementos y agua en los dos extremos del tubo	5,20	5,20	
14	Encender máquina	4,39	4,39	
15	Desarrollar prueba	1,55	1,55	
16	Inspección después del ensayo	1,15	1,15	
17	Quitar implementos de los dos extremos del tubo	4,25	4,25	
18	Llenar ficha de ensayo de Presión	1,58	1,58	
19	Transporte a estación de Ensayo Calórico o Reversión.	2,35		2,35
20	Encender Equipo	10,00	10,00	
21	Marcar de 1cm y 10 cm en muestras	3,30	3,30	
22	Ubicar en parrilla Muestras para horno	3,35	3,35	
23	Espera con Cronometraje	60,00	60,00	
24	Inspección después de ensayo	2,51	2,51	
25	Llenar ficha de ensayo de Reversión	1,54	1,54	
26	Transportar a estación de Ensayo de extrusión por inmersión en solvente	2,31		2,31
27	Poner en recipiente acetona o Diclorometano	1,23	1,23	
28	Desarrollar prueba	60,00	60,00	
29	Inspección después de ensayo	2,54	2,54	
30	Llenar ficha ensayo	1,25	1,25	
31	Transporte a estación de Ensayo de ablandamiento ViCat	2,15		2,15
32	Llenar agua en máquina	2,25	2,25	
33	Encendido de equipo	10,00	10,00	
34	Ubicar muestras en la punta ViCat.	1,47	1,47	
35	Encerrar y poner pesas	0,79	0,79	
36	Desarrollo de prueba	8,12	8,12	
37	Inspección después de ensayo	2,34	2,34	
38	Llenar ficha de ensayo de ablandamiento ViCat	1,31	1,31	
39	Transporte de muestras Aprobada o rechazada	1,52	1,52	
Total de tiempo Estimado		233,48	220,42	13,06

En la fig. N°33 se representa la grafica de los tiempos mejorados para el subproceso.

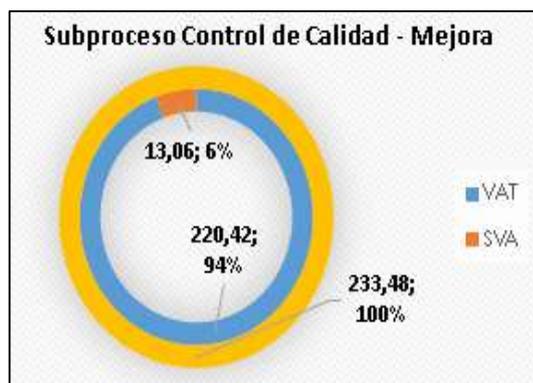


Fig. N° 33. Tiempo Mejora del S. Control de Calidad

Mejoras en el subproceso de Extrusión

La propuesta de mejora para el subproceso de Extrusión es utilizar un carrito transportador y realizar una ficha donde conste las herramientas y matricería necesaria para armar y poner a punto la maquina extrusora AMUT BA 67 para la fabricación del Tubo PVC desagüe tipo “B” 50mm x 3mt. con esta solución se eliminaría actividades N° 9, 11, 14, 16 como se muestra en la siguiente Tabla N°35.

Tabla N° 35. Mejoras en el Subproceso de Extrusión

Actividad		Tiempo (min)		Observación		
		Eliminado	Nuevo			
N°	Actividad	Eliminación	Sustitución	Eliminado	Nuevo	Observación
9	Transporte a Matricería	Si	–	3,76	–	En búsqueda de Herramientas
11	Transporte a Extrusión	Si	–	3,87	–	Regresa con herramientas en las manos.
14	Transporte a Matricería	Si	–	3,30	–	Búsqueda de las resistencias y algunas herramientas que se le olvido.
16	Transporte a Extrusión	Si	–	3,19	–	Regresa al puesto de trabajo
Total de Tiempo (min)				14,12	-	

Tabla N° 36. Tiempos de Actividades del Subproceso de Extrusión Mejorado

Subproceso: Extrusión				
N°	Actividad	Tiempo Estimado (min)	VAT	SVA
1	Recibir orden de producción	1,17	0,78	
2	Transportar y Ubicar BigBag	0,78	1,82	
3	Transporte a matricería	3,21		3,21
4	Buscar Matricería	4,44	4,44	
5	Búsqueda de herramienta	3,72	3,72	
6	Buscar termocuplas	3,06	3,06	
7	Transporte a Extrusión	3,07		3,07
8	Desarmar cabezal	3,18	3,18	
9	limpiar cabezal	5,15	5,15	
10	Colocar filtro	2,28	2,28	
11	Colocar cono e hilera en cabezal	7,00	7,00	
12	Calibración de cono	5,20	5,20	
13	Colocar termocuplas en cabezal	5,63	5,63	
14	Transporte a Bodega de materia Prima	4,81		4,81
15	Colocar cera en tolva	2,23	2,23	
16	Prender máquina extrusora	3,53	3,53	
17	Esperar máquina que llegue a las Temp. deseadas	90,65	90,65	
18	Colocar tina enfriadora	15,46	15,46	
19	Colocar máquina impresora	6,32	6,32	
20	Colocar de Máquina Jaladora	3,65	3,65	
21	Puesta a punto de Máquina Acampanadora	20,61	20,61	
22	Vaciar en Tolva compuesto para tubo PVC de desagüe	4,71	4,71	
23	Poner a punto todas las maquinas	19,54	19,54	
24	Procesar tubo	1,45	1,45	
25	Acampanar tubo	1,42	1,42	
26	Recortar e inspeccionar rebabas de extremos	2,53	2,53	
27	Agrupar tubos	0,78	0,78	
28	Transporte almacenaje	1,82	1,82	
Total de tiempo Estimado		227,39	216,30	11,09

En la fig. N°34 se representa la grafica de los tiempos mejorados para el subproceso.

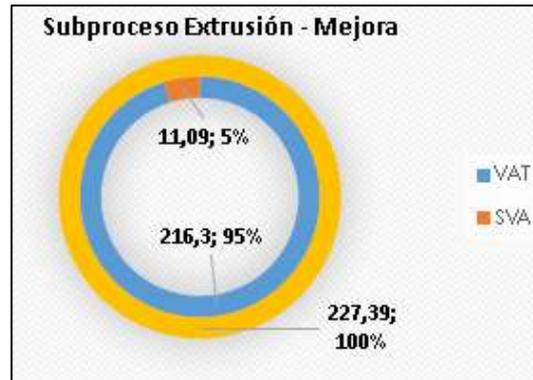


Fig. N° 34. Tiempo Mejora del S. Extrusión

Mejoras en el subproceso de Pesado

Para este subproceso la solución es el compromiso de ubicar el montacargas en el lugar de designación de la maquinaria con esto se hace que el operario no pierda su tiempo en dirigirse a otros lugares tanto como cuando va utilizar o dejar la maquinaria. Con esta solución eliminaríamos actividades 2 y 5, además se observa que el operario ubica bastantes bolsas en secuencia y luego deja las bolsas un lado y sigue vuelve a reacomodarlas cuando realiza el pesado por consiguiente se elimina esta actividad debido a que no genera ningún valor y Tampoco altera la funcionalidad del trabajador, por ende, se tiene los siguientes tiempos eliminados como se muestra en la Tabla N°37.

Tabla N° 37. Mejoras en el Subproceso de Pesado

Actividad		Eliminación		Sustitución		Tiempo (min)		Observación
Actual		Si	No	Eliminado	Nuevo			
N°	Actividad							
2	Buscar Montacargas	Si	No	0,52	No			Montacargas no se encuentra en su puesto designado
5	Dejar montacargas	Si	No	0,50	No			Deja en otro lugar no designado.
7	Ubicar bolsas en secuencia	Si	No	4,9	No			Movimiento innecesario Ubica en secuencia varias bolsas y luego vuelve a coger la bolsa una por una y ubicarla en su puesto de trabajo para poner el componente pesado.
Total de Tiempo (min)						5,92		

Tabla N° 38. Tiempos de Actividades del Subproceso de Pesado Mejorado

Subproceso: Pesado				
N°	Actividad	Tiempo Estimado (min)	VAT	SVA
1	Receptar hoja de pedido de lote de producción	1,98	1,98	
3	Transportar Cera 4005	0,81	0,81	
3	Transportar Titanio1200	0,84	0,84	
4	Regresar a la estación de Trabajo	0,50		0,5
5	Verificar y poner bolsa para balanza	1,30	1,30	
6	Transportar y Abrir Saco	0,69	0,69	
7	Pesar compuesto	3,29	3,29	
8	Poner en bolsa el compuesto	0,42	0,42	
9	Transportar y Abrir Saco	0,70	0,70	
10	Pesar compuesto	3,16	3,16	
11	Poner en bolsa el compuesto	0,41	0,41	
12	Recoger y envolver	0,84	0,84	
13	Transporte de carga	0,41	0,41	
Total de tiempo Estimado		15,35	14,85	0,5

En la fig. N°35 se representa la grafica de los tiempos mejorados para el subproceso.

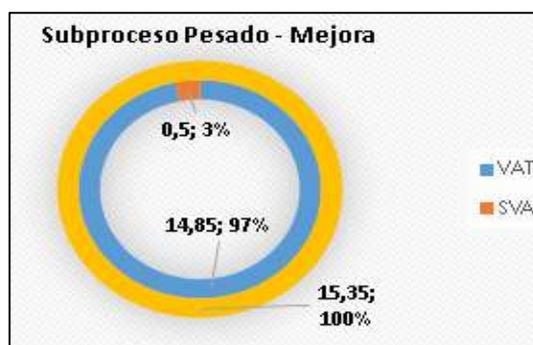


Fig. N° 35. Tiempo Mejora del S. Pesado

Mejoras en el subproceso de Reproceso

Para el subproceso de reproceso una de las mejoras es la colocación de identificativos en áreas de almacenaje y se eliminaría la actividad 21 y con esto se pierde su tiempo, así como lo muestra la Tabla N°39 y su mejora en la Tabla N° 40.

Tabla N° 39. Mejoras en el Subproceso de Reproceso

Actividad		Eliminación	Sustitución	Tiempo (min)		Observación
Actual				Eliminado	Nuevo	
N°	Actividad					
21	Buscar y poner letrero de identificación	Si	-	2,18	-	
Total de Tiempo (min)				2,18		

Tabla N° 40. Tiempos de Actividades del Subproceso de Reproceso Mejorado

Subproceso: Reproceso				
N°	Actividad	Tiempo Estimado (min)	VAT	SVA
1	Transporte de Material	3,79	3,79	
2	Ubicar BigBag vacío en salida de molido	2,51	2,51	
3	Transporte a estación de trabajo	0,28		0,28
4	encendido de Máquina de Molino	0,20	0,20	
5	Moler Material	21,37	21,37	
6	Apagar Maquina de Molino	0,24	0,24	
7	Traer Montacargas	0,59		0,59
8	Transportar y ubicar BigBag a la altura de tolva remoledora	1,28		1,28
9	Dejar Montacargas	0,53		0,53
10	Encendido de Maquina Remoledora	0,30	0,30	
11	Remoler Material	29,56	29,56	
12	Apagar Maquina Remoledora	0,21	0,21	
13	Traer Montacargas a remoledora	1,50		1,50
14	Transportar y ubicar BigBag al lado de tolva Pulverizadora	1,24		1,24
15	Dejar Montacargas	0,60		0,60
16	Encendido de Maquina Pulverizadora	0,14	0,14	
17	Pulverizar Material	35,32	35,32	
18	Apagar Maquina Pulverizadora	0,11	0,11	
19	Traer Montacargas ha pulverizado	1,28		1,28
20	Transportar y ubicar BigBag en área de Mezclado	4,32	4,32	
21	Dejar Montacargas	4,59		4,59
Total de tiempo Estimado		109,96	98,07	11,89

En la fig. N°36 se representa la grafica de los tiempos mejorados para el subproceso.

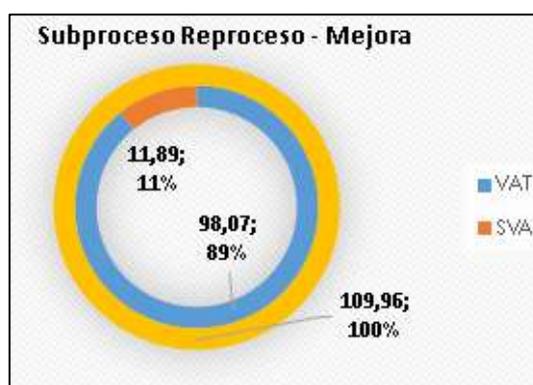


Fig. N° 36. Tiempo Mejora del S. Reproceso

4.11 Comparación del Actual Vs. Mejora

En la Tabla N°41 se presenta el método actual tiene 146 actividades mientras que en la mejora es de 125, eliminándose 21 actividades y con ello un tiempo de 63,07 minutos en la totalidad de los subprocesos de fabricación de tubos PVC de desagüe.

Tabla N° 41. Comparación del Actual con la Mejora

Subprocesos	Actual		Mejora			
	Actividades	Tiempo	Actividades		Tiempo	
			Total	Eliminadas	Total	Eliminado
Pesado	16	21,27	13	3	15,35	5,92
Mezclado	33	77,95	24	9	54,59	23,37
Extrusión	32	241,52	28	4	227,39	14,12
Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo	43	250,96	39	4	233,48	17,48
Reproceso	22	112,14	21	1	109,96	2,18
Total	146	703,84	125	21	640,77	63,07

4.12 Estandarización de Proceso

Luego de haber recolectado toda la información necesaria en el reconocimiento de la fabricación de tubos de desagüe para el artículo TD50 se procede a realizar el manual de procedimientos de los subprocesos con las respectivas mejoras y así poder estandarizar el proceso mejorado, el manual se encuentra en anexos.

4.13 Interpretación de Resultados

En la Tabla N° 42 se resume de acuerdo a la metodología del análisis del valor agregado, detallando las actividades que generan o no valor para la fabricación de tubos PVC TD50, tanto del método actual como de la mejora propuesta.

Tabla N° 42. Actividades Según el Análisis de Valor Agregado

Subproceso	Actual			Propuesta		
	Total de Actividades	Actividades		Total de Actividades	Actividades	
		VAT	SVA		VAT	SVA
Pesado	16	12	4	13	12	1
Mezclado	33	16	17	24	17	7
Extrusión	32	25	7	28	25	3
Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo	43	33	10	39	33	6
Reproceso	22	12	10	21	12	9
Total de Actividades	146	98	48	125	99	26

En la situación actual de la empresa según la Fig. N° 37 se observa que del total de actividades un 67% aporta valor agregado y el 33% no agrega valor, además se necesita **703,84 min.** para realizar todas las actividades, pero en la propuesta de mejora las actividades que aportan valor es de 79% y un 21% no agregan valor según la Fig. N°38 y se necesita **640,77min.** según la Tabla N° 42 para realizar todas las actividades, por consiguiente, se reduce un tiempo de **63,07min.** detalla en la Tabla N° 41, aplicando las siguientes mejoras detalladas de la Tabla N°43.



Fig. N° 37. Analisis del Valor Agregado Situación Actual



Fig. N° 38. Analisis del Valor Agregado Situación Mejorada

Tabla N° 43. Mejora Para los Subprocesos

Subproceso	Mejora
Mezclado	<p>Reubicar las actividades para la eliminación de transportes innecesarios a Bodega.</p> <p>Eliminación de la actividad de observación cuando la maquina esta en modo automático.</p> <p>Eliminación de un movimiento innecesario de operario en llevar carga a la olla del Turbomezclador.</p> <p>Eliminación de limpieza de puestos innecesarios</p> <p>Colocación de letreros identificativos en zona de almacenamiento provisional.</p>
Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo	Medir y cortar todas las muestras y ubicarlos en una bandeja para transportar por todas las estaciones de trabajo en la ejecución de las pruebas y ensayos y así eliminar los transportes innecesarios .
Extrusión	Desarrollar una ficha para la identificación de todas las herramientas y matricería que se necesita en el montaje del cabezal del Extractor AMUT BA 67, de la fabricación de tubos de 50mm x 3mt.
Pesado	Eliminación de Movimientos innecesarios de ubicación de bolsas para el pesado de la formulación.
Reproceso	Colocación de letreros identificativos en zona de almacenamiento provisional.

Tabla N° 44. Tiempos Según el Análisis de Valor Agregado

Subproceso	Actual			Propuesto		
	Total de Tiempos (min)	Tiempos		Total de Tiempos (min)	Tiempos	
		VAT	SVA		VAT	SVA
Pesado	21,27	14,85	6,42	15,35	14,85	0,5
Mezclado	77,95	36,98	40,97	54,59	37,13	17,46
Extrusión	241,52	216,31	25,21	227,39	216,30	11,09
Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo	250,96	220,42	30,54	233,48	220,42	13,06
Reproceso	112,14	98,07	14,07	109,96	98,07	11,89
Tiempo Total del Proceso	703,84	586,63	117,21	640,77	586,77	54,00

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La metodología utilizada para el desarrollo de la investigación se basa en el análisis ABC para la selección del producto de estudio, el análisis de valor agregado a procesos y finalmente estandarizar por medio de manuales de procedimientos.

Se analizó el proceso de producción de tubos PVC de desagüe por medio de fichas de levantamiento de información donde se identificó que el proceso de producción está compuesto por 5 subprocesos:

- **Pesado** con la formulación del compuesto de una carga de cera4005 y titanio1200
- **Mezclado** efectuando el cocinado de 10min de la carga con resina y carbonato en el Turbomezclador.
- **Extrusión** en la preparación y puesta a punto de la máquina extrusora con el cambio de cabezal para el tubo PVC de desagüe de 50mm de diámetro, tina de enfriamiento, cortadora y máquina jaladora a la altura del cabezal, así como la máquina impresora para la identificación de las especificaciones de lote, artículo y empresa que lo fabrica, máquina acampanadora para el ensanchamiento de uno de los extremos del tubo y finalmente una vez preparada y puesta a punto se procede a la extrusión del tubo.
- **Control de calidad** ejecuta pruebas de ensayo de impacto, presión, reversión y ViCat e inspección de solventes en tubos seleccionados al azar del subproceso de extrusión.
- **El reproceso** se desarrolla con el material que se utilizó al momento de preparar la máquina y los tubos defectuosos generados en el subproceso de extrusión.

Se determinó los tiempos de cada uno de las actividades empleadas en el proceso de fabricación de tubos por medio del valor promedio representativo de cada actividad utilizando el primer paso del método tradicional identificando que el tiempo de

producción en la línea es de 703,83min. donde el pesado y mezclado tardan 1 hora con 40 min, extrusión 4horas en preparación y puesta a punto las maquinas con la extrusión del primer tubo en 1,51 min en salir el tubo en perfectas condiciones para el respectivo control de calidad en 5 tipos pruebas de ensayo con una duración de 4,1 horas para la producción de lotes de 2000 tubos de desagüe de medidas 50mm de diámetro x 3 metros de longitud generando un reproceso en molido, remolido y pulverizado de 1hora con 59min.

Se desarrolló una propuesta de mejora utilizando el análisis de valor agregado a procesos donde se elimina 21 actividades que no generan valor al cliente y a la empresa ahorrando alrededor de 1h con 3 minutos en la producción de lotes de 2000 tubos dentro de los subprocesos de pesado, mezclado, extrusión, reproceso y control de calidad en pruebas de inspección y ensayo, proponiendo mejoras como se detalla en la Tabla N°58 y finalmente se procede al desarrollo del manual de procedimientos.

5.2. Recomendaciones

HOLVIPLAS S.A. según sus recursos disponibles debe implementar planes de mantenimiento preventivos y predictivos para las máquinas: Turbomezclador, Extrusora AMUT BA67, Jalador, Impresora, Acampanadora, Molido, Remoladora y Pulverizadora.

Se debe desarrollar planes de capacitación al personal de riegos laborales y utilización de máquinas en los subprocesos respectivos.

Se recomienda la aplicación de las mejoras del presente trabajo de investigación para lograr el crecimiento productivo.

Se sugiere aplicar el manual de procedimientos a los subprocesos para la regularización y estandarización de las diferentes actividades dentro de la empresa en el proceso de fabricación de tubos de desagüe para el artículo TD50.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] E. Baraja, “Gestión por procesos en la línea de producción de huevos de la avícola sierra fértil de la provincia de Cotopaxi,” Universidad Técnica de Ambato, 2017.
- [2] C. Vazquez Peña and N. Labarca, “Calidad y estandarización como estrategias competitivas en el sector agroalimentario,” *Rev. Venez. Gerenc.*, vol. 17, no. 60, pp. 695–708, 2012.
- [3] V. Aguaguña, “Estandarización de los procesos productivos en la manufactura de pantalones para el mejoramiento de la productividad en la empresa domingo’s jean’s,” Universidad Técnica de Ambato, 2012.
- [4] J. L. Recalde, “Estandarizar procesos y mejorar la calidad de la atención,” *Médica Vozandes*, vol. 27, no. 1, p. 5, 2016.
- [5] W. F. Orozco, “Propuesta para la mejora de los procesos productivos de zapatos de la fábrica de calzado alvarado,” Universidad de San Carlos de Guatemala, 2018.
- [6] M. M. P. Zurita, “Estandarización de procesos de la empresa textiles técnicos,” Universidad Técnica de Ambato, 2014.
- [7] L. Diaz, “Propuesta de mejoramiento en la productividad del proceso de extrusión de tubería pvc en la empresa construplast,” Pontificia Universidad Javeriana, 2016.
- [8] F. Naranjo, “Modelo de: términos de referencia para informe de auditoría ambiental de cumplimiento.” Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua, pp. 1–8, 2016.
- [9] A. Padilla, “Estandarización de los procesos de lavadoras, lubricadoras y mecánicas de vehículos de la provincia de tungurahua bajo la normativa ambiental nacional vigente,” Universidad Tecnológica Indoamérica, 2019.
- [10] T. Berrezueta, “Estandarización de procesos en la elaboración de pisos clásicos, a partir del tabloncillo de eucalipto, para mejorar la productividad en pymes del sector maderero.,” Universidad Técnica de Ambato, 2017.
- [11] A. Colomo, “Mejora y estandarización del proceso de producción, en una empresa productora de envases plásticos,” Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009.
- [12] L. Huamán, “Diseño de un sistema de gestión por procesos para mejorar la productividad y competitividad de la panadería luli,” Universidad Nacional de Cajamarca, 2017.
- [13] S. Condori, “Propuesta de rediseño de procesos para la ejecución de proyectos de circuito cerrado de televisión,” Universidad Wiener, 2017.
- [14] C. Rios and V. Karen, “Diseño de un sistema de gestión por procesos para una empresa dedicada a la comercialización de materiales y equipos del sector eléctrico de media y baja tensión y servicios de asesoría técnica ubicada en la ciudad de guayaquil,” Escuela Politécnica del Litoral, 2013.
- [15] M. Sarmiento and P. Seminario, “Modelo de producción más limpia basado en un análisis de valor agregado para maderas vitanza,” Universidad del Azuay, 2019.
- [16] S. Olivos and W. Vargas, “Modelo de gestión de inventarios: conteo cíclico por análisis abc,” *Ingeniare*, vol. 8, no. 14, pp. 107–111, 2013.

- [17] Y. Gil and E. Vallejo, “Guía para la identificación y análisis de los procesos de la universidad de Málaga.” *Univ. Malaga*, vol. 1, p. 40, 2008.
- [18] A. Hernández Nariño and A. Medina León, “Procedimiento de elaboración de mapas de procesos en servicios hospitalarios.” *Av. Científica*, vol. 12, no. 1, p. 5, 2009.
- [19] J. Beltrán, M. Carmona, R. Carrasco, M. Rivas, and F. Tejedor, *Guía para una gestión basada en procesos*. Instituto Andaluz de Tecnología.
- [20] M. Martínez and M. Reyes, *Salud y seguridad en el trabajo*, 1st ed. La Habana, 10400, Cuba: Ciencias Médicas, 2005.
- [21] ISOTools, “¿Cuáles son los riesgos laborales más frecuentes en las empresas?,” *Sistemas de Gestión Normalizados*, 2015. [Online]. Available: <https://www.isotools.org/2015/12/22/cuales-son-los-riesgos-laborales-mas-frecuentes-en-las-empresas/>. [Accessed: 25-Dec-2019].
- [22] P. S.L.U., “Riesgos ergonómicos y medidas preventivas en las pequeñas empresas lideradas por jóvenes empresarios,” *Prevalia cgp*. p. 28, 2013.
- [23] C. Muñoz Poblete, J. Vanegas López, and N. Marchetti Pareto, “Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor musculoesquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile (enets) 2,” *Med. Secur. Trab. (Madr)*., vol. 58, no. 228, pp. 194–204, 2012.
- [24] I. Geovanny, N. A. Ing, F. A. Marcelino, J. Ing, and C. Samaniego, “Reingeniería de los procesos de producción de la empresa holviplas s.a.,” Escuela Politécnica de Chimborazo, 2009.
- [25] I. Vilema, “Modelo de gestión en el proceso de montaje de las industrias de manufactura de calzado de cuero a través de la metodología de cambio rápido de herramientas (smed),” Universidad Técnica de Ambato, 2017.
- [26] J. Heizer and B. Render, *Principios de administración de operaciones*, 7ma. Mexico, 2009.
- [27] C. Nuñez, “Análisis de los procesos de producción utilizados para la elaboración de tubería de presión y desagüe en la empresa holviplas s.a.,” Universidad Técnica de Ambato, 2019.
- [28] E. Cadena, “Diseño de un plan de mejora continua en la empresa holviplas s.a. del cantón ambato para incrementar su productividad,” Pontificia Universidad del Ecuador sede Ambato, 2014.
- [29] B. López, “Cálculo del Número de Observaciones - Ingeniería Industrial,” *Ingeniería Industrial online*, 2016. [Online]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/cálculo-del-número-de-observaciones/>. [Accessed: 15-Jan-2020].

ANEXOS

Anexo N 1. Inventario de Ventas 2018

Tabla N° 45. Inventario de Ventas 2018 de Polipropileno

Grupo	Tubos			
Clase	Polipropileno			
	Artículo	Cantidad Anual	Precio Unitario	Total Ventas
	TPPB34	13	7,45	96,85

Tabla N° 46. Inventario de Ventas 2018 de Rígido Avícola

Grupo	Tubos			
Clase	Rígido Avícola			
	Artículo	Cantidad Anual	Precio Unitario	Total Ventas
	TAC20	23897	2,42	57830,74

Tabla N° 47. Inventario de Ventas 2018 de Rígido Corrugado

Grupo	Tubos			
Clase	Rígido Corrugado			
	Artículo	Cantidad Anual	Precio Unitario	Total Ventas
	TCM110	7426	12,41	92156,66
	TCM110G	1272	12,23	15556,56
	TCM160	3651	24,54	89595,54
	TCM160-G	549	23,82	13077,18
	TCM160N	2677	23,92	64033,84
	TCM250	1749	54,02	94480,98
	TCM400	447	122,07	54565,29
	TCM400E	20	124,35	2487
	TCM500	381	184,6	70332,6

Tabla N° 48. Inventario de Ventas 2018 de Rígido Varios

Grupo	Tubos			
Clase	Rígido Varios			
	Artículo	Cantidad Anual	Precio Unitario	Total Ventas
	TR06	568	6,5	3692
	TR07	155	9,02	1398,1
	TR08	770	10,91	8400,7
	TR10	373	15,53	5792,69
	TTE110L	210	14,19	2979,9
	TTE50L	4229	5,45	23048,05
	TTE50P	1006	6,25	6287,5
	TTE75L	272	9,72	2643,84

Tabla N° 49. Inventario de Ventas 2018 de Rígido Línea Blanca

Grupo	Tubos			
Clase	Rígido Línea Blanca			
	Artículo	Cantidad Anual	Precio Unitario	Total Ventas
	TD110	24737	5,92	146443,04
	TD110M6	32	12,68	405,76
	TD160	5494	13,09	71916,46
	TD200	821	21,74	17848,54
	TD250	2	33,84	67,68
	TD250M6	19	66,3	1259,70
	TD315M6	445	104,88	46671,60
	TD50	64078	2,29	146738,62
	TD75	10283	4,02	41337,66
	TL110	30841	4,17	128606,97
	TL110M6	416	8,57	3565,12
	TL160	5330	8,42	44878,60
	TL160M6	10	17,4	174,00
	TL200	491	18,7	9181,70
	TL250M6	3	54,56	163,68
	TL50	13466	1,93	25989,38
	TL75	7138	2,72	19415,36

Anexo N 2. Layout "HOLVIPLAS S.A."

Anexo N 3. Formato de Ficha de Levantamiento de Proceso

HOLVIPLAS S.A.				
Fecha:	dd/mm/aa	N° Pag.	## de ##	
Autor de la ficha:				
FICHA DE LEVANTAMIENTO DE PROCESO				
GENERAL				
Macro Proceso:		<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Foto Descriptiva</p> </div>		
Proceso:				
Subproceso:				
Analista del Proceso:				
Encargado:				
Objetivo:				
Entrada:				
Salida:				
Proveedor:				
Recurso:				
ESPECIFICO				
N°	Entrada	Actividad	Observación	Usuario

Anexo N 4. Recorrido Del Material para el Articulo TD50

Anexo N 5. Tiempos Cronometrados

Tabla N° 50. Tiempos Cronometrados de Mezclado

Subproceso		Mezclado													Suma de Tiempos Cronometrados (T)	Promedio de los tiempos Cronometrados (P)
N°	Actividad	Tp (min)	Número de observaciones del estudio preliminar (n')	Tiempos de Observaciones de Estudio Preliminar												
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10			
1	Receptar hoja de pedido de lote de producción	3,00	5	2,99	3,04	2,99	3,01	3							15,03	3,01
2	Transportar Carga	0,91	10	0,75	0,96	0,82	0,94	0,95	0,79	0,86	0,98	0,82	0,74		8,61	0,86
3	Buscar Montacargas	4,08	5	4,42	4,13	4,28	4,41	4,06							21,3	4,26
4	Transportar Compuesto Resina	2,00	5	1,97	1,94	1,9	1,96	1,96							9,73	1,95
5	Transportar Compuesto Carbonato	2,31	5	2,34	2,11	2,26	2,23	2							10,94	2,19
6	Ubicar Resina de 1250kg en máquina	0,60	10	0,78	0,71	0,46	0,58	0,79	0,61	0,92	0,72	0,86	0,42		6,85	0,69
7	Dejar montacargas	4,03	5	4,13	3,71	4,48	3,72	4,36							20,4	4,08
8	Encender Máquina Turbo Mesclador Voltorta 2	1,00	10	1,37	1,49	0,53	0,52	1,25	0,53	1,49	0,77	1,19	1,48		10,62	1,06
9	Buscar Montacargas	4,09	5	4,03	3,72	3,7	4,02	3,75							19,22	3,84
10	Transportar y ubicar BigBag de reproceso	0,28	10	0,44	0,22	0,46	0,41	0,35	0,67	0,76	0,46	0,38	0,24		4,39	0,44
11	Dejar montacargas	4,90	5	4,89	5,26	5,4	4,75	4,61							24,91	4,98
12	Ubicar BigBag vacía en Salida de la Máquina	5,15	5	5,16	5,44	5,1	5,2	5,24							26,14	5,23
13	Peso de Resina	4,14	5	4,67	4,21	4,38	4,34	4,6							22,2	4,44
14	Inspección de pesado	4,14	5	4,33	4,33	4,36	4,75	4,65							22,42	4,48
15	Subir a Máquina con 1 carga	0,10	10	0,19	0,16	0,1	0,12	0,2	0,05	0,14	0,13	0,13	0,05		1,27	0,13
16	Bajar de Máquina	0,12	10	0,19	0,11	0,06	0,17	0,17	0,17	0,11	0,03	0,07	0,11		1,19	0,12
17	Subir a Máquina con Carbonato	0,13	10	0,11	0,11	0,13	0,13	0,19	0,15	0,16	0,2	0,14	0,2		1,52	0,15
18	Poner compuesto de Reproceso	3,00	5	3	3,2	2,94	2,84	3,47							15,45	3,09
19	Abrir y poner compuesto	0,19	10	0,06	0,12	0,06	0,03	0,08	0,06	0,03	0,24	0,09	0,25		1,02	0,10
20	Remover compuesto en tolva de la olla	0,20	10	0,19	0,18	0,03	0,24	0,23	0,1	0,04	0,2	0,15	0,22		1,58	0,16
21	Bajar de Máquina	0,15	10	0,06	0,07	0,19	0,03	0,1	0,13	0,18	0,07	0,23	0,19		1,25	0,13
22	Limpieza de Operario	1,50	10	1,53	1,83	1,19	0,69	0,62	0,86	1,46	1,13	1,84	0,97		12,12	1,21
23	Maquina en funcionamiento	10,00	5												10	10,00
24	Espera de operario	10,00	5	7,36	7,58	7,43	6,35	6							34,72	6,94
25	Expulsar mezcla de Maquina en BigBag	2,04	5	1,57	2,04	1,97	2,04	1,75							9,37	1,87
26	Limpiar de puesto de trabajo	0,44	10	0,29	0,39	0,28	0,44	0,42	0,23	0,44	0,44	0,26	0,44		3,63	0,36
27	Limpieza de Operario	0,33	10	0,18	0,16	0,36	0,42	0,24	0,11	0,25	0,13	0,47	0,11		2,43	0,24
28	Buscar de Montacargas	4,08	5	3,88	4,48	4,1	3,51	3,88							19,85	3,97
29	Desatar BigBag de Máquina	0,50	10	0,65	0,48	0,63	0,67	0,51	0,48	0,56	0,47	0,46	0,5		5,41	0,54
30	Transportar Big Bag	0,25	10	0,37	0,24	0,31	0,29	0,23	0,39	0,21	0,4	0,42	0,1		2,96	0,30
31	Dejar Montacargas	4,05	5	3,5	3,9	3,66	4,3	3,71							19,07	3,81
32	Buscar y poner letrero de identificación	2,06	5	2,32	2,02	2,58	2,42	2							11,34	2,27
33	Recolectar y dejar bolsas	1,02	10	1,19	1,22	1,07	0,65	1,04	1,15	0,77	1,24	1,24	0,9		10,47	1,05
Total																77,95

Tabla N° 51. Tiempos Cronometrados de Extrusión

Subproceso			Extrusion													Suma de Tiempos Cronometrados (T)	Promedio de los tiempos Cronometrados (P)
N°	Actividad	Tp (min)	Número de observaciones del estudio preliminar (n')	Tiempos de Observaciones de Estudio Preliminar													
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10				
1	Recibir orden de producción	1	10	1,22	1,07	0,99	1,26	1,3	1,28	1,12	1,09	1,12	1,25	11,7	1,17		
2	Transportar y Ubicar BigBag	0,83	10	0,76	0,72	0,71	0,82	0,73	0,73	0,83	0,85	0,94	0,73	7,82	0,78		
3	Transporte a matricería	3,01	5	3,16	3,02	3,43	3,4	3,06						16,07	3,21		
4	Buscar Matricería	4,35	5	4,24	4,45	4,47	4,51	4,51						22,18	4,44		
5	Transporte a Extrusión	3,04	5	2,92	2,97	3,27	3,16	3,03						15,35	3,07		
6	Desarmar cabezal	3,12	5	3,27	3,36	2,96	3	3,3						15,89	3,18		
7	limpiar cabezal	5	5	5,12	4,96	5,3	5,18	5,18						25,74	5,15		
8	Colocar filtro	2,04	5	2,34	2,45	2,44	2,05	2,12						11,4	2,28		
9	Transporte a Matricería	3,04	5	4,32	3,51	3,64	4,27	3,05						18,79	3,76		
10	Búsqueda de herramienta	3,23	5	3,51	4,2	3,21	3,7	3,99						18,61	3,72		
11	Transporte a Extrusión	3,11	5	3,25	4,37	3,78	3,87	4,09						19,36	3,87		
12	Colocar cono e hilera en cabezal	7,67	5	7,75	7,78	7,87	5,52	6,06						34,98	7,00		
13	Calibración de cono	5,85	5	5,34	4,54	5,92	5,5	4,68						25,98	5,20		
14	Transporte a Matricería	3,02	5	3,05	3,18	3,31	3,38	3,6						16,52	3,30		
15	Buscar termocuplas	2,96	5	2,76	2,52	3,41	2,93	3,69						15,31	3,06		
16	Transporte a Extrusión	3,26	5	3,43	3,09	3,38	3	3,03						15,93	3,19		
17	Colocar termocuplas en cabezal	5,78	5	5,58	5,5	5,52	5,76	5,77						28,13	5,63		
18	Transporte a Bodega de materia Prima	4,98	5	4,71	4,94	4,78	4,72	4,9						24,05	4,81		
19	Colocar cera en tolva	2,34	5	2,39	2,04	2,35	2,34	2,05						11,17	2,23		
20	Prender máquina extrusora	3,69	5	3,52	3,64	3,58	3,39	3,51						17,64	3,53		
21	Esperar máquina que llegue a las Temp. deseadas	90,65	5											0	90,65		
22	Colocar tina enfriadora	15,46	5	15,02	15,91	15,29	15,49	15,57						77,28	15,46		
23	Colocar máquina impresora	7,87	5	6,43	7,62	6,05	5,77	5,72						31,59	6,32		
24	Colocar de Máquina Jaladora	3,27	5	3,09	3,84	3,79	3,78	3,74						18,24	3,65		
25	Puesta a punto de Máquina Acampanadora	20,12	5	20,65	20,37	20,43	20,9	20,7						103,05	20,61		
26	Vaciar en Tolva compuesto para tubo PVC de desagüe	4,98	5	4,53	4,65	4,76	4,85	4,76						23,55	4,71		
27	Poner a punto todas las maquinas	18,46	5	18,93	20,91	20,04	19,52	18,29						97,69	19,54		
28	Procesar tubo	1,33	10	1,34	1,53	1,31	1,68	1,84	1,64	1,78	1,09	1,18	1,13	14,52	1,45		
29	Acampanar tubo	1,15	10	1,57	1,19	1,38	1,54	1,73	1	1,98	1,77	1,02	1,05	14,23	1,42		
30	Recortar e inspeccionar rebabas de extremos	2,28	5	3	2,37	2,43	2,6	2,27						12,67	2,53		
31	Agrupar tubos	0,89	10	0,94	0,99	0,9	0,61	0,64	0,92	0,85	0,53	0,84	0,54	7,76	0,78		
32	Transporte almacenaje	1,79	10	1,84	1,81	1,98	1,87	1,74	1,92	1,6	1,78	1,93	1,76	18,23	1,82		
Total														241,51			

Tabla N° 52. Tiempos Cronometrados de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo

Subproceso		Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo													
N°	Actividad	Tp (min)	Número de observaciones del estudio preliminar (n')	Tiempos de Observaciones de Estudio Preliminar										Suma de Tiempos Cronometrados (T)	Promedio de los tiempos Cronometrados (P)
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
1	Transporte en búsqueda de muestra al área de Extrusión	1,55	10	1,43	1,43	1,43	1,51	1,50	1,43	1,53	1,44	1,49	1,52	14,71	1,47
2	Medir y Cortar tubo	5,34	5	5,82	5,25	5,82	5,24	5,08						27,21	5,44
3	Transporte a estación de Ensayo de Impacto	2,14	5	2,89	2,39	2,66	2,28	2,04						12,26	2,45
4	Señalar el número de generatrices	3,20	5	3,17	3,17	3,32	3,36	3,09						16,11	3,22
5	Colocar Muestra en el equipo de impactos	2,76	5	2,84	2,78	2,81	2,88	2,92						14,23	2,85
6	Inspección de muestra	1,02	10	1,33	1,37	1,35	1,76	1,79	1,16	1,92	1,88	1,55	1,43	15,54	1,55
7	Llenar ficha de ensayo de Impacto	1,56	10	1,80	1,20	1,08	1,12	1,65	1,34	1,78	1,54	1,60	1,54	14,65	1,47
8	Transporte para medir y Cortar tubo	4,32	5	4,41	4,39	4,35	4,27	4,16						21,58	4,32
9	Medir y Cortar tubo	2,76	5	2,76	2,64	2,32	2,31	2,11						12,14	2,43
10	Transporte a estación de Ensayo de presión hidrostática interior	2,15	5	2,46	2,22	2,08	2,21	2,67						11,64	2,33
11	Ubicar implementos y agua en los dos extremos del tubo	5,34	5	5,22	5,19	5,16	5,23	5,20						26	5,20
12	Encender máquina	4,86	5	4,18	4,41	4,42	4,72	4,20						21,93	4,39
13	Desarrollar prueba	1,31	10	1,39	1,68	1,27	1,13	1,87	1,77	1,61	1,82	1,77	1,15	15,46	1,55
14	Inspección después del ensayo	1,02	10	1,04	1,38	1,05	1,09	1,33	1,09	1,01	1,19	1,21	1,10	11,49	1,15
15	Quitar implementos de los dos extremos del tubo	4,36	5	4,06	4,37	4,01	4,37	4,43						21,24	4,25
16	Llenar ficha de ensayo de Presión	1,86	10	1,90	1,34	1,92	1,70	1,92	1,53	1,07	1,79	1,12	1,55	15,84	1,58
17	Transporte para medir y Cortar tubo	4,43	5	4,43	4,45	4,24	4,56	4,65						22,33	4,47
18	Medir y Cortar tubo	4,98	5	4,87	4,96	4,91	4,86	4,97						24,57	4,91
19	Transporte a estación de Ensayo Calórico o Reversión.	2,45	5	2,30	2,41	2,30	2,35	2,40						11,76	2,35
20	Encender Equipo	10,00	5											10	10,00
21	Marcar de 1cm y 10 cm en muestras	3,24	5	3,25	3,39	3,06	3,46	3,36						16,52	3,30
22	Ubicar en parrilla Muestras para horno	3,56	5	3,08	3,51	3,37	3,39	3,41						16,76	3,35

Subproceso		Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo														
N°	Actividad	Tp (min)	Número de observaciones del estudio preliminar (n')	Tiempos de Observaciones de Estudio Preliminar										Suma de Tiempos Cronometrados (T)	Promedio de los tiempos Cronometrados (P)	
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10			
23	Espera con Cronometraje	60,00	5												60,00	60,00
24	Inspección después de ensayo	2,02	5	2,80	2,99	2,53	2,09	2,13							12,54	2,51
25	Llenar ficha de ensayo de Reversión	1,43	10	1,59	1,05	1,42	1,99	1,58	1,77	1,56	1,86	1,21	1,34		15,37	1,54
26	Transporte para medir y Cortar tubo	4,34	5	4,48	4,48	4,43	4,46	4,40							22,25	4,45
27	Medir y Cortar tubo	3,65	5	3,76	3,56	3,76	3,51	3,71							18,30	3,66
28	Transportar a estación de Ensayo de extrusión por inmersión en solvente	2,34	5	2,52	2,30	2,20	2,35	2,19							11,56	2,31
29	Poner en recipiente acetona o Diclorometano	1,02	10	1,06	1,25	1,27	1,30	1,16	1,20	1,15	1,40	1,18	1,30		12,27	1,23
30	Desarrollar prueba	60,00	5												60,00	60,00
31	Inspección después de ensayo	2,45	5	2,86	2,65	2,61	2,11	2,49							12,72	2,54
32	Llenar ficha ensayo	1,12	10	1,24	1,18	1,28	1,15	1,15	1,26	1,14	1,48	1,31	1,33		12,52	1,25
33	Transporte para medir y Cortar tubo	4,35	5	4,05	4,02	4,22	4,65	4,26							21,20	4,24
34	Medir y Cortar tubo	3,25	5	3,38	3,03	3,25	3,19	3,41							16,26	3,25
35	Transporte a estación de Ensayo de ablandamiento ViCat	2,21	5	2,16	2,09	2,30	2,01	2,19							10,75	2,15
36	Llenar agua en máquina	2,11	5	2,33	2,21	2,21	2,21	2,28							11,24	2,25
37	Encendido de equipo	10,00	5												10	10,00
38	Ubicar muestras en la punta ViCat.	1,76	10	1,77	1,48	1,56	1,40	1,29	1,19	1,60	1,55	1,77	1,13		14,74	1,47
39	Encerrar y poner pesas	0,76	10	0,72	0,79	0,87	0,86	0,72	0,82	0,87	0,74	0,75	0,80		7,94	0,79
40	Desarrollo de prueba	8,12	5	8,12	8,12	8,13	8,12	8,12							40,61	8,12
41	Inspección después de ensayo	2,24	5	2,15	2,34	2,37	2,48	2,38							11,72	2,34
42	Llenar ficha de ensayo de ablandamiento ViCat	1,11	10	1,33	1,41	1,21	1,17	1,48	1,12	1,46	1,34	1,39	1,19		13,1	1,31
43	Transporte de muestras Aprobada o rechazada	1,54	10	1,47	1,47	1,49	1,44	1,55	1,48	1,58	1,57	1,50	1,60		15,15	1,52
Total														250,96		

Tabla N° 53. Tiempos Cronometrados de Reproceso

Subproceso		Reproceso												Suma de Tiempos Cronometrados (T)	Promedio de los tiempos Cronometrados (P)	
N°	Actividad	Tp (min)	Número de observaciones del estudio preliminar (n')	Tiempos de Observaciones de Estudio Preliminar												
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10			
1	Transporte de Material	3,97	5	3,83	3,78	3,66	3,76	3,91							18,94	3,79
2	Ubicar BigBag vacío en salida de molido	2,11	5	2,12	2,73	2,51	2,56	2,61							12,53	2,51
3	Transporte a estación de trabajo	0,15	10	0,4	0,29	0,38	0,19	0,29	0,28	0,24	0,33	0,15	0,27		2,82	0,28
4	Encendido de Máquina de Molino	0,2	10												0,2	0,20
5	Moler Material	20,34	5	20,29	22,62	20,33	22,15	21,44							106,83	21,37
6	Apagar Máquina de Molino	0,24	10												0,24	0,24
7	Traer Montacargas	0,68	10	0,52	0,6	0,48	0,47	0,55	0,78	0,62	0,75	0,68	0,41		5,86	0,59
8	Transportar y ubicar BigBag a la altura de tolva remoladora	1,34	10	1,27	1,23	1,36	1,37	1,22	1,28	1,23	1,25	1,27	1,34		12,82	1,28
9	Dejar Montacargas	0,65	10	0,79	0,39	0,54	0,27	0,41	0,52	0,5	0,68	0,74	0,41		5,25	0,53
10	Encendido de Máquina Remoladora	0,3	10												0,3	0,30
11	Remoler Material	29,45	5	29,9	29,54	29,44	29,05	29,88							147,81	29,56
12	Apagar Máquina Remoladora	0,21	10												0,21	0,21
13	Traer Montacargas a remoladora	1,45	10	1,43	1,45	1,57	1,45	1,54	1,53	1,5	1,45	1,59	1,53		15,04	1,50
14	Transportar y ubicar BigBag al lado de tolva Pulverizadora	1,21	10	1,14	1,11	1,21	1,28	1,17	1,38	1,31	1,4	1,11	1,3		12,41	1,24
15	Dejar Montacargas	0,75	10	0,54	0,55	0,63	0,59	0,61	0,6	0,51	0,65	0,77	0,54		5,99	0,60
16	Encendido de Máquina Pulverizadora	0,14	10												0,14	0,14
17	Pulverizar Material	35,22	5	35,5	35,08	35,44	35,31	35,25							176,58	35,32
18	Apagar Máquina Pulverizadora	0,11	10												0,11	0,11
19	Traer Montacargas ha pulverizado	1,32	10	1,4	1,3	1,31	1,35	1,2	1,21	1,34	1,28	1,24	1,2		12,83	1,28
20	Transportar y ubicar BigBag en área de Mezclado	4,89	5	4,33	4	4,68	4,11	4,47							21,59	4,32
21	Buscar y poner letrero de identificación	2,05	5	2,08	2,06	2,23	2,28	2,27							10,92	2,18
22	Dejar Montacargas	4,65	5	4,63	4,61	4,57	4,64	4,52							22,97	4,59
Total														112,14		

Anexo N 6. Tiempos de Actividades

Tabla N° 54. Actividades de Ventas

Subproceso: Ventas	
N°	Actividad
1	Recepción de Pedido
2	Informar al cliente
3	Verificación en Stock
4	Facturar pedido
5	Entregar pedido a cliente
6	Ordenar pedido
7	Fabricación de Tubos
8	Almacenar en bodega C

Tabla N° 55. Actividades de Almacenaje de Materia Prima

Subproceso: Almacenaje de Materia Prima	
N°	Actividad
1	Envío de materia Prima
2	Inspección del Producto
3	Recepción de materia prima
4	Devolución de materia prima

Tabla N° 56.Actividades de Mezclado

Subproceso: Mezclado		
N°	Actividad	Tiempo Estimado (min)
1	Receptar hoja de pedido de lote de producción	3,01
2	Transportar Carga	0,86
3	Buscar Montacargas	4,26
4	Transportar Compuesto Resina	1,95
5	Transportar Compuesto Carbonato	2,19
6	Ubicar Resina de 1250kg en máquina	0,69
7	Dejar montacargas	4,08
8	Encender Máquina Turbo Mesclador Voltorta 2	1,06
9	Buscar Montacargas	3,84
10	Transportar y ubicar BigBag de reproceso	0,44
11	Dejar montacargas	4,98
12	Ubicar BigBag vacía en Salida de la Máquina	5,23
13	Peso de Resina	4,44
14	Inspección de pesado	4,48
15	Subir a Máquina con 1 carga	0,13
16	Bajar de Máquina	0,12
17	Subir a Máquina con Carbonato	0,15
18	Poner compuesto de Reproceso	3,09
19	Abrir y poner compuesto	0,10
20	Remover compuesto en tolva de la olla	0,16
21	Bajar de Máquina	0,13
22	Limpieza de Operario	1,21
23	Maquina en funcionamiento	10,00
24	Espera de operario	6,94
25	Expulsar mezcla de Maquina en BigBag	1,87
26	Limpiar de puesto de trabajo	0,36
27	Limpieza de Operario	0,24
28	Buscar de Montacargas	3,97
29	Desatar BigBag de Máquina	0,54
30	Transportar Big Bag	0,30
31	Dejar Montacargas	3,81
32	Buscar y poner letrero de identificación	2,27
33	Recolectar y dejar bolsas	1,05
Total de tiempo Estimado		77,95

Tabla N° 57.Actividades de Extrusion

Subproceso: Extrusión		
N°	Actividad	Tiempo Estimado (min)
1	Recibir orden de producción	1,17
2	Transportar y Ubicar BigBag	0,78
3	Transporte a matricería	3,21
4	Buscar Matricería	4,44
5	Transporte a Extrusión	3,07
6	Desarmar cabezal	3,18
7	limpiar cabezal	5,15
8	Colocar filtro	2,28
9	Transporte a Matricería	3,76
10	Búsqueda de herramienta	3,72
11	Transporte a Extrusión	3,87
12	Colocar cono e hilera en cabezal	7,00
13	Calibración de cono	5,20
14	Transporte a Matricería	3,30
15	Buscar termocuplas	3,06
16	Transporte a Extrusión	3,19
17	Colocar termocuplas en cabezal	5,63
18	Transporte a Bodega de materia Prima	4,81
19	Colocar cera en tolva	2,23
20	Prender máquina extrusora	3,53
21	Esperar máquina que llegue a las Temp. deseadas	90,65
22	Colocar tina enfriadora	15,46
23	Colocar máquina impresora	6,32
24	Colocar de Máquina Jaladora	3,65
25	Puesta a punto de Máquina Acampanadora	20,61
26	Vaciar en Tolva compuesto para tubo PVC de desagüe	4,71
27	Poner a punto todas las maquinas	19,54
28	Procesar tubo	1,45
29	Acampanar tubo	1,42
30	Recortar e inspeccionar rebabas de extremos	2,53
31	Agrupar tubos	0,78
32	Transporte almacenaje	1,82
Total de tiempo Estimado		241,52

Tabla N° 58. Actividades de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo

Subproceso: Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo		
N°	Actividad	Tiempo Estimado (min)
1	Transporte en búsqueda de muestra al área de Extrusión	1,47
2	Medir y Cortar tubo	5,44
3	Transporte a estación de Ensayo de Impacto	2,45
4	Señalar el número de generatrices	3,22
5	Colocar Muestra en el equipo de impactos	2,85
6	Inspección de muestra	1,55
7	Llenar ficha de ensayo de Impacto	1,47
8	Transporte para medir y Cortar tubo	4,32
9	Medir y Cortar tubo	2,43
10	Transporte a estación de Ensayo de presión hidrostática interior	2,33
11	Ubicar implementos y agua en los dos extremos del tubo	5,20
12	Encender máquina	4,39
13	Desarrollar prueba	1,55
14	Inspección después del ensayo	1,15
15	Quitar implementos de los dos extremos del tubo	4,25
16	Llenar ficha de ensayo de Presión	1,58
17	Transporte para medir y Cortar tubo	4,47
18	Medir y Cortar tubo	4,91
19	Transporte a estación de Ensayo Calórico o Reversión.	2,35
20	Encender Equipo	10,00
21	Marcar de 1cm y 10 cm en muestras	3,30
22	Ubicar en parrilla Muestras para horno	3,35
23	Espera con Cronometraje	60,00
24	Inspección después de ensayo	2,51
25	Llenar ficha de ensayo de Reversión	1,54
26	Transporte para medir y Cortar tubo	4,45
27	Medir y Cortar tubo	3,66
28	Transportar a estación de Ensayo de extrusión por inmersión en solvente	2,31
29	Poner en recipiente acetona o Diclorometano	1,23
30	Desarrollar prueba	60,00
31	Inspección después de ensayo	2,54
32	Llenar ficha ensayo	1,25
33	Transporte para medir y Cortar tubo	4,24
34	Medir y Cortar tubo	3,25
35	Transporte a estación de Ensayo de ablandamiento ViCat	2,15
36	Llenar agua en máquina	2,25
37	Encendido de equipo	10,00
38	Ubicar muestras en la punta ViCat.	1,47
39	Encerrar y poner pesas	0,79
40	Desarrollo de prueba	8,12

Subproceso: Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo		
N°	Actividad	Tiempo Estimado (min)
41	Inspección después de ensayo	2,34
42	Llenar ficha de ensayo de ablandamiento ViCat	1,31
43	Transporte de muestras Aprobada o rechazada	1,52
Total de tiempo Estimado		250,96

Tabla N° 59. Actividades de Reproceso

Subproceso: Reproceso		
N°	Actividad	Tiempo Estimado (min)
1	Transporte de Material	3,79
2	Ubicar BigBag vacío en salida de molido	2,51
3	Transporte a estación de trabajo	0,28
4	encendido de Máquina de Molino	0,20
5	Moler Material	21,37
6	Apagar Maquina de Molino	0,24
7	Traer Montacargas	0,59
8	Transportar y ubicar BigBag a la altura de tolva remoledora	1,28
9	Dejar Montacargas	0,53
10	Encendido de Maquina Remoledora	0,30
11	Remoler Material	29,56
12	Apagar Maquina Remoledora	0,21
13	Traer Montacargas a remoledora	1,50
14	Transportar y ubicar BigBag al lado de tolva Pulverizadora	1,24
15	Dejar Montacargas	0,60
16	Encendido de Maquina Pulverizadora	0,14
17	Pulverizar Material	35,32
18	Apagar Maquina Pulverizadora	0,11
19	Traer Montacargas ha pulverizado	1,28
20	Transportar y ubicar BigBag en área de Mezclado	4,32
21	Buscar y poner letrero de identificación	2,18
22	Dejar Montacargas	4,59
Total de tiempo Estimado		112,14

HOLVIPLAS S.A.

Manual de procedimientos para el proceso de Fabricación de Tubos de Desagüe



Código	Detalle
P-MP	Procedimiento de Almacenamiento de Materia Prima
P-V	Procedimiento de Ventas
P-P	Procedimiento de Pesado
P-M	Procedimiento de Mezclado
P-E	Almacenamiento de Extrusión
P-CCE	Procedimiento de Control en Pruebas de Inspección y Ensayo
P-R	Procedimiento de Reproceso

F: _____	F: _____	F: _____
Elaborado por: J. Alexandra Carvajal Estudiante	Revisado por: Ing. Daysi Ortiz Tutor	Aprobado por: Ing. Juan Aleaga Tutor Empresarial

	HOLVIPLAS S.A.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe	
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Almacenamiento de Materia Prima	
Ámbito de Aplicación:	Empresa “HOLVIPLAS S.A.”	Código: P-MP

F: _____	F: _____	F: _____
Elaborado por: J. Alexandra Carvajal Estudiante	Revisado por: Ing. Daysi Ortiz Tutor	Aprobado por: Ing. Juan Aleaga Tutor Empresarial

	Pag:01de 04	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Almacenamiento de Materia Prima		
Ámbito de Aplicación:	Empresa “HOLVIPLAS S.A.”		

1. Objetivo

Elaborar el procedimiento de almacenamiento de Materia Prima para la jefatura de producción de la empresa HOLVIPLAS S.A.

2. Alcance

El presente procedimiento documentado abarca a todas las actividades desarrolladas en el almacenaje de materia prima.

3. Referencia Normativa

ISO 9001:2015

4. Políticas

- Políticas y reglamentos Internos

5. Relacionamiento Procesal

Código	Definición
MP- AMP- CP- 001	Compras a proveedores

6. Glosario de Términos y Abreviaturas

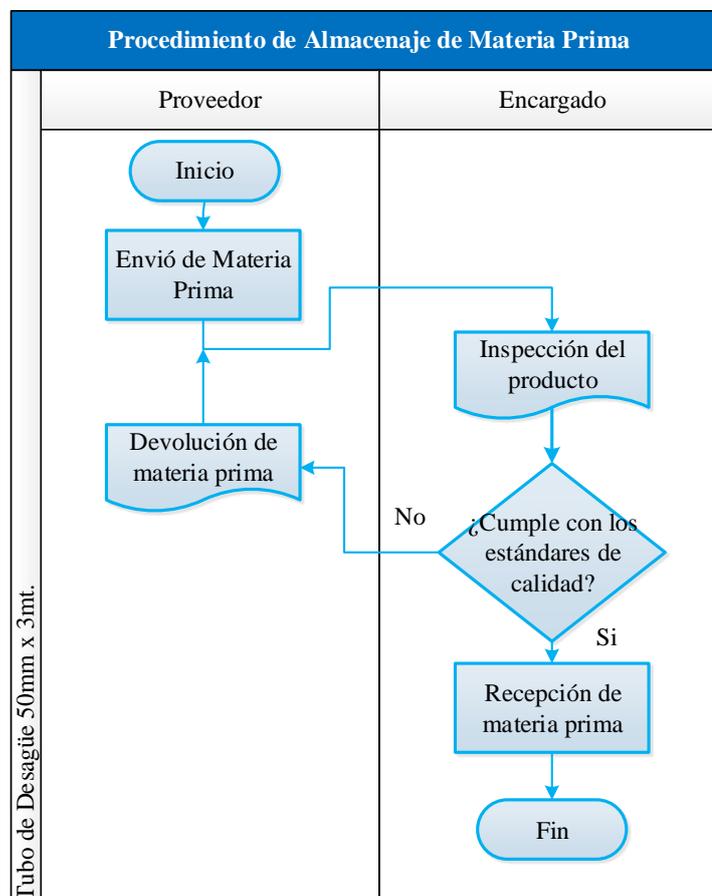
Término	Definición
Compras	Adquisición a cambio de un precio determinado de un producto o servicio.
Materia Prima	Bien cuya finalidad es la transformación mediante un proceso industrializado para crear un producto.

	Pag:02de 04	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Almacenamiento de Materia Prima		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

7. Descripción de las actividades del procedimiento

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
1	Envío de materia Prima	Proveedor	Suministra a la empresa de materia prima necesaria	
2	Inspección del producto	Encargado	Verifica la calidad de los productos con ficha	Accepta o hace devolución
3	Devolución de materia Prima	Encargado	Si no cumple con las especificaciones indicadas se realiza la devolución	
4	Recepción de materia prima	Encargado	Reptación del producto	

8. Diagrama de flujo del Procedimiento



	Pag:03de 04	HOLVIPLAS S.A.	
		M A N U A L D E P R O C E D I M I E N T O S	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Almacenamiento de Materia Prima		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

9. Riegos

Código	Nombre del Riesgo
MP – AMP- IPE - 001	Interrupción en el proceso de entrega
MP- AMP-EPM-001	Exceso de materia prima

10. Mejora Continua

Desarrollo de reabastecimiento de materia prima para controlar la producción de tubos de desagüe.

11. Indicadores

Código	Indicador
	<p>Nombre: Porcentaje de para de Producción (PP)</p> <p>Formula:</p> $PP = \frac{\text{Numero de Paras}}{\text{Total de dias laborados}} * 100\%$ <p>Descripción: Para la reducción de paras de producción por escasos de materia prima.</p>
	<p>Nombre: Porcentaje de Cumplimiento de Calidad (PCC)</p> <p>Formula:</p> $PCC = \frac{\text{Total de Recepciones de Materia Prima}}{\text{Total de Envios de Materia Prima}} * 100\%$ <p>Descripción: Identificar cual es el porcentaje de calidad en el cumplimiento de los proveedores de materia prima.</p>

	Pag:04de 04	HOLVIPLAS S.A.	
		M A N U A L D E P R O C E D I M I E N T O S	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Almacenamiento de Materia Prima		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

12. Anexo

Firmas de Revisión y Aprobación

Acción	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:			
Aprobado por:			
Validado por:			

Control de historial de Campos

Versión	Descripción del Cambio	Fecha de Actualización

	HOLVIPLAS S.A.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Gerencia de Comercialización	
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe	
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Ventas	
Ámbito de Aplicación:	Empresa “HOLVIPLAS S.A.”	Código: P-V

F: _____	F: _____	F: _____
Elaborado por: J. Alexandra Carvajal Estudiante	Revisado por: Ing. Daysi Ortiz Tutor	Aprobado por: Ing. Juan Aleaga Tutor Empresarial

	Pag:01de 04	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Gerencia de Comercialización	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Ventas		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

1. Objetivo

Elaborar el procedimiento de Ventas para la Gerencia de Comercialización de la empresa HOLVIPLAS S.A.

2. Alcance

El presente procedimiento documentado abarca a todas las actividades desarrolladas en ventas.

3. Referencia Normativa

No aplica

4. Políticas

- Políticas y reglamentos Internos

5. Relacionamiento Procesal

Código	Definición
MP- AMP- CP- 001	Compras a proveedores

6. Glosario de Términos y Abreviaturas

Término	Definición
Compra	Adquisición a cambio de un precio determinado de un producto o servicio.
Venta	Cantidad vendida por un producto o servicio brindado.

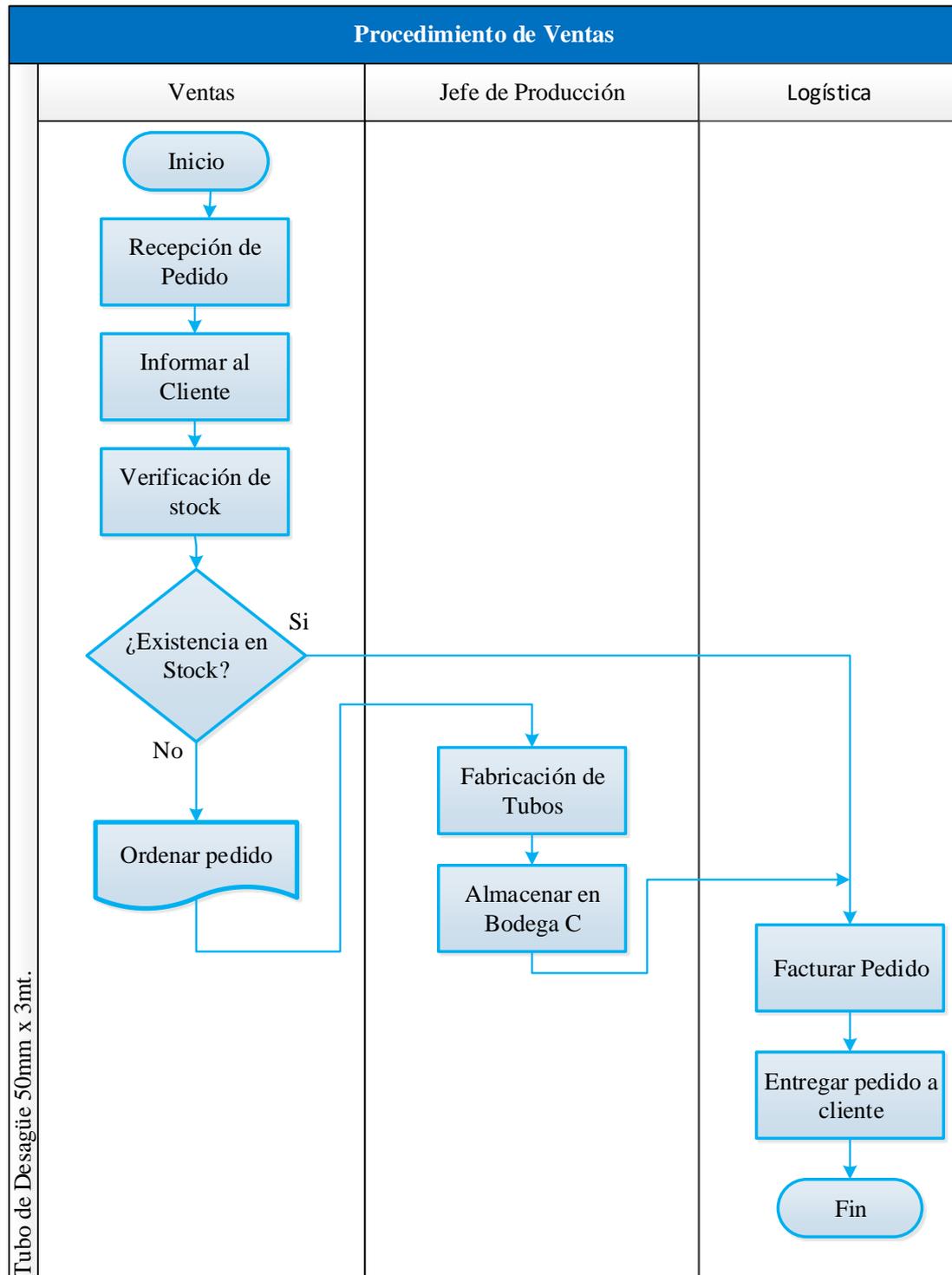
	Pag:02de 04	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Gerencia de Comercialización	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Ventas		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

7. Descripción de las actividades del procedimiento

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
1	Recepción de Pedido	Ventas	El empleado encargado en ventas receipta el pedido del cliente externo	
2	Informar al cliente	Ventas	Desarrollo de proforma con Precio, existencia de producto, demora y Condiciones de entrega	
3	Verificación en Stock	Ventas	Verificar la cantidad de producto que requiere.	
4	Facturar pedido	Logística	Cuando existe la cantidad requerida	
5	Entregar pedido a cliente	Logística	Cuando existe la cantidad requerida	
6	Ordenar pedido	Ventas	No existe la cantidad requerida pasa a jefatura de Producción	
7	Fabricación de Tubos	Jefatura de Producción	A cargo de jefatura de producción	
8	Almacenar en bodega C	Jefatura de Producción	Producto fabricado de acuerdo a pedido	

	Pag:03de 04	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Gerencia de Comercialización	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Ventas		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

8. Diagrama de flujo del Procedimiento



	Pag:04de 04	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Gerencia de Comercialización	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Ventas		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

9. Riegos

Código	Nombre del Riesgo
MP – V- IPE - 001	Interrupción en el proceso de entrega
MP- V-PP-001	Paro de Procesos

10. Mejora Continua

Desarrollo de captación de clientes existentes con nuevas promociones o servicios.

11. Indicadores

Código	Indicador
	<p>Nombre: Porcentaje de Ventas Concretadas (VC)</p> <p>Formula:</p> $VC = \frac{\text{Total de ventas concretadas}}{\text{Total de llamadas Contestadas}} * 100\%$ <p>Descripción: Para la medición en porcentaje del nivel de ventas concretadas por Teléfono</p>

12. Anexo

Firmas de Revisión y Aprobación

Acción	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:			
Aprobado por:			
Validado por:			

Control de historial de Campos

Versión	Descripción del Cambio	Fecha de Actualización

	HOLVIPLAS S.A.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe	
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Pesado	
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."	Código: P-P

F: _____	F: _____	F: _____
Elaborado por: J. Alexandra Carvajal Estudiante	Revisado por: Ing. Daysi Ortiz Tutor	Aprobado por: Ing. Juan Aleaga Tutor Empresarial

	Pag:01de 05	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Pesado		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

1. Objetivo

Elaborar el procedimiento de Pesado para la Jefatura de Producción de la empresa HOLVIPLAS S.A.

2. Alcance

El presente procedimiento documentado abarca a todas las actividades desarrolladas con el subproceso pesado.

3. Referencia Normativa

No aplica

4. Políticas

- Políticas y reglamentos Internos

5. Relacionamiento Procesal

Código	Definición
MP- V- CP- 001	Compras a Proveedores

6. Glosario de Términos y Abreviaturas

Término	Definición
Pesar	Cantidad requerida para la formulación
Titanio1200	Dureza para la fabricación de tubos
Cera 4005	Compuesto químico para la formulación

	Pag:02de 05	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Pesado		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

7. Descripción de las actividades del procedimiento

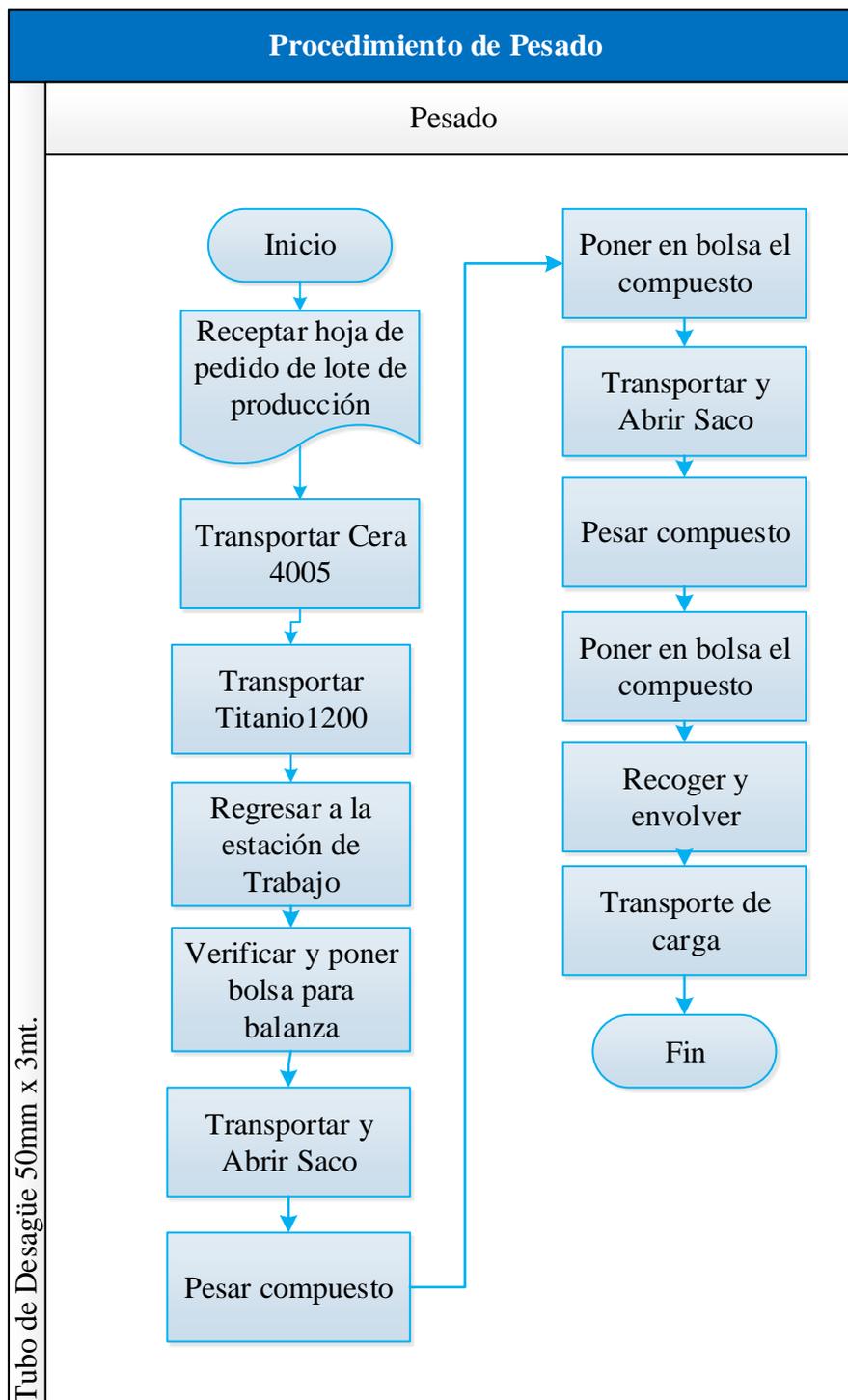
#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
1	Receptar hoja de pedido de lote de producción	Operario de Pesado	Jefe de producción deja la hoja de pedido en el área de trabajo	
2	Transportar Cera 4005	Operario de Pesado	Trae de bodega la materia prima para ubicar cerca de la estación de trabajo en palet de 60 bolsas de 25kg cada una	
3	Transportar Titanio 1200	Operario de Pesado	Trae de bodega la materia prima para ubicar cerca de la estación de trabajo en palet de 60 bolsas de 25kg cada una	
4	Regresar a la estación de Trabajo	Operario de Pesado		
5	Verificar y poner bolsa para balanza	Operario de Pesado	Estado de la balanza y limpieza	
6	Transportar y Abrir Saco	Operario de Pesado	Cera 4005	
7	Pesar compuesto	Operario de Pesado	Cera 4005	
8	Poner en bolsa el compuesto	Operario de Pesado	Lo pesado de cera 4005	

	Pag:03de 05	HOLVIPLAS S.A.		
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0	
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe			
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Pesado			
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."			

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
9	Transportar y Abrir Saco	Operario de Pesado	Titanio1200	
10	Pesar compuesto	Operario de Pesado	Titanio1200	
11	Poner en bolsa el compuesto	Operario de Pesado	Lo pesado de Titanio1200	
12	Recoger y envolver	Operario de Pesado	La bolsa con todos los compuestos se denomina 1 carga	
13	Transporte de carga	Operario de Pesado	La carga es almacenada de forma provisional en el mismo subproceso y es transportada de forma manual	

	Pag:04de 05	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Pesado		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

8. Diagrama de flujo del Procedimiento



	Pag:05de 05	HOLVIPLAS S.A.	
		M A N U A L D E P R O C E D I M I E N T O S	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Pesado		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

9. Riegos

Código	Nombre del Riesgo
MP – P- MPD - 001	Materia Prima defectuosa
MP – P- ED - 001	Equipo Defectuoso

10. Mejora Continua

Desarrollo de calibración de balanzas.

11. Indicadores

Código	Indicador
	<p>Nombre: Porcentaje de Pedido Elaboradas (PPE)</p> <p>Formula:</p> $PPE = \frac{\text{Total de pedidos elaborados}}{\text{Total de de pedido}} * 100\%$ <p>Descripción: Para la medición en porcentaje de los pedidos que se han elaborado</p>

12. Anexo

Firmas de Revisión y Aprobación

Acción	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:			
Aprobado por:			
Validado por:			

Control de historial de Campos

Versión	Descripción del Cambio	Fecha de Actualización

	HOLVIPLAS S.A.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe	
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Mezclado	
Ámbito de Aplicación:	Empresa “HOLVIPLAS S.A.”	

F: _____	F: _____	F: _____
Elaborado por: J. Alexandra Carvajal Estudiante	Revisado por: Ing. Daysi Ortiz Tutor	Aprobado por: Ing. Juan Aleaga Tutor Empresarial

	Pag:01de 06	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Mezclado		
Ámbito de Aplicación:	Empresa “HOLVIPLAS S.A.”		

1. Objetivo

Elaborar el procedimiento de Mezclado para la Jefatura de Producción de la empresa HOLVIPLAS S.A.

2. Alcance

El presente procedimiento documentado abarca a todas las actividades desarrolladas con el subproceso de Mezclado.

3. Referencia Normativa

No aplica

4. Políticas

- Políticas y reglamentos Internos

5. Relacionamiento Procesal

Código	Definición
TM3	Manual de operación de la máquina Turbomezclador VALTORTA

6. Glosario de Términos y Abreviaturas

Término	Definición
1 Carga	Formulación de 4,8kg
Formulación	Compuesto de químicos de cera y titanio
1 BigBag	Un saco de compuesto químico
Reproceso	Molido, remoler y pulverizado de productos defectuosos del mismo material q se elabora
Turbomezclador	Máquina para el cocido del PVC

	Pag:02de 06	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Mezclado		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

7. Descripción de las actividades del procedimiento

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
1	Receptar hoja de pedido de lote de producción	Operario de Mezclado	Jefe de producción deja la hoja de pedido en el área de trabajo	
2	Transportar Carga	Operario de Mezclado	Trae 4 cargas del subproceso de pesado de forma manual y ubicar cerca de la estación de trabajo	
3	Buscar Montacargas	Operario de Mezclado	Existe un área de montacargas	
4	Transportar Compuesto Resina	Operario de Mezclado	Palet de Resina de peso Neto de 1250kg de bodega de materia prima	
5	Transportar Compuesto Carbonato	Operario de Mezclado	Palet con 60 bolsas de Carbonato cada una pesa 25kg de bodega de materia prima	
6	Ubicar Resina de 1250kg en máquina	Operario de Mezclado	Con montacargas ubican en la sección de pesado	
7	Dejar montacargas	Operario de Mezclado		
8	Encender Máquina Turbo Mesclador Voltorta 2	Operario de Mezclado	Para realizar el cocido de la formulación	
9	Transportar y ubicar BigBag de reproceso	Operario de Mezclado	BigBag traídos del subproceso de Reproceso ubicado en el área de trabajo de mezclado	
10	Ubicar BigBag vacía en Salida de la Máquina	Operario de Mezclado	1 BigBag = 4 Mezclas	

	Pag:03de 06	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Mezclado		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

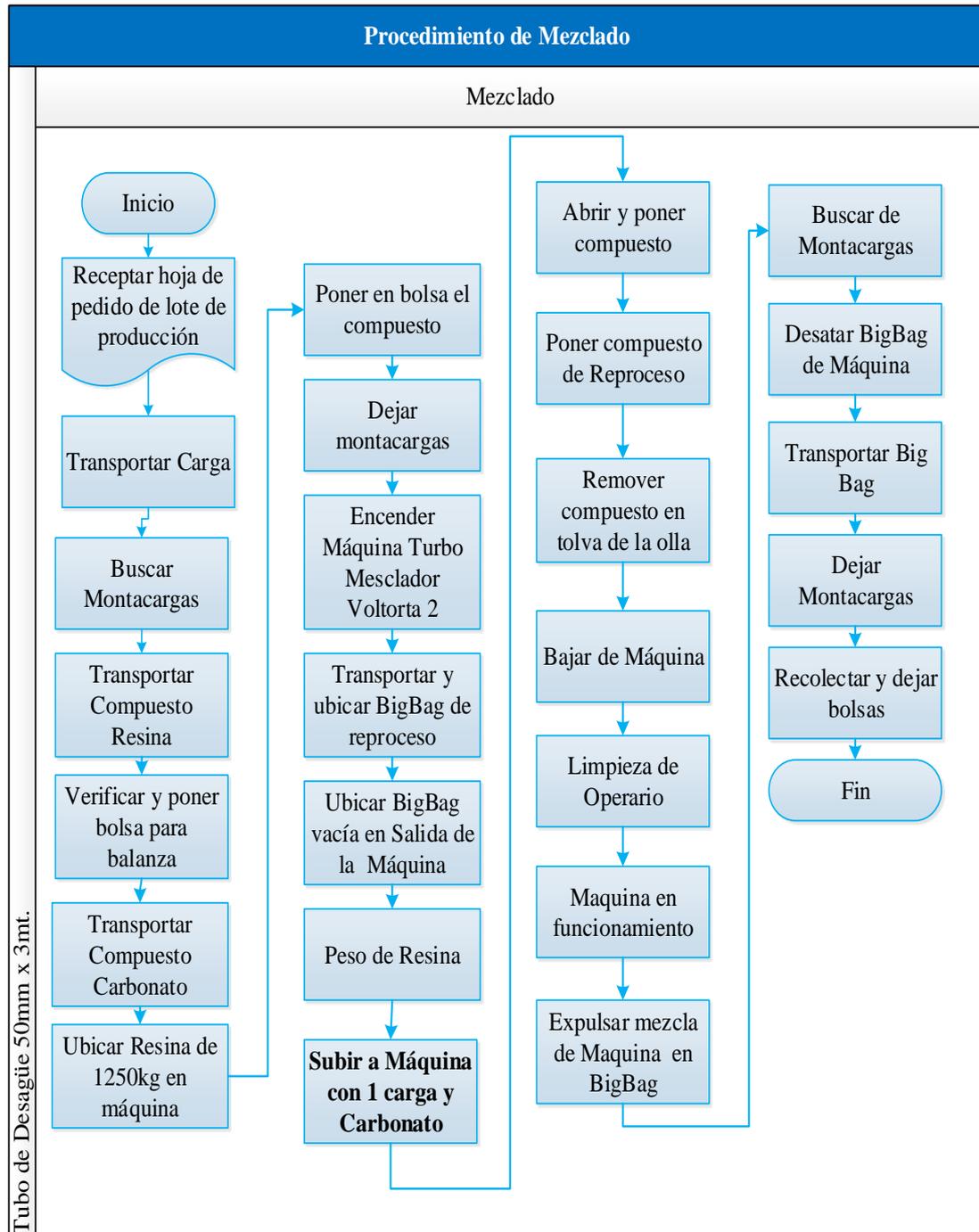
#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
11	Peso de Resina	Operario de Mezclado	Programado para pesar 215kg para pasar automáticamente a la turbo Mezcladora sección de olla	
12	Subir a Máquina con 1 carga y Carbonato	Operario de Mezclado	La olla para el cocido de la formulación se encuentra en la parte superior del Turbomezclador por lo que el operario tiene que dirigirse a esta estación por medio de gradas.	
13	Abrir y poner compuesto	Operario de Mezclado	Abre tanto como la carga y el carbonato y pone uno a uno los dos compuestos en la olla	
14	Poner compuesto de Reproceso	Operario de Mezclado	5 baldes de 25kg aproximadamente en la olla de material reprocesado	
15	Remover compuesto en tolva de la olla	Operario de Mezclado	Sobrantes en tolva es removido con la ayuda de un palo	
16	Bajar de Máquina	Operario de Mezclado	Por medio de gradas	
17	Limpieza de Operario	Operario de Mezclado	Por medio de aire de compresor para sacar el polvo de la ropa de trabajo	
18	Maquina en funcionamiento	Operario de Mezclado	La Turbo Mezcladora está cociendo los componentes	
19	Expulsar mezcla de Máquina en BigBag	Operario de Mezclado	Compuesto es 1 carga, carbonato, 5 baldes de reproceso y resina	
20	Buscar de Montacargas	Operario de Mezclado		

	Pag:04de 06	HOLVIPLAS S.A.	
		M A N U A L D E P R O C E D I M I E N T O S	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Mezclado		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
21	Desatar BigBag de Máquina	Operario de Mezclado	Sujetada a la salida de la Turbomezclador	
22	Transportar Big Bag	Operario de Mezclado	BigBag con compuesto listo para Extrusión	
23	Dejar Montacargas	Operario de Mezclado		
24	Recolectar y dejar bolsas	Operario de Mezclado	Deja en el subproceso de pesado	

8. Diagrama de flujo del Procedimiento

	Pag:05de 06	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Mezclado		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		



	Pag:06de 06	HOLVIPLAS S.A.	
		M A N U A L D E P R O C E D I M I E N T O S	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Mezclado		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

9. Riegos

Código	Nombre del Riesgo
MP – M- MPD - 001	Materia Prima defectuosa
MP – M- RL - 001	Riesgos Laborales

10. Mejora Continua

- Mantenimiento preventivo y predictivo de maquinaria
- Protección personal para minimizar el impacto contra objetos y absorción de químicos.

11. Medición

Código	Forma de Medición
MP-M-MJ-01	<p>Nombre: Numero de Mezclas en la jornada</p> <p>Descripción: Para verificar si se está cumpliendo o no la meta establecida</p>

12. Anexo

Firmas de Revisión y Aprobación

Acción	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:			
Aprobado por:			
Validado por:			

Control de historial de Campos

Versión	Descripción del Cambio	Fecha de Actualización

	HOLVIPLAS S.A.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe	
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Extrusión	
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."	Código: P-E

F: _____	F: _____	F: _____
Elaborado por: J. Alexandra Carvajal Estudiante	Revisado por: Ing. Daysi Ortiz Tutor	Aprobado por: Ing. Juan Aleaga Tutor Empresarial

	Pag:01de 07	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Extrusión		
Ámbito de Aplicación:	Empresa “HOLVIPLAS S.A.”		

1. Objetivo

Elaborar el procedimiento de Extrusión para la Jefatura de Producción de la empresa HOLVIPLAS S.A.

2. Alcance

El presente procedimiento documentado abarca a todas las actividades desarrolladas con el subproceso de Extrusión.

3. Referencia Normativa

NTE INEN 1 374

NORMA ISO 9001:2015

4. Políticas

- Políticas y reglamentos Internos

5. Relacionamiento Procesal

Código	Definición
IP-01-H300	Instructivo de operación de la extrusora AMUT BA-67
PRE-M-01	Procedimiento específico de mantenimiento preventivo y correctivo
GP-02	Especificaciones técnicas tuberías

6. Glosario de Términos y Abreviaturas

Término	Definición
1 Carga	Formulación de 4,8kg
Formulación	Compuesto de químicos de cera y titanio
1 BigBag	Un saco de compuesto químico
Reproceso	Molido, remoler y pulverizado de productos defectuosos del mismo material q se elabora
Cabezal	Parte de la maquina Extractora por donde sale el tubo con mediciones especificados.

	Pag:02de 07	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Extrusión		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

7. Descripción de las actividades del procedimiento

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
1	Recibir orden de producción	Operario de Extrusión	Jefe de Producción proporciona una ficha del tubo a Realizar al operario del subproceso	
2	Transportar y Ubicar BigBag	Operario de Extrusión	BigBag de base para tubo PVC de desagüe del área de Mezclado, ubicar a la altura de la tolva de la maquina extrusora	
3	Transporte a matricería	Operario de Extrusión	Del área de extrusión al área de Matricería a pie	
4	Buscar Matricería	Operario de Extrusión	En el área de matricería Cono, hilera, filtro, para tubo de 50mm de diámetro, lustre, llaves para ajuste de calibrado lleva de forma manual	
5	Búsqueda de herramienta	Operario de Extrusión	Martillo, llaves para el cabezal y tubo para hacer palanca	
6	Buscar termocuplas	Operario de Extrusión	Dos termocuplas de acuerdo al cabezal	
7	Transporte a Extrusión	Operario de Extrusión	Regreso al área de extrusión	
8	Desarmar cabezal	Operario de Extrusión		
9	limpiar cabezal	Operario de Extrusión	Limpieza se realiza con lustre a los alrededores internos del cabezal	
10	Colocar filtro	Operario de Extrusión	Corte de forma circular y puesto el filtro en cabezal	

	Pag:03de 07	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Extrusión		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

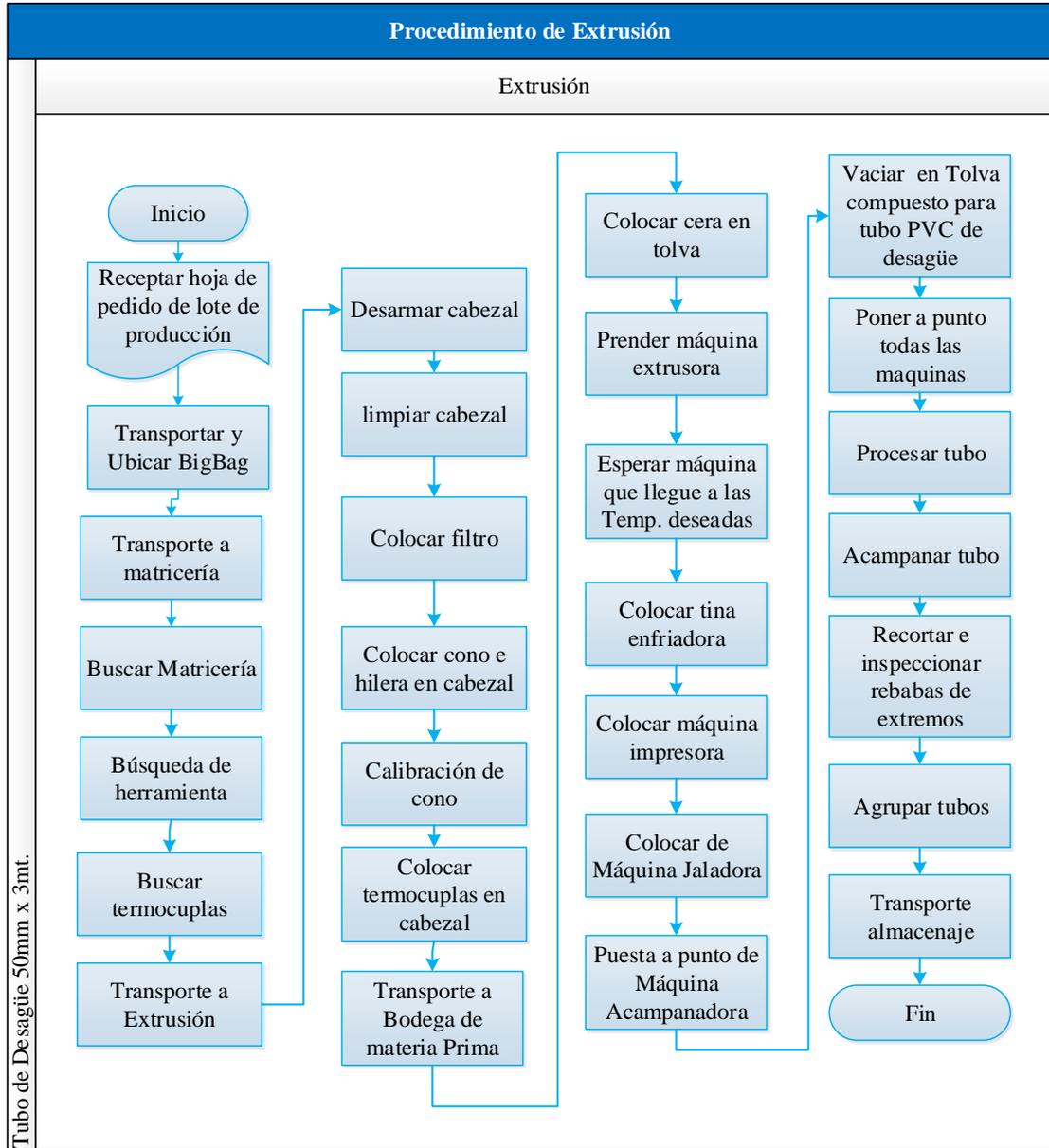
#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
11	Colocar cono e hilera en cabezal	Operario de Extrusión	Acoplamiento de piezas	
12	Calibración de cono	Operario de Extrusión	Por medio de 4 tornillos ubicados en la hilera	
13	Colocar termocuplas en cabezal	Operario de Extrusión	Hace que al encender la quina el cabezal se caliente	
14	Transporte a Bodega de materia Prima	Operario de Extrusión	Para encerer en el encendido de máquina	
15	Colocar cera en tolva	Operario de Extrusión	3 baldes de cera	
16	Prender máquina extrusora	Operario de Extrusión	Encendido de cabezal y mandril (tonillo de 6.03RPM) Barril 140-175°C	
17	Esperar máquina que llegue a las Temp. deseadas	Operario de Extrusión	Hasta 175 grados centígrados	
18	Colocar tina enfriadora	Operario de Extrusión	A la altura y ancho de 20cm del cabezal	
19	Colocar máquina impresora	Operario de Extrusión		
20	Colocar de Máquina Jaladora	Operario de Extrusión		

	Pag:04de 07	HOLVIPLAS S.A.		
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0	
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe			
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Extrusión			
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."			

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
21	Puesta a punto de Máquina Acampanadora	Operario de Extrusión	Encendido y puesta a punto para fabricación	
22	Vaciar en Tolva compuesto para tubo PVC de desagüe	Operario de Extrusión	La tolva se llena con 10 baldes de compuesto	
23	Poner a punto todas las maquinas	Operario de Extrusión	Transporta cera con compuesto por cabezal cortando y desechando la parte defectuosa del tubo hasta que se estabilice y pueda pasar por todas las máquinas para y formar la línea de producción	
24	Procesar tubo	Operario de Extrusión	Proceso de extrusión de tubo va desde extruir, enfriar, imprimir, jalar y corte normalizada de tubo (1 tubo)	
25	Acampanar tubo	Operario de Extrusión	Uno de los extremos del tubo va pasando por orificios hasta formar el acampanado y enfriar (1 tubo)	
26	Recortar e inspeccionar rebabas de extremos	Operario de Extrusión	Observar el estado del acampanado y se realiza de forma manual con un cuchillo (10 tubos)	
27	Agrupar tubos	Operario de Extrusión	Agrupación de 10 tubos con cuerdas plásticas	
28	Transporte almacenaje	Operario de Extrusión	En carrito de 20 grupos (200 tubos) a Bodega C	

8. Diagrama de flujo del Procedimiento

	Pag:05de 07	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Extrusión		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		



	Pag:06de 07	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Extrusión		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

9. Riegos

Código	Nombre del Riesgo
MP – E- MPD - 001	Materia Prima defectuosa
MP – E- LES - 001	Lesiones extremidades superiores
MP – E- CNDO - 001	Caída a nivel o desnivel del operario

10. Mejora Continua

Mantenimiento preventivo y predictivo en la maquina además de protección personal para evitar quemaduras.

11. Medición

Código	Forma de Medición
MP-E-TD-01	<p>Nombre: Porcentaje de tubos defectuosos (TD)</p> <p>Formula:</p> $TD = \frac{\text{Total de tubos defectuosos}}{\text{Total de tubos elaborados}} * 100\%$ <p>Descripción: Para conocer cuántos tubos se manda a reproceso</p>
MP-E-TD-01	<p>Nombre: Porcentaje de Accidentes (%A)</p> <p>Formula:</p> $\%A = \frac{\text{total de dias con accidentes}}{\text{Total de dias laborados}} * 100\%$ <p>Descripción: Para identificar la cantidad de operarios que sufren lesiones a causa del trabajo y poder mitigarlos.</p>

	Pag:07de 07	HOLVIPLAS S.A.		
		M A N U A L D E P R O C E D I M I E N T O S		
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0	
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe			
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Extrusión			
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."			

12. Anexo

Firmas de Revisión y Aprobación

Acción	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:			
Aprobado por:			
Validado por:			

Control de historial de Campos

Versión	Descripción del Cambio	Fecha de Actualización

	HOLVIPLAS S.A.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe	
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo	
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."	Código: P-CCE

F: _____	F: _____	F: _____
Elaborado por: J. Alexandra Carvajal Estudiante	Revisado por: Ing. Daysi Ortiz Tutor	Aprobado por: Ing. Juan Aleaga Tutor Empresarial

	Pag:01de 08	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo		
Ámbito de Aplicación:	Empresa “HOLVIPLAS S.A.”		

1. Objetivo

Elaborar el procedimiento de control de calidad en pruebas de inspección y ensayo para la Jefatura de Producción de la empresa HOLVIPLAS S.A.

2. Alcance

El presente procedimiento documentado abarca a todas las actividades desarrolladas con el subproceso de control de calidad en pruebas de inspección y ensayo.

3. Referencia Normativa

NTE INEN 1 374

NTE INEN 499

NTE INEN 503

NTE INEN 504

NTE INEN 506

NTE INEN 507

NTE INEN 1 325

NTE INEN 1 327

NTE INEN 1 329

NTE INEN 1 367

NTE INEN 1 368

NTE INEN 1 370

4. Políticas

- Políticas y reglamentos Internos

	Pag:02de 08	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

5. Relacionamiento Procesal

Código	Procedimiento o Instructivo
MP-TCH-01	Tubería plástica. Determinación de la reversión longitudinal en tubos. Ensayo de introducción en horno
MP-TCV-01	Instructivo de operación de máquina ViCat
GP-02	Especificaciones técnicas tuberías

6. Glosario de Términos y Abreviaturas

Término	Definición
Impacto	Objeto sometido a una fuerza
Calórico	
1 BigBag	Un saco de compuesto químico
Reproceso	Molido, remoler y pulverizado de productos defectuosos del mismo material q se elabora

7. Descripción de las actividades del procedimiento

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
1	Transporte en búsqueda de muestra al área de Extrusión	Laboratorista	Lleva tubo a mesa del pasillo en el área de laboratorio 1 de control de calidad	
2	Medir y Cortar tubo	Laboratorista	3 tubos de 20cm de largo cada una para Prueba de Impacto	
3	Medir y Cortar tubo	Laboratorista	1 Tubo de 50cm para Ensayo de presión hidrostática interior	
4	Medir y Cortar tubo	Laboratorista	3 tubos de 20cm de largo cada una para Ensayo Calórico o Reversión.	

	Pag:03de 08	HOLVIPLAS S.A.		
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0	
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe			
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo			
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."			

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
5	Medir y Cortar tubo	Laboratorista	2 rodelas de 1cm para Ensayo de extrusión por inmersión en solvente	
6	Medir y Cortar tubo	Laboratorista	2 muestras de 5x2cm para Ensayo de ablandamiento ViCat	
7	Transporte a estación de Ensayo de Impacto	Laboratorista		
8	Señalar el número de generatrices	Laboratorista	Numero de generatrices es el número de impactos que recibirá la muestra según la normativa para este tipo de tubo son 3 generatrices.	
9	Colocar Muestra en el equipo de impactos	Laboratorista	Desarrollo de prueba	
10	Inspección de muestra	Laboratorista	Verificación de aceptabilidad del tubo	

	Pag:04de 08	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
11	Llenar ficha de ensayo de Impacto	Laboratorista		
12	Transporte a estación de Ensayo de presión hidrostática interior	Laboratorista		
13	Ubicar implementos y agua en los dos extremos del tubo	Laboratorista	Ensayo de presión hidrostática interior	
14	Encender máquina	Laboratorista	Esperar que llegue a la presión deseada	
15	Desarrollar prueba	Laboratorista	Normalizada con presión de 0,5 Mpa.	
16	Inspección después del ensayo	Laboratorista	Ensayo de presión hidrostática interior	
17	Quitar implementos de los dos extremos del tubo	Laboratorista	Ensayo de presión hidrostática interior	
18	Llenar ficha de ensayo de Presión	Laboratorista		
19	Transporte a estación de Ensayo Calórico o Reversión.	Laboratorista		

	Pag:05de 08	HOLVIPLAS S.A.		
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0	
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe			
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo			
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."			

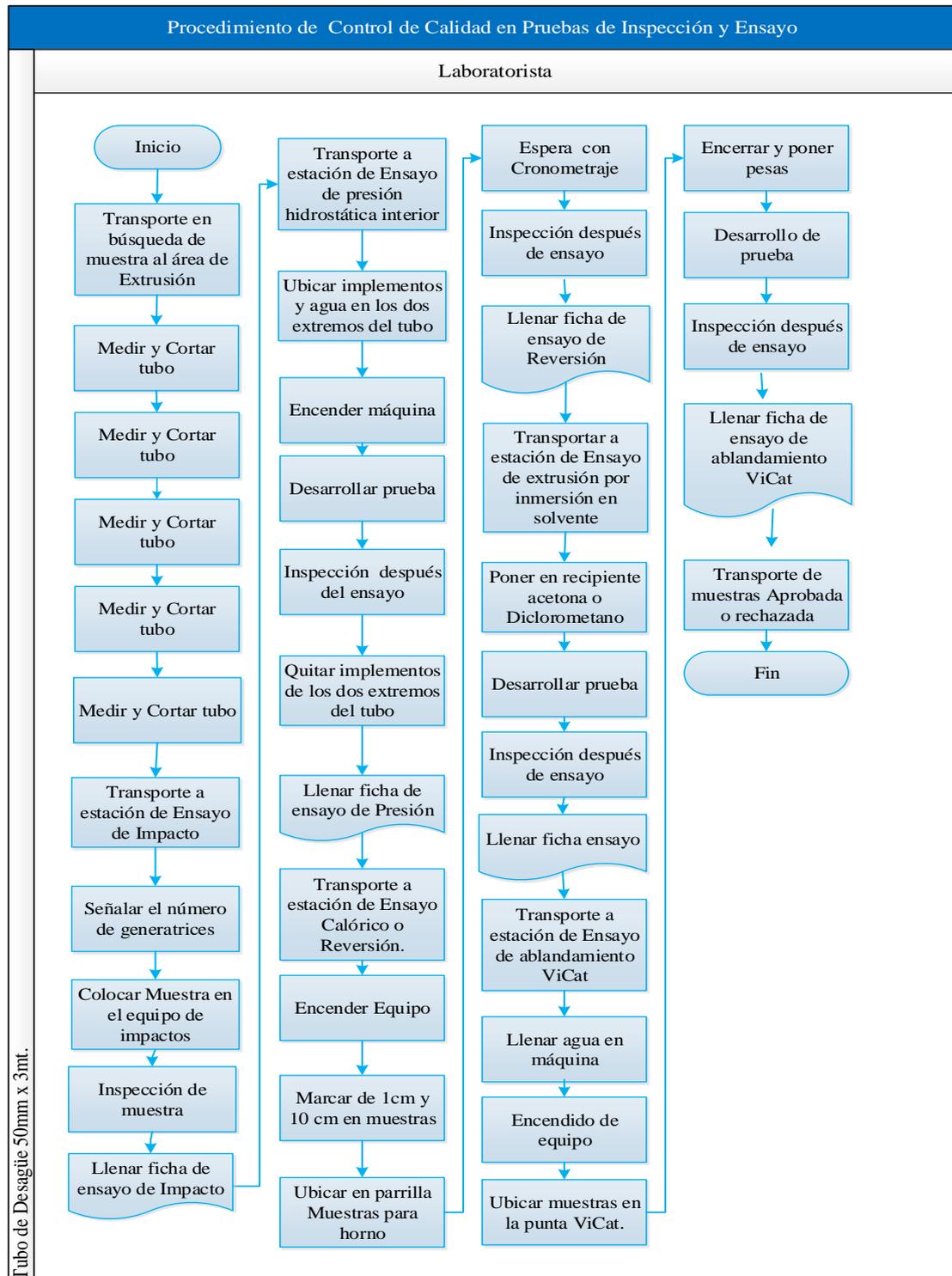
#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
20	Encender Equipo	Laboratorista	Horno tiene que estar a 150 grados centígrados	
21	Marcar de 1cm y 10 cm en muestras	Laboratorista	En cada extremo de la muestra del tubo	
22	Ubicar en parrilla Muestras para horno	Laboratorista	Con 2 pinzas cada muestra	
23	Espera con Cronometraje	Laboratorista	desarrollo de Ensayo Calórico o Reversión.	
24	Inspección después de ensayo	Laboratorista		
25	Llenar ficha de ensayo de Reversión	Laboratorista	Ensayo Calórico o Reversión.	
26	Transportar a estación de Ensayo de extrusión por inmersión en solvente	Laboratorista		
27	Poner en recipiente acetona o Diclorometano	Laboratorista	Ensayo de extrusión por inmersión en solvente	
28	Desarrollar prueba	Laboratorista	Ensayo de extrusión por inmersión en solvente	
29	Inspección después de ensayo	Laboratorista	Ensayo de extrusión por inmersión en solvente	

	Pag:06de 08	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
30	Llenar ficha ensayo	Laboratorista	Ensayo de extrusión por inmersión en solvente	
31	Transporte a estación de Ensayo de ablandamiento ViCat	Laboratorista		
32	Llenar agua en máquina	Laboratorista	Ensayo de ablandamiento ViCat	
33	Encendido de equipo	Laboratorista		
34	Ubicar muestras en la punta ViCat.	Laboratorista		
35	Encerrar y poner pesas	Laboratorista		
36	Desarrollo de prueba	Laboratorista		
37	Inspección después de ensayo	Laboratorista		
38	Llenar ficha de ensayo de ablandamiento ViCat	Laboratorista		
39	Transporte de muestras Aprobada o rechazada	Laboratorista		

8. Diagrama de flujo del Procedimiento

	Pag:07de 08	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		



	Pag:08de 08	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Control de Calidad en Pruebas de Inspección y Ensayo		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

9. Riegos

Código	Nombre del Riesgo
MP – CC- PD - 001	Producto defectuoso

10. Mejora Continua

Mantenimiento preventivo y predictivo en máquina.

11. Medición

Código	Forma de Medición
MP-E-TD-01	<p>Nombre: Porcentaje de tubos defectuosos (TD)</p> <p>Formula:</p> $TD = \frac{\text{Total de tubos defectuosos}}{\text{Total de tubos elaborados}} * 100\%$ <p>Descripción: Para conocer cuántos tubos se manda a reproceso</p>

12. Anexo

Firmas de Revisión y Aprobación

Acción	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:			
Aprobado por:			
Validado por:			

Control de historial de Campos

Versión	Descripción del Cambio	Fecha de Actualización

	HOLVIPLAS S.A.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe	
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Reproceso	
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."	Código: P-R

F: _____	F: _____	F: _____
Elaborado por: J. Alexandra Carvajal Estudiante	Revisado por: Ing. Daysi Ortiz Tutor	Aprobado por: Ing. Juan Aleaga Tutor Empresarial

	Pag:01de 05	HOLVIPLAS S.A.	
		M A N U A L D E P R O C E D I M I E N T O S	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Reproceso		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

1. Objetivo

Elaborar el procedimiento de reproceso para la Jefatura de Producción de la empresa HOLVIPLAS S.A.

2. Alcance

El presente procedimiento documentado abarca a todas las actividades desarrolladas con el subproceso de reproceso.

3. Referencia Normativa

No aplica

4. Políticas

- Políticas y reglamentos Internos

5. Relacionamiento Procesal

Código	Procedimiento o Instructivo

6. Glosario de Términos y Abreviaturas

Término	Definición
Molido	Descomponer un objeto en parte pequeñas
Maquina Remoladora	Reprocesar un material
Maquina Pulverizadora	Descomponer en su totalidad al objeto

	Pag:02de 05	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Reproceso		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

7. Descripción de las actividades del procedimiento

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
1	Transporte de Material	Operario	Siempre y cuando exista material para ser reprocesado	
2	Ubicar BigBag vacío en salida de molido	Operario	Antes de Encender la maquina el operador ubica en la salida del molino un saco grande para material procesado	
3	Transporte a estación de trabajo	Operario	Transporta por medio de montacargas el material	
4	Encendido de Máquina de Molino	Operario	El tablero se encuentra lejos de la estación de trabajo	
5	Moler Material	Operario	El operario inserta material en la tolva de molino	
6	Apagar Maquina de Molino	Operario	Una vez terminado el material el operario termina su trabajo en esta sección y ubica BigBag vacío en la salida del Remolador	
7	Traer Montacargas	Operario	Cambio de estación de molido a remoledora	
8	Transportar y ubicar BigBag a la altura de tolva remoledora		Material para iniciar el proceso de remolido	
9	Dejar Montacargas		Deja en la sección de montacargas	
10	Encendido de Maquina Remoledora		El tablero se encuentra lejos de la estación de trabajo	

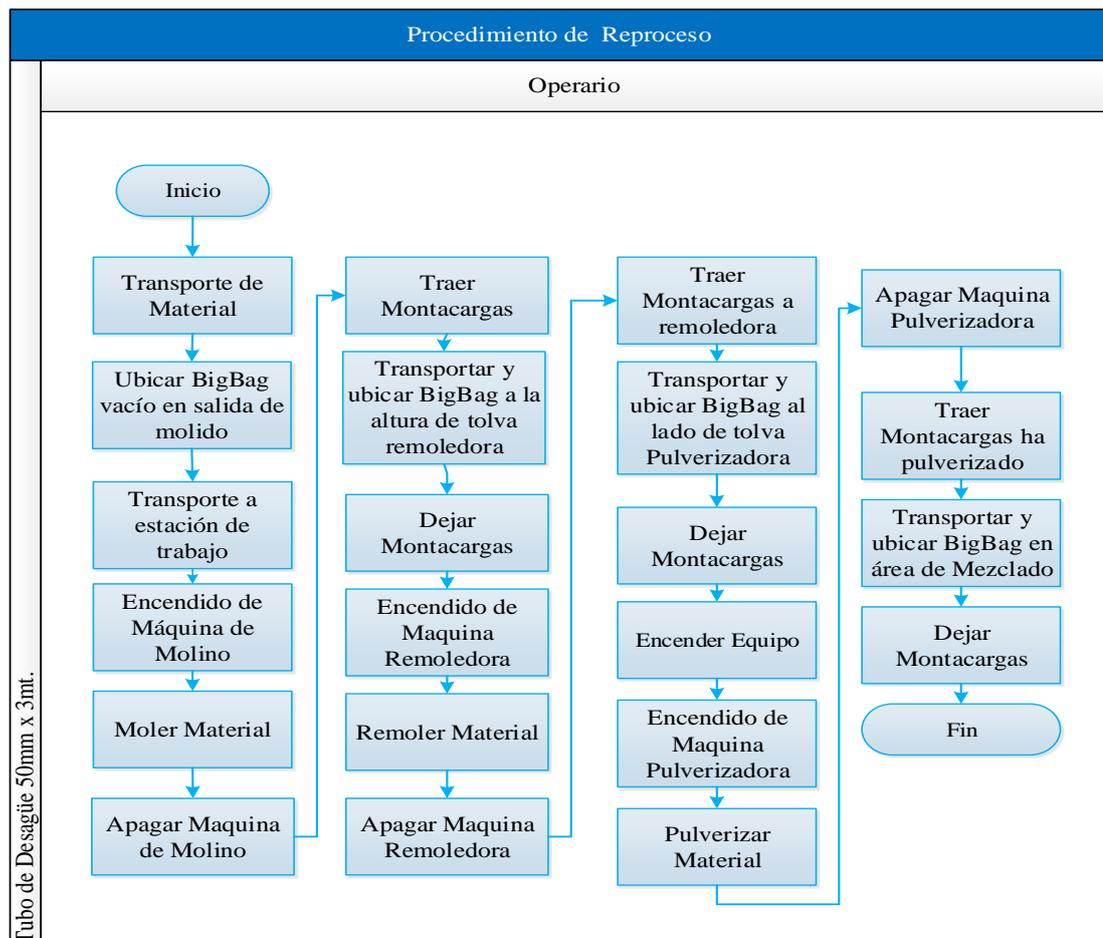
	Pag:03de 05	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Reproceso		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
11	Remoler Material		El operario inserta material en la tolva de remoladora por medio de baldes	
12	Apagar Maquina Remoladora		Una vez terminado el material el operario termina su trabajo en esta sección y ubica BigBag vacía en la salida de la pulverizadora	
13	Traer Montacargas a remoladora		Para transportar el BigBag a la estación de pulverizado	
14	Transportar y ubicar BigBag al lado de tolva Pulverizadora		Deja materia prima para esta sección	
15	Dejar Montacargas		Ubicar montacargas en lugar designado	
16	Encendido de Maquina Pulverizadora		El tablero se encuentra lejos de la estación de trabajo	
17	Pulverizar Material		Coge material por medio de baldes hacia la tolva de la maquina pulverizadora	
18	Apagar Maquina Pulverizadora		Una vez terminado el material apaga la maquina pulverizadora	
19	Traer Montacargas ha pulverizado		Operario se dirija a la sección del montacargas	

	Pag:04de 05	HOLVIPLAS S.A.	
		MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Reproceso		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

#	Actividad	Responsable de la actividad	Descripción	Decisión
20	Transportar y ubicar BigBag en área de Mezclado		Lleva todo el material al subproceso de mezclado	
21	Dejar Montacargas		Finalmente deja el montacargas en su lugar designado	

8. Diagrama de flujo del Procedimiento



	Pag:05de 05	HOLVIPLAS S.A.	
		M A N U A L D E P R O C E D I M I E N T O S	
Macroproceso:	Jefatura de Producción	Fecha: 09-01-20	Versión 1.0
Proceso:	Fabricación de Tubos de Desagüe		
PROCEDIMIENTO:	Procedimiento de Reproceso		
Ámbito de Aplicación:	Empresa "HOLVIPLAS S.A."		

9. Riegos

Código	Nombre del Riesgo
MP – PR-ACN - 001	Accidentes por Caída de Distinto Nivel

10. Mejora Continua

Mantenimiento preventivo y predictivo en máquinas de molido, remolido y pulverizadora y Procedimientos de utilización de EPP's para operarios.

11. Indicadores

Código	Forma del Indicador
MP-E-TD-01	<p>Nombre: Porcentaje de Accidentes (%A)</p> <p>Formula:</p> $\%A = \frac{\text{total de dias con accidentes}}{\text{Total de dias laborados}} * 100\%$ <p>Descripción: Para identificar la cantidad de operarios que sufren lesiones a causa del trabajo y poder mitigarlos.</p>

12. Anexo

Firmas de Revisión y Aprobación

Acción	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:			
Aprobado por:			
Validado por:			

Control de historial de Campos

Versión	Descripción del Cambio	Fecha de Actualización