



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Mejora en la logística inversa para la reducción de costos de mantenimiento en cartón plast en empresa AJE Planta Chiclayo”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Caicedo Rojas, Lester Miguel ([ORCID:0000-0002-9307-2091](https://orcid.org/0000-0002-9307-2091))

Rodríguez Tineo, Josbher ([ORCID:000-0001-8206-9762](https://orcid.org/000-0001-8206-9762))

ASESORES:

Dr. Aranda González Jorge Roger ([ORCID:0000-0002-0307-5900](https://orcid.org/0000-0002-0307-5900))

Dr. Linares Lujan Guillermo ([ORCID:0000-0003-3889-4831](https://orcid.org/0000-0003-3889-4831))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y productiva

CHICLAYO – PERÚ

2021

DEDICATORIA.

A Dios nuestro creador:

Por permitirnos en este tiempo de pandemia COVID-19, tener vida, salud y sabiduría.

A nuestros padres:

Juan Manuel y Esperanza;

Rodorigo Orlando y Irma Esther

Quienes siempre han estado con nosotros brindándonos su apoyo y a quienes les hemos hecho la promesa de culminar exitosamente nuestros estudios universitarios, nuestro eterno agradecimiento por haber hecho de nosotros grandes personas.

A nuestras cónyuges:

Rubith

Por sus palabras de apoyo y amor que nos han levantado en momentos difíciles, por enseñarnos que todo requiere un sacrificio, gracias por su amor.

A nuestros hijos:

Rubith Maytee y Lia Cataleya

Porque son nuestra fortaleza ya que día a día nos motivan a seguir, por hacernos reír y levantarnos el ánimo aún en las situaciones más críticas, gracias porque cuando hemos pensado abandonar, no lo hicimos porque sabíamos que ustedes seguían nuestro ejemplo.

AGRADECIMIENTO.

El agradecimiento al Dr. Jorge Roger Aranda Gonzales, por la orientación y paciencia que nos brindó para realizar nuestro proyecto, por su asesoramiento en la elaboración de cada detalle de nuestro informe.

También agradecemos al Dr. Guillermo Alberto Linares Lujan, por su disposición en cada consulta a colaborar con nuestro informe.

Así mismo el agradecimiento al Ing. Jorge Enrique Huertas Bardales Coordinador del departamento de Operaciones de la Empresa AJEPER S.A, planta Chiclayo, por brindarnos su apoyo y confianza para desarrollar sin ningún inconveniente nuestro informe de investigación.

A todas las personas que permitieron que desarrollemos este informe de investigación.

Índice de contenidos

I.	INTRODUCCIÓN	3
II.	MARCO TEÓRICO	6
III.	METODOLOGÍA.....	26
3.1	Tipo y diseño de Investigación	26
3.2	Variables y operacionalización.....	26
3.3	Población, muestra y muestreo	27
3.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
3.5	Procedimientos	28
3.6	Método de análisis de datos.....	29
3.7	Aspectos éticos	29
IV.	RESULTADOS.....	30
V.	DISCUSIÓN	127
VI.	CONCLUSIONES.....	130
VII.	RECOMENDACIONES	132
	REFERENCIAS.....	133
	ANEXOS	138

Índice de tablas

Tabla 1: Descripción de proceso de la Logística Inversa.....	14
Tabla 2: Comparación de la Logística directa y la Logística inversa	15
.....	23
Tabla 3: Técnicas e instrumentos.....	28
Tabla 4: Cadena de valor de empresa AJEPER S.A	32
Tabla 5: Cantidades y porcentaje de estados de retornos durante los años 2019 y 2020.	34
Tabla 6: Resumen Pareto por frecuencia de cantidades de estado de retorno de Activos de Giro de Cedis/ Econored.....	36
Tabla 7: Costos de lavado de cartón plast, durante los últimos cuatro años.	37
Tabla 8: Entrevista al coordinador de Operaciones Ing. Jorge Huertas Bardales	39
Tabla 9: Check list de validación de los estados de retorno y su operación en planta Chiclayo	41
Tabla 10: Plan de acción de la mejora de cartón plast no seleccionado en Cedis/ Econored.....	45
Tabla 11: Pareto con la valoración de las actividades.	48
Tabla 12: Actividades a realizar mediante el plan de implementación de la logística inversa y la propuesta de diseño de maquina lavadora de cartón plast en planta.	50
Tabla 13: Actividades unificadas a la implementación del procedimiento de estado de retornos de envios de cedis / Econored.	53
Tabla 14: Actividades de elaboración de check list para la inspección de retornos de Unidades de transportes.	57
Tabla 15: Actividades de elaboración de indicador dashboard para seguimiento, cumplimiento del procedimiento de estado de retornos.	59
Tabla 16: Actividades de elaboración de Drive de seguimiento de cumplimiento de unidades de transportes programadas semanalmente.	60

Tabla 17: Resumen global de los estados de retornos de los centros de distribución cedis / Econored en los años 2019,2020 y durante la implementación del procedimiento 2021.....	61
Tabla 18: Costos de la implementación de la variable mejora en la logística inversa.	64
Tabla 19: Check list de validación de los estados de retorno y su operación en planta Chiclayo después de la implementación de la variable mejora de la logística inversa.....	66
Tabla 20: Actividades de diseño de maquina lavadora de cartón plast para la propuesta de su lavado en planta.	69
Tabla 21: Estructura de la mesa de la maquina lavadora de cartón plast.	71
Tabla 22: Estructuras para bandeja de lavado y enjuague de la maquina lavadora de cartón plast.....	72
Tabla 23: Estructuras de tipos de ejes de transmisión de la maquina lavadora de cartón plast.....	73
Tabla 24: Estructuras de tipos rodamiento de trasmisión de la maquina lavadora de cartón plast.....	73
Tabla 25: Motor eléctrico a utilizar en maquina lavadora de cartón plast.	74
Tabla 26: Tipo de encendido del motor a utilizar en maquina lavadora de cartón plast.....	75
Tabla 27: Tipo de electrobomba a utilizar en maquina lavadora de cartón plast.	75
Tabla 28: Tipo de polea de trasmisión a utilizar en maquina lavadora de cartón plast.....	76
Tabla 29: Tipo de Faja de trasmisión a utilizar en maquina lavadora de cartón plast.	77
Tabla 30: Tipo de escobilla a utilizar en maquina lavadora de cartón plast.	77
Tabla 31: Descripcion de componentes a utilizar en maquina lavadora de cartón plast.....	78

Tabla 32: Características que debe de contar la maquina lavadora de cartón plast.	79
Tabla 33: Matriz morfológica de maquina lavadora de cartón plast.....	81
Tabla 34: Costos estimados cotización para la elaboración de la maquina lavadora de cartón plast.....	119
Tabla 35: Análisis beneficio costo, tiempo de retorno de inversión de la propuesta.	121
Tabla 36: Comparativo de productividad en tiempo de entrega de lavado de cartón plast.....	122
Tabla 37: Prueba de T-Student en base a costos mantenimiento cartón plast..	123
Tabla 38: Prueba de T-Student en base a porcentaje del cartón plast operativo.	124
Tabla 39: Prueba de T-Student en base a porcentaje del cartón No clasificado.	125
Tabla 40: Prueba de T-Student en base a ítems conformes según check list. ...	126

Índice de figuras

Figura 1: Muestra la logística directa en el pensar tradicional.....	11
Figura 2: Muestra de la logística inversa en la aplicación actual.....	13
Figura 3: Descripción del producto según Kardex en almacén AJEPER S.A, planta Chiclayo.....	16
Figura 4: Cartón plast en almacén AG. AJEPER S.A, planta Chiclayo.	16
.....	20
Figura 5: Ciclo de Deming PHVA o PDCA	20
.....	22
Figura 6: Procedimientos para desarrollar un plan de mejora continua.	22
Figura 7: Método de las 5'S.....	23
.....	24
Figura 8: Diagrama de Pareto	24
Figura 9: Modelo de Diagrama Causa – Efecto, o Diagrama de Pescado	25
Figura 10: Modelo de Diagrama Causa – Efecto, o Diagrama de Pescado	31
Figura 11: Productos elaborados por AJEPER S.A.....	32
Figura 12: Estado de retorno del año 2019,2020 se tiene el 63% de cartón plast no clasificado.....	34
Figura 13: Status de retorno de Cartón plast en el año 2019.	35
Figura 14: Estatus de retorno de cartón plast en el 2020.....	35
Figura 15: Diagrama Pareto retorno del año 2019, 2020, analizando los centros de distribución con mayor frecuencia.	37
Figura 16: Se muestra los montos elevados de costos en su mantenimiento en lavado de cartón plast a pesar de las mejoras progresivas por año.....	38
Figura 17: Diagrama de flujo de recepción de activos de giro planta Chiclayo. ..	43

Figura 18: Análisis d causa raíz del problema de cartón plast no seleccionado en planta Chiclayo.....	44
Figura 19: Pareto de las actividades a priorizar resultado de la valoración.....	49
Figura 20: Procedimiento de retornos de envíos de activos de Giro – Salem y Econored.....	54
Figura 21: Diagrama de flujo de envíos de activos de Giro – Salem y Econored.....	54
Figura 22: Croquis de carga de envíos según su estado de retorno de Activos de Giro.	55
Figura 23: Correo de aprobación de procedimiento y su implementación.....	56
Figura 24: Correo de envió a los centros de distribución para su implementación.	56
Figura 25: Correo de seguimiento del cumplimiento de procedimiento en su implementación	57
Figura 26: Check list de verificación de cumplimiento de procedimiento de estado de retorno de AG por unidades de transportes de cada centro de distribución....	58
Figura 27: Dashboard de control del cumplimiento del procedimiento de retornos de activos de giro de cedis Econored a planta Chiclayo.	59
Figura 28: Drive de seguimiento de las unidades de transportes programadas semanalmente.....	61
Figura 29: Grafico lineal que muestra la mejora del estado de retorno del cartón plast no clasificado en cedis Econored.	62
Figura 30: Grafico lineal que muestra el comparativo de los últimos 6 meses 2021 vs 2020, de los estados de retornos de cedis/ Econored.....	63
Figura 31: Diagrama de flujo después de la implementación de procedimiento de estado de retornos de AG-Planta Chiclayo.	68
Figura 32: Diagrama de flujo del proceso de lavado de cartón plast.....	70
Figura 33: Prototipo de la maquina lavadora de cartón plast	83
Figura 34: Dimensiones de mesa de trabajo.....	83
Figura 35: Plano de la estructura de la maquina lavadora	84

Figura 36: Plano de la estructura de la maquina lavadora	88
Figura 37: Plano de la estructura de la maquina lavadora	89
Figura 38: Plano de la estructura de la maquina lavadora	90
Figura 39: Plano de la estructura de la maquina lavadora	91
Figura 40: Plano de la estructura de la maquina lavadora	92
Figura 41: Plano de la estructura de la maquina lavadora	93
Figura 42: Plano de la estructura de la maquina lavadora	94
Figura 43: Bomba de agua	95
Figura 44: Plano de la tina de la maquina lavadora de cartón plast.	96
Figura 45: Plano ZX de sumatoria de fuerza.	97
Figura 46: Plano ZX tensión de cada punto de apoyo.....	98
Figura 47: Resultado de fuerza de plano XY.....	99
Figura 48: Plano de corte en el eje.....	100
Figura 49: Plano de eje de trasmisión para el alimentador.	103
Figura 50: Plano de eje de las escobillas industriales.	104
Figura 51: Simulación de la tensión del eje en el programa solid work	105
Figura 52: Simulación de la tensión carga y sujeciones en el programa solid work	105
Figura 53: Simulación en el programa solid work donde coincide los resultados obtenidos.....	106
Figura 54: Plano para los cálculos de as fajas	107
Figura 55: Plano de la guarda de poleas de trasmisión.	108
Figura 56: Plano de ensamble de la maquina lavadora de cartón plast	111
Figura 57: Plano de ensamblado total de la maquina lavadora de cartón plast	112
Figura 58: Plano de la maquina lavadora de cartón plast con guarda de trasmisión y representación del recorrido.	113

Figura 59: Plano esquema eléctrico para instalación del motor y bomba (encendido directo) 114

Figura 60: Plano esquema eléctrico para instalación del motor y bomba (encendido con variador de velocidades)..... 115

Índice de anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia.....	138
Anexo 1.1. Operacionalización de Variable – Gestión de la Logística inversa...	139
Anexo 1.2. Operacionalización de Variable – Costos de mantenimiento	140
Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos – Jurado N 01	141
Anexo 2.1 Instrumentos de recolección de datos N 01	141
Anexo 2.2 Instrumentos de recolección de datos N 02	143
Anexo 2.3 Instrumentos de recolección de datos N 03	145
Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos – Jurado N 02	147
Anexo 3.1 Instrumentos de recolección de datos N 01	147
Anexo 3.2 Instrumentos de recolección de datos N 02	149
Anexo 3.3 Instrumentos de recolección de datos N 03	151
Anexo 4. Instrumentos de recolección de datos – Jurado N 03	153
Anexo 4.1 Instrumentos de recolección de datos N 01	153
Anexo 4.2 Instrumentos de recolección de datos N 02	155
Anexo 4.3 Instrumentos de recolección de datos N 03	157
Anexo 5. Diagrama de flujo actual del estado de retorno de cartón plast en empresa AJEPER S.A planta Chiclayo.	159
Anexo 6. Diagrama de Ishikawa las causas raíz de los problemas del retorno de cartón plast no clasificado en centros de distribución (Cedis/Econored).....	160
Anexo 7. Procedimiento de estado de retornos de AG Planta Chiclayo.....	161
Anexo 8. Tabla de correas que existe en el mercado local.	170

Anexo 9. Tabla para obtener costos de energía por día de los tres motores HP.	171
Anexo 10. Tabla para obtener el consumo de agua para el enjuague de lavadora cartón plast.....	171
Anexo 11. Tabla valorizado detergente alcalino clorado WEICLEAN-RD.....	171
Anexo 12. Tabla de cadena de transportador de cartón plast.....	172
Anexo 13. Tabla de cadena de transportador de cartón plast.....	172
Anexo 14. Tabla de esfuerzo de fluencia del acero inoxidable 304.....	173
Anexo 15. Tabla de encuesta al equipo de APT y AG – Planta Chiclayo.....	174

RESUMEN

El presente informe de investigación es de tipo aplicativa y explicativa, tiene como objetivo mejorar el proceso de la logística inversa y la reducción de costos, se utilizaron instrumentos como los reportes del estado de retorno y los costos de lavado, se obtuvo información durante los años 2019 y 2020 donde tenemos un 63% de cartón plast no clasificado y los costos en mantenimiento. Para determinar se utilizó un Diagrama Ishikawa planteando las causas y actividades. Se propuso un plan mejora aplicando el Ciclo PHVA, elaborando un procedimiento de estado de retornos, check list de verificación y dashboard de cumplimiento. También se realizó una propuesta de diseño de una maquina lavadora de cartón plast donde la inversión seria de S/.31,066.31, al implementar se tendrá un beneficio por mes de S/. 4680.52.

Se concluye que, mediante la implementación del procedimiento, dashboard y el resultado de la propuesta de la maquina lavadora de cartón plast, se logró reducir el alto índice de no clasificado a un 23% y los costos en su mantenimiento, se recomienda una comunicación efectiva con los centros de distribución y su aplicación de la mejora continua en toda la cadena de la logística.

Palabras clave: Logística inversa, reducción de costos, cartón plast.

ABSTRACT

This research report is of an applicative and explanatory type, it aims to improve the reverse logistics process and reduce costs, instruments such as return status reports and washing costs were used, information was obtained over the years 2019 and 2020 where we have 63% of unsorted plast cardboard and maintenance costs. An Ishikawa Diagram was used to determine the causes and activities. An improvement plan was proposed applying the PDCA Cycle, developing a return status procedure, verification checklist and compliance dashboard. A design proposal was also made for a plast cardboard washing machine where the investment would be S /.31,066.31, when implementing a benefit per month of S /. 4680.52.

It is concluded that, through the implementation of the procedure, dashboard and the result of the proposal of the plast cardboard washing machine, it was possible to reduce the high rate of not classified to 23% and the costs in its maintenance, an effective communication is recommended with the distribution centers and their application of continuous improvement throughout the logistics chain.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional para tratar efectos de la problemática mundial hoy en día el mundo principalmente se está empezando a preocupar por el cuidado del medio ambiente y la sostenibilidad, se han establecido políticas e iniciativas para revertir las consecuencias dadas a través de la reducción de contaminación y la preservación de los recursos naturales, en lo cual la logística inversa se ha vuelto algo que no puede faltar en muchas empresas y compañías en de todo el mundo, pero sobre todo esto se ve en los países que se encuentran industrializados donde se lleva a cabo la logística inversa la cual representa una gran ventaja frente a sus competidores.

(IGLESIA L, 2018). En su publicación manual de la logística inversa, se pueden resaltar los conceptos básicos, la recuperación de los productos, material retornable y desechados por los consumidores, se presenta oportunidades para las empresas, que pueden logran ventajas ante sus competidores a través de una gestión muy eficiente.

Las empresas o industrias que quieran implementar la logística inversa a corto, mediano o largo plazo, deben conocer con exactitud sus limitaciones y forma de operar, ya que si no tenemos conocimiento de esto va a ocasionar que no sea aprovechada en su totalidad o de lo contrario puede ser confundida con la logística verde.

(RETAIL, 2020). En su publicación, la logística inversa para llevarse a cabo está condicionada a una serie de factores los cuales son: el producto, el cliente, el mercado y el sector estos son los cuatro factores que más influyen en la logística inversa.

A nivel nacional el Perú actualmente la logística inversa cuenta con poco acogimiento por no ser una actividad sencilla de realizar por eso hoy en día la mayoría la deja de lado, siendo así donde se le da la oportunidad de formarse nuevas empresas que se dedica solo a estas actividades; lo que se le conoce como tercerización, con lo cual alguna empresa al tercerizar se logra cubrir con la necesidad de la logística inversa ya que con esto las empresas se concentran más en la elaboración de sus productos principales.

La empresa Ajeper S.A, que se viene trabajando es una empresa de origen peruano que se dedica a la producción y comercialización de bebidas no alcohólicas con presencia en 23 países Latinoamérica, África y Asia y es la cuarta compañía en volumen de ventas de esta categoría, está conformado por una gran variedad de productos como las gaseosas, los refrescos, las bebidas energizantes, el agua, las aguas saborizadas, las bebidas isotónicas, los jugos, las bebidas naturales y el té.

La investigación se enfoca en la mejora de la logística inversa y reducción de costos en su manteniendo del cartón plast que se viene desarrollando en Planta Chiclayo departamento de Lambayeque. Su cadena de suministro comienza con el planeamiento de la demanda para poder ejecutar un planeamiento de producción y sus recursos e insumos necesarios y luego en el abastecimiento de la distribución de los productos terminados hacia los centros de distribución, donde están incluidos el cartón plast en la distribución primaria. Toda la cadena es sostenida por la calidad y el control por el área de almacén, en su orden y su mantenimiento continuo.

Como he mencionado la empresa realiza logística inversa, pero su gestión que se viene desarrollando no es la más eficiente en sus actividades de gestión y control de sus costos en mantenimiento. El cartón plast por ser un tipo de material que se utiliza para el armado de los pallets en producción viene a ser parte de un activo de la empresa y está incluido dentro de los activos retornables.

La logística inversa del cartón plast se basa en la forma que se arma las cantidades por pallet en líneas de producción según el maestro artículos de productos terminados, estos son incluidos en la colocación por niveles en cada bloque según tipo de formato, una vez que son armados entre los pallets de producción estos son programados en el plan de distribución de productos terminados a los distintos canales de distribución en unidades de transporte terrestre que se realiza la carga de manera paletizada. Para luego ser retornados mediante un plan de recojo de retorno semanal de activos de giro (pallet y cartón plast).

En este contexto se ha formulado la siguiente pregunta de investigación:
¿La mejora de logística inversa reducirá costos de mantenimiento de cartón plast en la empresa “Ajeper SA, planta Chiclayo?

La Justificación del estudio comprende: **La Justificación Social y ambiental:** Considerando hoy en día la sociedad se ve más comprometida con el cuidado del medio ambiente lo cual en las empresas se les pide que tengan en cuenta su conservación y cuidado lo cual conlleva la empresa a tener una logística inversa para contribuir con el cuidado y preservación del medio ambiente. **La Justificación Económica:** El principal objetivo de la investigación es que la empresa AJEPER S.A, logre reducir los costos de manteniendo de cartón plast, ya que actualmente para realizar el mantenimiento se hace con un outsourcing, con la implementación de una maquina lavadora de cartón plast se reduciría los costos de mantenimientos de dicho material. **La Justificación Teórica:** Para el desarrollo teórico de nuestra investigación se dio lugar a citar a investigadores y autores de libros, revistas, tesis que nos brindan información de mucha importancia los cuales fuimos considerando como antecedentes para el desarrollo de nuestra investigación. **La Justificación Práctica:** Con esta investigación se da a conocer factores importantes sobre la logística inversa que debe realizar la empresa “Ajeper S.A, planta Chiclayo”, de esta manera poder mejorar su gestión y reducir los costos de mantenimiento de cartón plast.

Además, elaborar el diseño de la maquina lavadora identificando la inversión para reducir costos de mantenimiento en el cartón plast.

La Hipótesis será: (LOGISTICA INVERSA, 2014), Según este articulo manifiesta que las actividades de la logística inversa, permite mejorar los procesos para recoger productos utilizados, dañados, no deseados o corto vencimiento de vida útil, al igual que los retornables de embalajes que son programados mediante el transporte hacia su punto de origen, con el objetivo de reducir costos para beneficios de la empresa.

La mejora de la logística inversa si permitirá reducir los costos de mantenimiento del lavado de cartón plast en la empresa Ajeper S.A, planta Chiclayo.

Nuestro objetivo General es: Implementar la mejora de la logística inversa y proponer reducir costos de mantenimiento de cartón plast en la empresa Ajeper S.A, planta Chiclayo.

Nuestros objetivos específicos son:

- a) Elaborar un diagnóstico para identificar cual es la situación actual del proceso de logística inversa en que se encuentra la empresa Ajeper S.A, planta Chiclayo.
- b) Conocer cuál es el costo del servicio de lavado del cartón plast.
- c) Elaborar una propuesta de mejora en la clasificación en los estados de retorno del cartón plast.
- d) Evaluar la disminución del costo de mantenimiento del cartón plast antes y después de la mejora.
- e) Evaluar el beneficio costo de la propuesta.

II. MARCO TEÓRICO

Varios autores han realizado estudios aplicando logística inversa en empresas de diferentes rubros en diferentes países entre ellos. A nivel internacional según (GUERRERO T, y otros, 2019) en su tesis “Diseño de lineamientos de logística inversa de estibas de madera en Montelíbano Córdoba, Colombia”. La logística inversa permite identificar alternativas para la transformación de esta materia prima, ya sea en construcciones de estibas, decoraciones de viviendas, divisiones de interiores del hogar, logrando de esta manera ser una fuente de ingreso para la población de este sector.

Ante lo expuesto en este trabajo de tesis se propuso generar una transformación con las estibas de madera para generar beneficios ambientales, empleo a los habitantes de la localidad y apoyo económico a las personas de escasos recursos a construir divisiones a sus viviendas y elaboración de muebles con bajos costos.

(QUINTERO P, 2016). En su tesis “Logística Inversa como fuente de ventaja competitiva para las organizaciones Colombianas”, propone implementar un sistema de logística inversa para las organizaciones en Colombia que consiste un proceso que determina las áreas que producen más desperdicios para que así se puedan analizar las áreas involucradas en la logística inversa y poder determinar las medidas correspondientes en cada área que se va a aplicar y así

poder lograr una adecuada recuperación de los materiales lo cual le brindara a la empresa un papel de responsabilidad con el medio ambiente en su país .

Para la implementación se debe de tener en cuenta cual es el mayor problema a la hora de recolectar los materiales para la logística inversa que por lo general es el flujo de las devoluciones de los materiales.

Se concluye que la logística inversa no se aplica en base a estándares a diferentes sectores, eso quiere decir que un mismo programa no se puede implementar a diferentes empresas de distinta sectores, que se debería de aplicar de forma interna en cada organización con la finalidad u objetivos de generar valor y reducir costos.

(NOE A, 2015). En su tesis doctoral “La Logística inversa como estrategia para el logro de un desempeño superior (económico, social y ambiental) Estudio de casos de empresas embotelladoras de Argentina”. Nos manifiesta en su tesis que usando una correcta planificación estratégica para el área de logística inversa les da ventajas ante sus competidores ya que la planificación estratégica nos permite una mejor organización, dirección y control de la logística inversa

Para la propuesta de su investigación plantea implementar una estrategia de las 3-R (reducir, reutilizar y reciclar), con esta estrategia le da tres bases de sustentabilidad las cuales son:

Económica: Al recuperar los materiales ya empleados se ahorra en la compra de materias primas para el proceso lo cual genera un ahorro en el presupuesto de costo de producción.

Medio ambientales: Este factor se da ya que al recuperar los materiales ya empleados en el proceso de producción se puede seleccionar para que de esta manera pueda ser clasificado si esta para ser reutilizado, reciclado o si esta para un debido mantenimiento para que pueda volver a utilizarse en el proceso de producción con esta práctica de logística inversa se está contribuyendo al cuidado del medio ambiente.

Social: Esto se da ya que hoy en día todo el mundo busca el cuidado del medio ambiente y la empresa al emplear una logística inversa contribuye con su cuidado

lo cual alcanza buena aceptación ante los colaboradores, consumidores y proveedores. Es así como en su investigación concluyen que con la planeación estratégica bien definida logran satisfacer las necesidades de sus stakeholders.

(VÉLEZ H, 2014). En su tesis “Modelo de programación lineal multiobjetivo para la logística inversa del sector plásticos de polipropileno “, propone una programación lineal para sector de plástico de polipropileno, este modelo propuesto está centrado en dos aspectos: el número uno es el factor económico que se obtendría con su implementación de la programación lineal en la logística inversa, el segundo es conocer perfectamente las características del material que se recicla para ser reprocesado en la empresa

De esta manera logra comprobar que la propuesta de la programación lineal para la logística inversa cumple con los objetivos planteados.

(QUINTERO C, y otros, 2018). En su tesis “Propuesta de mejora del proceso logístico de la empresa Tramacoexpress Cía.Ltda del cantón Duran”. Señala que los inconvenientes que se identifica en el área de logística de la empresa incidiendo estos en la satisfacción del cliente, identificar cuáles son su principal deficiencia en su proceso logístico.

Donde concluyen que los servicios brindados dentro de la empresa no llegan a satisfacer a los clientes, la mayor observación que tienen es que las mercaderías no llegan a tiempo con retraso en su destino o en mal estado.

Donde llegaron a implementas indicadores de gestión para medir su desempeño, capacitaciones al personal, para reducir incidentes y errores con el fin de tener una respuesta inmediata con los clientes y cumplir con las entregas a tiempo.

Los estudios realizados a nivel nacional podemos resaltar algunos como: (ALLASI E, 2020). En su tesis “Aplicación del modelo SCOR para la Logística Inversa de una empresa textil en la ciudad de Arequipa caso :NELANA S.A.C”, utiliza la herramienta de scor (Supply Chain Operations Reference model) para saber el diagnóstico en el sistema de logística inversa en donde llega la conclusión que la empresa tiene los problemas más notorios que son: la secuencia de devolución y planificación con a la ayuda de esta herramienta se tiene bien identificada la situación actual de la empresa con respecto al logística inversa.

También se ha propuesto implementar en el proceso de la logística inversa la metodología de las 5s ya que no se cuenta con un proceso ordenado de su operación y eso limitada, el manejo correcto de las actividades y eso impide el aumento de la productividad.

Con la utilización de estas dos herramientas se tendría un buen sistema de logística inversa en la empresa textil, identificando mediante las herramientas Ishikawa y Pareto cuales son los problemas más representativos y poder identificar y plantear la mejora, proponiendo la implementación de las políticas de inventarios que ayuden al control para minimizar costos en almacén.

(ZAVALETA P, 2019). En su tesis no experimental "Características del Sistema de Logística inversa para el reciclaje de cartuchos de tóner de impresoras láser. Lima-2017". Usa la herramienta de encuestas, que se busca hacer preguntas al público y se va midiendo indicadores.

El cuestionario consiste en un grupo de preguntas que sirven para ir generando los datos necesarios para saber si la logística inversa es conveniente en la empresa así poder lograr los objetivos de la investigación. Con respecto a las variables que se desean medir las características del cuestionario deben ser que tenga confiabilidad y validez.

El cuestionario fue realizado según Alfa de Cron Bach y los resultados que se lograron fueron de 0.629 por lo que indica que se puede confiar en el instrumento

Por lo cual se concluye al revisar y analizar los resultados de las preguntas que los procesos de logística inversa no son convenientes para la empresa, por lo tanto, la reparación y restauración de los cartuchos no generan las ganancias adecuadas a la empresa y esto se debe a que las personas que consumen los cartuchos de las impresoras optan por usar otros cartuchos más económicos.

(RICALDI P, 2018), En su tesis "Logística inversa y gestión de almacenes de bidones para agua San Luis", describe los aspectos más importantes que las empresas deben tener en cuenta para diseñar, desarrollar y controlar un sistema de logística inversa para que las empresas puedan tener una gran ventaja

competitiva, donde determino que el sistema de logística inversa debe de tener una correcta planeación lo cual brindara a la empresa un debido soporte para poder tener una buena recepción, almacenamiento y un buen mantenimiento para que los materiales sean reutilizados en el ciclo de producción.

Lo cual determina la relación de un proceso la logística inversa y planeación de almacén, bien implementado adecuadamente, contribuye al gestión, control y mantenimiento de los materiales que se desean seleccionar para una debida clasificación donde se determinara si se recicla o se reutiliza.

(CASTILLO G, 2017). En su investigación en “Mejora de la logística inversa para la reducción de compra de envases”, nos dice que la planificación de la logística inversa es muy importante ya que al estar bien planificado se logra un adecuado abastecimiento de material para su debida selección de reciclado y reutilizado, reduciendo de costos en compra de nuevos activos.

Donde la adecuada planificación logra un impacto positivo en la calidad y cantidad del material recolectado lo cual da un mejor retorno de los envases en un tiempo oportuno para que sean seleccionados para su debida reutilización o reciclaje.

Donde concluyen que al tener una adecuada planificación e implementación de la herramienta 5S, se logra una mejora en la gestión logística inversa de los envases de vidrio de la empresa de bebidas gaseosas ya que al implementarse se obtendría una mejora desde el 11 hasta el 93 % de variación con respecto a los periodos pasados.

(YUPANQUI P, 2017).En su tesis “La Logística inversa y la logística ambiental en el centro de distribución de Química Suiza, Santa Anita, 2016”,toma un muestreo de 145 colaboradores de la empresa Química Suiza, Santa Anita, 2016, donde logra concluir lo siguiente : que las capacidades de la logística inversa impactan significativamente en los ingresos de la empresa donde también menciona que si se mejora el proceso de logística inversa se está ayudando a la empresa en la recuperación de sus materiales o productos que puedan ser reutilizados donde se debe realizar una debida selección de los materiales para saber su verdadero diagnóstico y saber dónde se concluirá si los materiales necesitan una debida

reparación o requiere un debido ensamblaje para su reutilización en el ciclo de producción.

Se llegó a concluir que hay relación entre logística inversa y logística ambiental y proponen un mejor gestión y control en sus operaciones de la logística inversa.

(RIOS P, y otros, 2017). En su tesis de titulación, "Integración de la red logística inversa y verde de las principales empresas proveedoras y clientes de la empresa Wong & CIA S.A", nos dice que la logística inversa es un procedimiento ordenado que parte del punto de consumo al punto de producción para posible reutilización, re fabricación o de lo contrario ser excluido del proceso.

Una apropiada gestión de los flujos "hacia atrás" o "hacia adelante" en estas secuencias logísticas es esencial para preservar un funcionamiento eficaz. La capacidad que se puede ahorrar en costos de distribución manejo e inventario es realmente importante, en algunos casos logrando alcanzar fácilmente el 5% o 10%.

También la logística inversa es considerada como la gestión de secuencias de productos (en los cuales tenemos como productos propiamente dichos como, envases, componentes, materiales y embalajes) designados a la reutilización, reprocesamiento, y reciclaje.

Las Teorías relacionadas al tema: La logística directa. Las empresas an estado identificada con la logística mediante el análisis, la planificación, las operaciones y control de procesos y flujo físico de sus productos desde el ingreso de la materia prima por los proveedores hasta el consumidor final, óseo el pensar tradicional han sido enfocadas hacia el consumidor final. (OLTRA B, 2015)

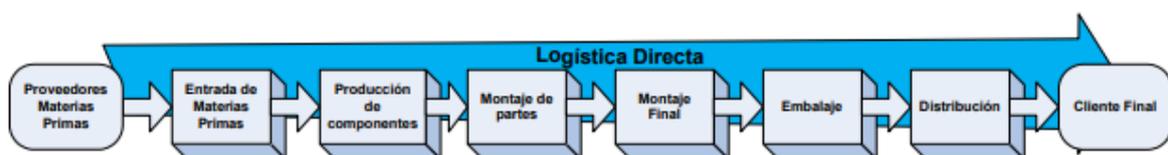


Figura 1: Muestra la logística directa en el pensar tradicional.

Fuente: (OLTRA B, 2015)

En la figura 1 podemos comprender el concepto de logística directa, ya que es el que está relacionado con la logística tradicional.

En la actualidad en mundo cambiante y las empresas se están acogiendo a la implementación de la logística inversa.

La logística inversa. En la actualidad las empresa y compañías modernas cada vez es más útil recuperar los materiales de los clientes ya sea para recuperar sus activos o posventa, se podría decir que se viene implementando desde la década de los 80, por las protestas de los grandes grupos ecológicos, debido a la contaminación que generaban las grandes empresas trasnacionales, resultado de las protestas hicieron que las empresas internacionales implementaran logística inversa. (OLTRA B, 2015)

La logística inversa se conoce también como distribución inversa, retro logística, logística de recuperación o de reciclaje, podemos definir que es una gran importancia en el sector de esta actividad dentro de la logística de la cadena de suministros que engloba a multitud de actividades. Algunas actividades tienen de carácter ecológico como el reciclaje, mejorar sus procesos logísticos y productivos, reducción de costos para así obtener mejores beneficios.

Algunas operaciones que podemos encontrar dentro de la logística inversa son: los procesos de retorno de activos, retorno de excesos de inventario, devoluciones y reclamos de clientes, productos vencidos, inventarios sobrantes de despachos mal ejecutados, actividades de cierre de negocios o sucursales, clasificación, selección, reacondicionamiento u otras mercaderías secundarias.

Mediante la logística inversa cuando los productos son devueltos a la empresa, esto se evalúa cuál es su estado de retorno y se clasifica para su fin a usar dependiendo de su vida útil del producto, esto ya sea acto para poder reutilizar en líneas de producción, para ser llevado a tener un mantenimiento y reparación o para ser dado de baja para su venta interna de cada empresa.

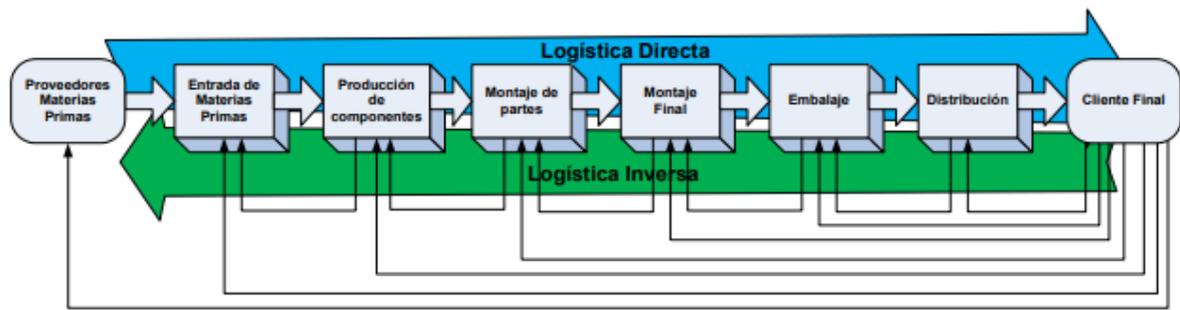


Figura 2: Muestra de la logística inversa en la aplicación actual.

Fuente: (OLTRA B, 2015)

En la figura 2, se aprecia como sea llegando a generar un flujo inverso, donde cada una de las actividades pueden tener su propia logística inversa, donde las diferentes opciones y actividades estas llevan su flujo hacia atrás.

Ventajas y desventajas de la logística inversa (ANDRADE MORENO, 2018) en esta revista de logística nos menciona la ventajas y desventajas de la logística inversa al ser implementada en una empresa

La ventaja de reducción de costos: La logística a inversa al permitirnos reutilizar los productos que ya se han usado hace que la empresa reduzca costos al no comprar material nuevo para su proceso de producción

Cuidado del medio ambiente: La logística inversa al permitir la reutilización de los productos contribuye al cuidado y preservación del medio ambiente ya que evita la compra en su totalidad de materia prima.

Buena imagen de la empresa ante los consumidores: la empresa la contribuir con el reciclaje y reutilización de productos está contribuyendo con el cuidado del medio ambiente y eso es muy bien tomado por los clientes ya que hoy en día el calentamiento global avanza cada día más y se buscan diferentes formas de frenarlo y una de ellas la aplicación de la logística inversa en las empresas.

Las desventajas en su aumento de trabajo: El aumento de trabajo se da ya los procesos de logística son complicados, para esto las empresas deben de plantearse adecuadamente cuanto personal se necesita para el área de logística inversa con la finalidad de que los productos que van a ser reutilizados lleguen en el momento adecuado al ciclo de producción de las empresas.

Control de los materiales o productos: este control debe de darse de manera adecuada con un personal debidamente capacitado para que se lleve a cabo la selección de los materiales en esta selección se sabrá si el material pasa a ser reciclado, reutilizado o esta para que tenga un debido mantenimiento o reparación para que pueda volver al ciclo de producción.

Entradas de productos al área de logística inversa son impredecibles: esto se da que no se puede saber cuánto material será recolectado y también se desconoce cuánto es la cantidad de material que ingresara al área de reciclado, reutilizado o mantenimiento.

Los procesos de la logística inversa (GOMEZ M, 2010), es su publicación nos habla de los procesos de la logística inversa, está conformada por un conjunto de procesos que tiene como finalidad el cumplir los objetivos planificados por las empresas, utilizando de manera adecuada los recursos de la empresa en coordinación de todos los stakeholders en la cadena de suministros.

Los procesos que involucran son: recolección, selección- clasificación- inspección, recuperación directa de los productos, transporte, almacenamiento y mantenimiento.

Tabla 1: Descripción de proceso de la Logística Inversa.

Proceso	Descripción
1.- Recolección	<p>Consiste en el recojo de los productos o residuos desde los lugares de uso (Clientes) a los lugares de origen</p> <p>Este proceso debe de establecer el origen y destino de los productos mediante documentos de control según su tipo de materiales con el fin de planear, ejecutar, controlar y custodiar de forma adecuada este proceso.</p>
2.- Inspección, clasificación de productos recuperados	<p>Una vez que tengamos los productos ya recuperados después del proceso de selección se procede a realizar la inspección, con el fin de determinar la cantidad y su estado de retorno</p> <p>En la selección se evalúa, se analiza y determina la calidad del producto de recolección, con el fin de determinar su estado y su fin de uso.</p> <p>Se pueden presentar otros tipos de seleccionen que pueden favorecer y facilitar al siguiente proceso</p>

Recuperación directa de los productos	Se produce cuando los productos recuperados son fácilmente identificados su estado de retornos ya clasificados y seleccionados y enviados para su próximo proceso. Dichos productos pueden ser reutilizados, revendidos o reacomodados que mantengan su calidad, ya que el cliente el rechazo este pueden ser: pedidos incompletos o por tener el empaque superior dañado.
Transporte	Es el encargado de distribuir los materiales que van a ser reutilizados hacia su punto de origen de donde salieron inicialmente. Se elabora un plan de retornos con evaluación de rutas para evitar costos excesivos de transportes.
Almacenamiento	Es lugar específico donde se almacena el material que ha sido recuperado para luego ser devuelto al proceso de producción en manera que sea requerido en el proceso
Mantenimiento o reparación	En esta área se da el mantenimiento al material a reutilizar de acuerdo a sus características. Por otro lado, el material puede requerir una debida reparación prosiguiendo a cambiar la parte dañada para que vuelva al ciclo de producción.

Fuente: (GOMEZ M, 2010)

Los procesos mencionados deben de ser entendidos como procesos de coordinación y complementación, que buscan gestionar y mejorar los procesos para reducir costos en la cadena de suministros.

La diferencia entre Logística directa y logística inversa (FEAL V, 2014), cabe mencionar la diferencia que hay entre la logística directa y la inversa es en su proceso final, la diferencia importante que se puede identificar es precisamente en sus costos de actividades y operaciones, podemos identificar mediante el cuadro a continuación.

Tabla 2: Comparación de la Logística directa y la Logística inversa

Logística directa	Logística inversa
La demanda es más asertiva	La demanda es más compleja
Transportes de uno a más o muchos por lo general	Transportes de muchos a uno o menos por lo general
Calidad del producto estandarizado	Calidad del producto no estandarizado
Envases del producto en buen estado	Envases del producto sueltos, dañado o inexistente

El precio es relativamente estable	El precio no es estable depende de muchos factores
Rapidez de entrega es reconocida	Muy baja la probabilidad de rapidez de entrega
Los costos son claros y controlados por el sistema contable	Los costos rara vez son contabilizados y menos visibles
El control de inventario es más sencillo	El control de inventario es más tedioso
Ciclo de vida del producto es manejable	Ciclo de vida del producto es más tedioso
La aplicación de métodos de Marketing es más conocida	La aplicación de Marketing es más complicada

Fuente: (FEAL V, 2014)

Cartón plast, (POLICARBONATO, 2020) lamina de polipropileno con textura similar a un cartón en su parte interna, es un producto liviano, es totalmente resistente a prueba de agua, impermeable inmune a hongos y bacterias, reciclable, resistente a agentes químicos y de fácil manejo.

Ofrece una adecuada eficiencia para el manejo con productos en el transporte y el almacenamiento seguro.

En la empresa Ajeper S.A, se utiliza para separación del producto terminado en el armado de paquetes sus medidas son: 1.18 mt x 98 cts.

Articulo.	Descripcion	U.M	Contenido
28830	CARTON PLAST. RETORNABLE 1.18 MTS X 98 CMS (GASEOSA) R	UN	1

Figura 3: Descripción del producto según Kardex en almacén AJEPER S.A, planta Chiclayo.

Fuente: Kardex almacén producto terminado.



Figura 4: Cartón plast en almacén AG. AJEPER S.A, planta Chiclayo.

Fuente: Almacén de Activos de Giro.

En la imagen 4, se observa el cartón plast con el que trabaja en almacén planta Chiclayo para atención a producción, el armado ya está estandarizado es de 10 en 10 cada separación para fácil uso de conteo, control de inventarios y su armado de 500 unidades por pallet, permitiendo así un orden y fácil control.

Mantenimiento, (VIVEROS, y otros, 2013). En la actualidad las organizaciones con un gran número de activos tienen la necesidad, el mantenimiento está en aumento durante los últimos años por lo cual se realiza análisis de estudios para la estrategia de mantenimiento avanzando a lo formal y responsable dejando de lado la improvisación, las estrategias de mantenimiento deben de estar alineados a los planes de las empresas así garantizando su correcta ejecución y tiempo de vida de sus activos.

El mantenimiento es definido como toda actividad o acción que tiene como finalidad la preservación de maquinarias, productos, programas empleados en el ciclo de producción el cual busca compensar la degradación que sufren las maquinarias o productos.

Las principales funciones del mantenimiento son la reparación, y revisión de los equipos o productos para que se puedan mantener en buen estado y no causen demoras en los ciclos de producción.

El mantenimiento que estamos enfocados en la investigación se basa en el lavado del cartón plast, mediante outsourcing proveedor tercero.

Los tipos de mantenimiento. (Tipos de mantenimiento: ¿cuántos y cuáles son?, 2018) Las industrias en la actualidad existen diferentes tipos de mantenimiento los cuales son: mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo, mantenimiento predictivo, mantenimiento en uso.

En la empresa Aje Planta Chiclayo en este caso el cartón plast se da un mantenimiento correctivo ya que primero se hace el diagnóstico, evaluación del producto y las condiciones en que se encuentra para posteriormente ser trasladado, mediante outsourcing al lugar donde se le dará su respectivo mantenimiento que

consiste en su lavado para que el producto este acto, limpio y en buenas condiciones para ser utilizado en líneas de producción.

Outsourcing. (DUQUE C, y otros, 2014) Outsourcing es comúnmente la palabra en ingles con dos términos “out” que su significado es fuera y “source” lo cual significa origen o fuente esto quiere decir que outsourcing significa fuente externa que en términos empresariales se refiere a subcontrataciones o tercerizaciones lo que se define como la contratación de otra empresa para la realización de algunas actividades.

Es la forma en la cual se determina grupos, empresas, compañías o personas ajenas a la empresa donde se les contrata para que se hagan cargo de algunas actividades del negocio.

En la empresa en Outsourcing se realiza con una empresa tercera Procesos Automáticos y Mecánicos S.A.C, responsable del lavado del cartón fuera del establecimiento de la empresa.

Outsourcing en sus ventajas. (OVALLE C, y otros, 2012) . Exponen lo siguiente.

- El outsourcing al centrarse en las actividades secundarias de la empresa permite incrementar el enfoque y la productividad de la empresa.
- El que provee el outsourcing tiene personal experto para cada área que se le asigna.
- El que provee el outsourcing conoce las tecnologías aplicables a su área de trabajo.
- Al tener quien haga los trabajos secundarios se puede concentrar en el producto principal.
- Con el outsourcing los riesgos empresariales se distribuyen entre la empresa y los terceros.
- Las contrataciones de outsourcing se pueden utilizar en diferentes áreas de la empresa: personal, compras o suministros, mercadeo, etc.
- El outsourcing permite manejar con más facilidad funciones complicadas de la empresa.

Outsourcing en sus desventajas. (OVALLE C, y otros, 2012). Exponen lo siguiente.

- Al seleccionar el proveedor del outsourcing puedes ser una opción inadecuada, porque si no es la adecuada se puede perjudicar gravemente a la empresa.
- Se corre un riesgo al no efectuar el convenio adecuado con el proveedor de outsourcing.
- La empresa se vuelve dependiente de los proveedores del outsourcing para las actividades designadas
- El contrato con el proveedor de outsourcing implica un costo que abarca toda la negociación, lo cual requiere seguimiento y monitoreo constante.
- La falta de entrenamiento del socio de outsourcing puede provocar baja en la calidad del servicio
- Amenazas a la confidencialidad de las empresas.
- Se pierde talento del personal interno de la empresa que podría encargarse de las actividades asignadas al outsourcing.

La Metodología del Ciclo PHVA. (GARCIA P, y otros, 2015), El estadounidense Edward Deming, en el año 1950 realizó repetidos bosquejos útiles para el desarrollo para el mejoramiento continuo para la Teoría de la Calidad. Deming inició con un estudio detallado basado en la situación actual que en ese momento atravesaban las empresas, y con la recolección de datos Edward Deming planteó el Ciclo de PHVA como preámbulo para capacitar a las grandes corporaciones japonesas. Desde ese entonces hasta la fecha, este planteamiento se ha trazado como el estudio principal para iniciar un proyecto de Mejora Continua.

Para esta propuesta de mejora, se utilizarán los siguientes formatos:

- Formatos de la formación del equipo de trabajo.
- Formato para la formulación del problema.
- Formato de Plan de Acción
- Formato de Capacitación

Internacionalmente se consideran las Normas de calidad NTP-ISO 9000:2001 que se articulan desde el Ciclo PHVA como representación basada en el Sistema de Gestión de la Calidad.

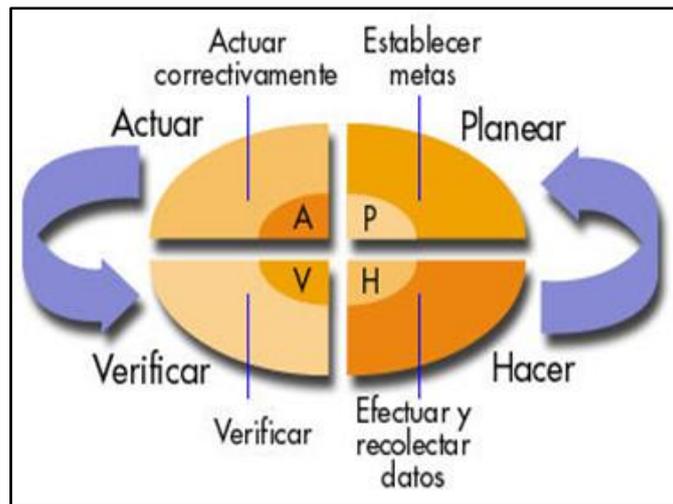


Figura 5: Ciclo de Deming PHVA o PDCA

Fuente: García, Quispe, & Ráez (2018)

a. Planear. En esta etapa se plantean los objetivos y las líneas necesarias del proceso para conseguir resultados que sean acordes a los parámetros, para controlar y continuar con el proceso, satisfaciendo las exigencias del cliente.

- Seleccionar al personal con mejor capacitación para liderar los grupos de trabajo para la planeación.
- Recolección de antecedentes, índices y datos utilizables.
- Analizar exhaustivamente los procesos que entrarán a evaluación.
- Llevar a cabo el desarrollo del planteamiento y programar capacitaciones.

b. Hacer. Es la realización de los cambios, ejecutando las acciones que sean de primera índole. Con el propósito de mejorar la eficiencia, y que en el proceso se elabora un piloto de ensayo o testeo.

- Implementación de los factores de mejora constante
- Identificar las causantes que ocasionan la problemática en los procesos.

c. Verificar. Ya determinado el plan que se llevará a cabo, entrará a una fase de prueba, ajuste y regulación en el que se evaluarán los cambios ejecutados y la medición de las pruebas con respecto a los procesos.

- Analizar los datos obtenidos del periodo en evaluación.
- ¿Se logró conseguir los resultados esperados?
- Documentar y procesar a la data todos los resultados y las diferencias que se produjeron en el proceso.
- Examinar los problemas que surgieron en las etapas anteriores y resolver errores.
- ¿Qué conocimientos y experiencias se ha aprendido?
- ¿Se necesita modificaciones para resolver los factores que aún existen?

d. Actuar. Realizadas las acciones para impulsar la mejora en los procesos, se proponen opciones de las posibles soluciones para cumplir con los resultados obtenidos. Por otra parte, si los resultados no cumplen con las perspectivas predefinidas, se realicen las modificaciones y ajustes las veces que sean necesarias, hasta que se adecue al objetivo requerido.

- Establecer la implementación de la mejora del proceso continuo.

El Plan de Mejora Continua. (GONSALEZ G, y otros, 2015), A barca un conjunto de factores que generen un cambio organizacional para bien, ante extensos procesos críticos que puedan resultar en la operacionalización de cualquier índole dentro de la empresa; esto, para mejorar la eficiencia, aumentar la producción en su totalidad y tener un mejor rendimiento. La aplicación de este plan de mejora, nos permite:

- Definir las áreas, personal, máquinas y/o procesos que serán participes de la ejecución del proyecto.
- Identificar las causas o factores que se originan en el periodo de evaluación.
- Establecer los objetivos planteados y los alcances que se analizarán.

- Evaluar los periodos de pre y post análisis para la comparación de resultados.
- Programar las actividades definidas para el cumplimiento en la aplicación del plan de mejora.
- Proponer acciones preventivas y correctivas para el mejor desempeño del objetivo.

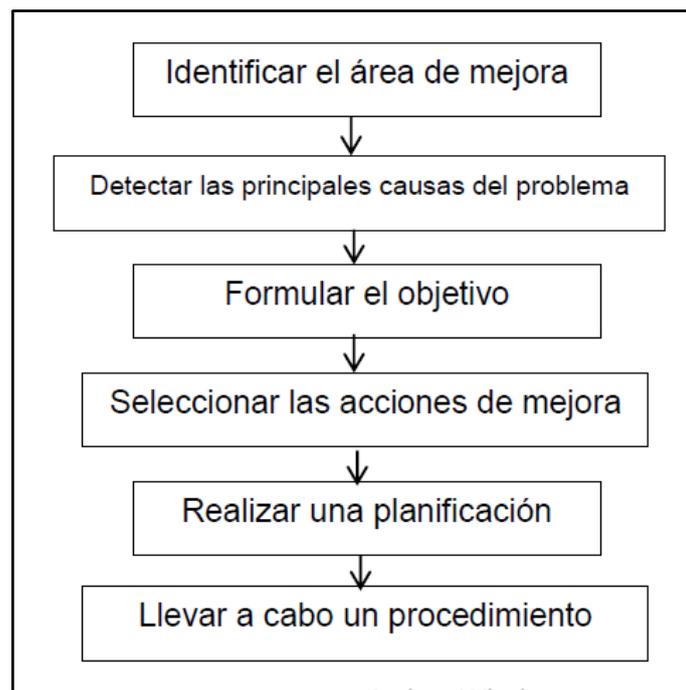


Figura 6: Procedimientos para desarrollar un plan de mejora continua.

Fuente: Gonzáles & Fernández (2015)

Este plan se desarrolla con dirección a un tipo de modelo de rama sistemática que se transforma antes de establecer acciones, con el principal objetivo de controlarla y sirva de estrategia para dirigirla.

El Método de la 5'S. (SANTOYO, y otros, 2016), es una metodología que esencialmente permite desarrollar un trabajo de modo sistemático para una mejora continua y permanente en la clasificación, limpieza y orden en áreas de trabajo, actividades, materias primas, equipos, herramientas, etc., que como resultado de ello sea el incremento de la productividad, que el personal se sienta motivado para

el cumplimiento de los objetivos establecidos por la empresa, que la calidad de los procesos y del producto final sea mejor con la aplicación de este método práctico y de sencillo de aprender.

El empleo de este método es muy poco relacionado con el ámbito empresarial, pero se debe saber el aprendizaje es fundamental dentro de la organización, porque es la primera fase para que los integrantes de la organización cambien su comportamiento con este aprendizaje básico de organizar, limpiar y ordenar; se ha comprobado que después su utilización, mejora el ambiente de trabajo, la productividad, y que el entorno de trabajo es más seguro para el desarrollo de las actividades.

Estas acciones que se basan en un ciclo continuo, sirven de apoyo a los procesos que tiene la empresa, porque si esta no existe en la organización, nunca se podrán identificar los factores que causan los problemas, y automáticamente el área se considera como una zona de peligro que puede ocasionar daños en el proceso y en el personal mismo.

Denominación		Concepto	Objetivo particular
En Español	En Japonés		
Clasificación	整理, <i>Seiri</i>	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
Orden	整頓, <i>Seiton</i>	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
Limpieza	清掃, <i>Seiso</i>	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
Estandarización	清潔, <i>Seiketsu</i>	Señalizar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
Mantener la disciplina	躰, <i>Shitsuke</i>	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido

Figura 7: Método de las 5'S

Fuente: Santoyo & Murguía (2018)

El Diagrama de Pareto. (BONET B, 2015). La Ley de Pareto es una herramienta que sirve para solucionar factores problemáticos, donde se pueden discriminar las actividades que son causantes de los efectos en un proceso, mantenimiento o acción. Para aplicar esta herramienta de calidad en la que básicamente se identifica

como la Ley 20 – 80, que es igual al 20% de las actividades que causan efectos críticos o quienes incitan es el 80% de los problemas.

Esta teoría fue propuesta por el economista Vilfredo Pareto, un método totalmente empírico, pero que con los años se ha ido desarrollando y hoy se considera como una herramienta de alta aceptabilidad.

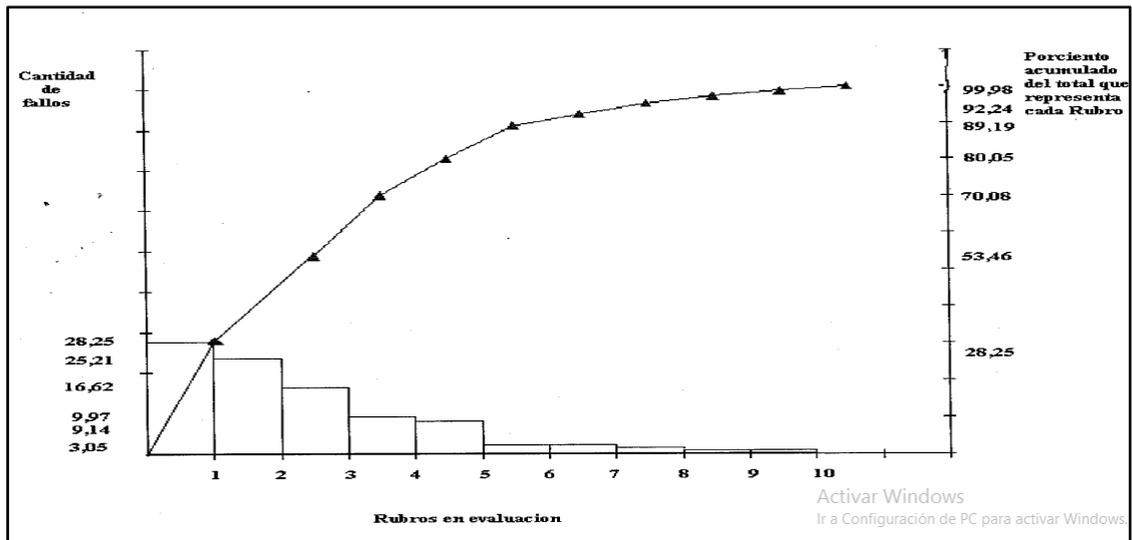


Figura 8: Diagrama de Pareto

Fuente: Bonet (2015)

El Diagrama Causa – Efecto (ROMERO B, y otros, 2014), la aplicación de esta herramienta no ofrece una respuesta inmediata en su elaboración ante un problema o defecto, como en su caso si cumple un Diagrama de Pareto o histogramas; en la creación inicial del Diagrama de Pescado, por lo general no se toma en cuenta si estos factores son o no los causantes de algún defecto. Por otra parte, la buena organización en el plasmado de los datos, servirá como buena dirección para que los equipos cuenten con un apoyo, para la idea común ante el problema más complicado.

Existen dos formas para la elaboración del diagrama causa – efecto: En la primera se considera enlistar todos aquellas factores que causan los posibles problemas que están previamente identificados, a lo que se llama la técnica de “lluvia de ideas”, y de esta forma relacionar singularmente la magnitud del problema, para jerarquizarlas en el diagrama; el siguiente modo consiste en, identifica que ideas tienen mayor relevancia y posicionarlas en los “huesos primarios”, consiguientemente las que tienen menos relevancia ubicarlas en los “huesos secundarios”, así sucesivamente.

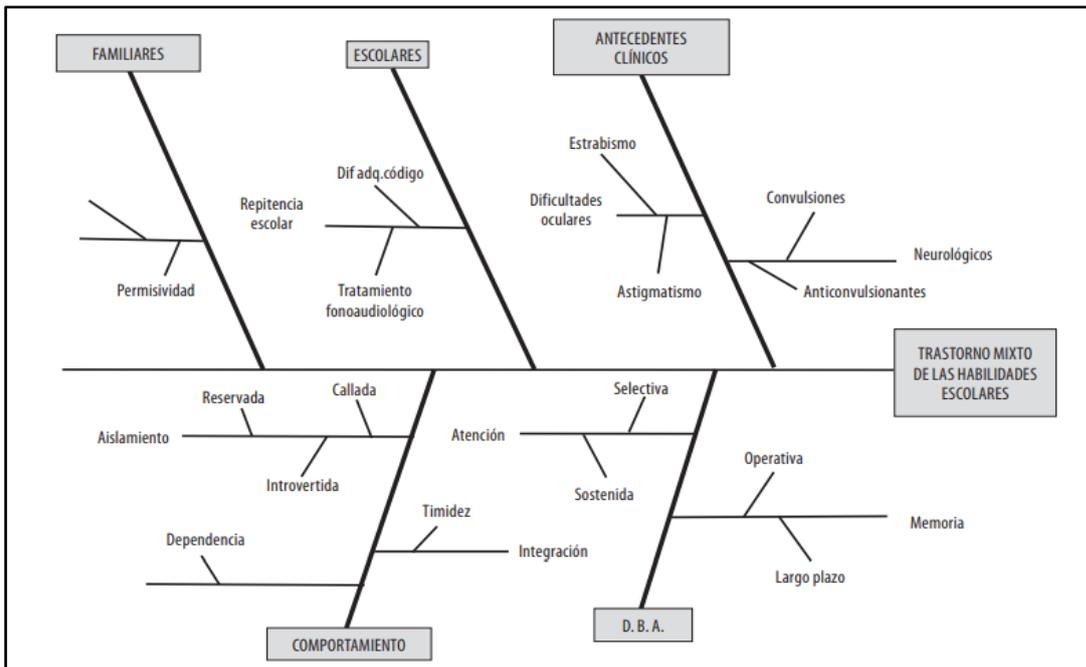


Figura 9: Modelo de Diagrama Causa – Efecto, o Diagrama de Pescado

Fuente: Romero & Díaz (2014)

Los diagramas de Causa – Efecto tienen gran importancia en la intervención como instrumento de herramienta para los Círculos de Calidad en la aplicación de las empresas japonesas, de la cual se ha extendido la notoriedad a nivel internacional.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de Investigación

El Tipo de investigación. En el presente proyecto para la propuesta de mejora de la logística inversa e implementación se optó por una investigación aplicada y explicativa.

Aplicativa; porque se realizarán la práctica a través de las teorías relacionadas, para dar solución a los problemas que se generan en una empresa.

Explicativa; porque se realizará con un fin de determinar las causas de la situación en la que se encuentra la empresa con el objetivo de crear un modelo explicativo y experimental, definiendo las variables de solución de la mejora y reducción de costos.

El Diseño de investigación: Se puede apreciar esta investigación de tipo pre-experimental con pre y post test, utilizando un grupo experimental único que hace a la vez un grupo control

La cual representa la siguiente estructura.

G: O1 X O2

Dónde:

G: Sector Gestión de la logística inversa de la empresa AJEPER S.A

O1: Gestión previa pre-test (gestión actual de la mejora de la logística inversa)

O2: Gestión pos-test (gestión después de la mejora de la logística inversa)

X: Implementación de un plan de mejora de la logística inversa

3.2 Variables y operacionalización

Las Variables a trabajar son:

Variable independiente. Gestión de la logística inversa: En este proceso el cartón plast se planifica, desarrolla y controlar eficientemente su secuencia desde el lugar de origen hasta el consumidor final y su retorno para su reutilización en líneas de producción.

Variable dependiente. Costos de mantenimiento: Son los gastos ocasionados por las acciones ejecutadas para conservar y mantener el cartón plast en buen estado de funcionamiento, o de lo contrario restáuralos a un estado de buena funcionalidad.

3.3 Población, muestra y muestreo

La Población: La investigación del presente proyecto, se considerará un directivo y los reportes de costos de cartón plast del área de Operaciones de la empresa AJEPER S.A.

La Muestra: Como parte de la muestra, se considerará a un directivo que es el coordinador de Operaciones y los reportes de los costos de los últimos cuatro años del cartón plast

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas:

- a. **Entrevista:** Se obtendrá información escrita al coordinador de operaciones, del que se hará un cuestionario para evaluar el estado de cómo se encuentra la gestión de la logística inversa.
- b. **Análisis de documentos:** Se utilizará para diagnosticar la situación de la logística inversa que maneja la empresa mediante la recolección de datos obtenidos, físicos o virtuales de las actividades dentro del proceso.

Instrumentos:

- a. **Cuestionario:** Instrumento utilizado para hacer preguntas abiertas donde se hará al coordinador de Operaciones para tener un diagnóstico de cuál es el estado actual de la logística inversa.
- b. **Check list:** Con este listado de chequeos se podrá tener un diagnóstico del estado de retornos de los activos de giro (cartón plast) y tomar planes de acción con las observaciones que se tenga.
- c. **Diagrama Ishikawa:** Con esta herramienta se obtendrá en análisis causa raíz de los estados de retorno y por qué no se aplica la clasificación del cartón plast en los canales de distribución.

- d. Reporte de registro de gastos:** Mediante el registro de datos de costos se obtendrá el estado actual de cuanto se gasta por mantenimiento de cartón plast con el outsourcing.

Tabla 3: Técnicas e instrumentos.

Variable	Técnica	Instrumento
Gestión de la logística inversa	Observación directa	Entrevista
		Check List
		Diagrama Ishikawa
Costos	Observación directa	Reporte registro de costos

Fuente: Elaboración propia.

Validez:

La presente investigación de la “Mejora en la logística inversa para la reducción de costos de mantenimiento en cartón plast en empresa AJEPER S.A, Planta Chiclayo” se validará a través de tres (3) jueces con profesión en Ingeniería Industrial y que posean conocimiento en logística.

Confiabilidad:

La confiabilidad no es necesaria para el instrumento utilizado.

3.5 Procedimientos

Para hacer el respectivo diagnóstico en que la empresa “AJEPER S.A.” se encuentra actualmente con relación a la mejora de la logística inversa y de igual forma la propuesta reducción de costos. Se procede de la siguiente manera:

- a.** Se aplicó la entrevista al coordinador de Operaciones, para evaluar el diagnóstico de cómo se encuentra la gestión de la logística inversa, obteniendo un análisis puntual y llegar a una conclusión de la mejora a aplicar.
- b.** Se elaboró un diagrama de flujo actual para ver cuáles son las secuencias en el proceso de la logística inversa del cartón plast. (anexo 5)
- c.** Se elaboró un diagrama causa efecto para identificar los posibles problemas de la causa del porque se envía los cartones plast no clasificados. (anexo 6)

- d. Se realizo análisis de los reportes de costos del cartón plast obtenidos, para evaluación de un plan de mejora y reducción de costos.
- e. Se elaborará un formato, check list, procedimientos de retornos y dashboard de seguimiento de cumplimiento de procedimiento, para evaluación de mejora en la logística inversa.
- f. Se elaboro y envió procedimiento de retornos de activos de giro previa coordinación con los centros de distribución para ejecutar la aplicación del presente procedimiento de estado de retornos. (*anexo 7*)
- g. Se realizo una propuesta de implementación de lavado de cartón plast en planta con la finalidad de reducir costos en su mantenimiento.
- h. Se realizo un comparativo lavado con outsourcing vs lavado en planta de costos de mantenimiento del cartón plast para ver el beneficio costo

3.6 Método de análisis de datos

El método de análisis para la cual nos permitirá procesar la información de los datos obtenidos, y analizar cuáles son los índices de la propuesta, será mediante estadísticas descriptivas, gráficos de barras, prueba T- Student, mediante el programa Microsoft Excel.

3.7 Aspectos éticos

Confidencialidad: La identidad de los empleados que actúan como informantes de la investigación, es protegida.

Objetividad: Los criterios técnicos que se encontrarán en el estado de la empresa, serán tal cual se tomen de la evaluación.

Originalidad: Para evitar la existencia de plagio, se citan a los autores de donde se recabó la información teórica para el desarrollo del proyecto.

Veracidad: Toda la información que se demostrará en la investigación, se hará en base a los datos veraces, que la empresa concede en apoyo de nuestra investigación.

Derechos laborales: La propuesta de Mejora en la logística inversa y reducción de costos de mantenimiento en cartón plast, se realizan respetando las políticas de la empresa.

IV. RESULTADOS.

objetivos específicos:

- a) Elaborar un diagnóstico para identificar cual es la situación actual del proceso de logística inversa en que se encuentra la empresa AJEPER S.A, planta Chiclayo.
- b) Conocer cuál es el costo del servicio de lavado del cartón plast.
- c) Elaborar una propuesta de mejora en la clasificación en los estados de retorno del cartón plast.
- d) Evaluar la disminución del costo de mantenimiento del cartón plast antes y después de la mejora.
- e) Evaluar el beneficio costo de la propuesta.

Situación Actual. La empresa AJEPER S.A, es una multinacional de origen peruano, dedicada a la elaboración de bebidas no alcohólicas para consumo humano, con presencia en 28 países de Latinoamérica, Asia y África; A continuación, los datos de la empresa:

RUC: 20331061655

Razón social: AJEPER S.A

Actividad económica: Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas, bebidas malteadas.

Dirección jurídica. Ubicación: Av. La paz 131 Santa maría de Huachipa – Lurigancho – Lima

Sucursal planta Chiclayo: Panamericana norte Km 774 Monsefú – Chiclayo-Lambayeque.

AJE nació en Ayacucho – Perú, hace más de 30 años. El compromiso con el medio ambiente y con la naturaleza, para esta compañía, es parte de su ADN. Es el medio natural en el que crecimos, en el que nos criamos y en el que empezamos a dar nuestros primeros pasos.

Su misión es: “Democratizar el consumo bienestar y salud”

Su visión es: “Ser líderes con productos y marcas saludables y valoradas”

Sus valores son: Emprendedor, soñador, Pasión, Audaz y hermandad.

Organigrama en su estructura orgánica:

- Órgano De Dirección: Gerencia General
- Órgano De Control : Analista de Planeamiento.
- Órgano de Línea : Recursos Humanos, Manufactura, Aseguramiento De Calidad, Operaciones, SSOMA, Mantenimiento.
- Órgano de apoyo : Líder Ajeway

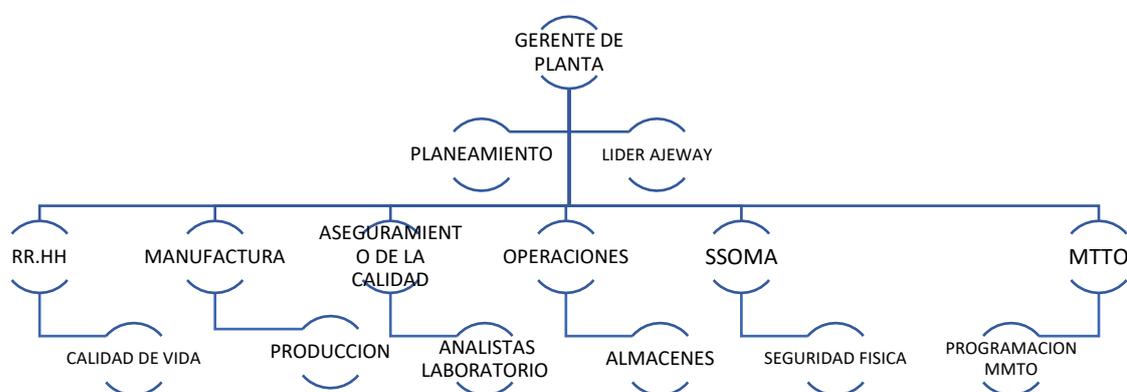


Figura 10: Modelo de Diagrama Causa – Efecto, o Diagrama de Pescado

Fuente: Elaboración propia.

Entre sus productos tenemos. La marca más emblemática de AJE es BIG, y se vende en todos los mercados donde la compañía está presente. El portafolio global de productos de AJE se complementa con marcas como CIELO (agua), Cifrut (jugo), Pulp (néctar), Sporade (bebida con adición de electrolitos), BIG Fresh (carbonatada), Cool Tea (bebida de té), VOLT (bebida energética) y Bio Amayu (super frutos)



Figura 11: Productos elaborados por AJEPER S.A

Fuente: (AJE)

Tabla 4: Cadena de valor de empresa AJEPER S.A

	LOGISTICA INTERNA	OPERACIONES	LOGISTICA EXTERNA	MARKETING Y VENTAS	SERVICIOS
RR. HH	Planificación de actividades		Cultura Organizacional y empresarial		Empresa familiar
	Búsqueda de personal	Capacitación y entrenamiento constante para los colaboradores	Mantener colaboradores capacitados en diferentes areas de la organización	Manuales y procedimientos	Sistema de remuneraciones
IDT	Sistema de diseño automatizado	Desarrollo de diseño de información	Adquisición de tecnología moderna	Implementación de política de rediseño y renovación de maquinarias en plantas embotelladoras	Sistema de soporte en la producción
	Proveedores de materia prima en el exterior	Implementación de una estrecha relación con proveedores	Servicios computacionales	Abastecimiento de insumos para la producción	
ABASTE CIMINET	La empresa mantiene un buen control de inventarios	Rompen con los factores de estacionalidad	Su red de distribución es a través de los canales de distribución	ofrecimiento de calidad a bajo precio	Mayor rendimiento en presentación de alto litraje ha permitido reducir

	Presentar un adecuado manejo de materias primas	Inversiones significativas en la compra de activos fijos adquiriendo nuevas maquinarias en sus plantas embotelladoras	Sistema de distribución a través de canales de distribución y microempresarios	Exitosa estrategia de precios	costos de producción
	Mantiene costos bajos	En los ámbitos nacionales e internacionales sus plantas embotelladoras están los lugares estratégicos	Los envases PET que posibilita el transporte a grandes distancias	Oferta de diferentes presentaciones y sabores con sus propios envases PET apoyadas en promociones	

Fuente: Elaboración propia.

Su cadena de valor de la empresa AJEPER S.A, su proceso de valor comienza en la logística interna con la selección de sus proveedores que garantice la cantidad de suministros y la calidad de sus productos, en su Operaciones la empresa mantiene presencia nacional e internacional con sus plantas de producción y canales de distribución, en su producción rompe los factores de estacionalidad de sus productos, en la logística externa lo realiza a través de sus centros de distribución propios y también de empresarios, su traslado de productos no lo realiza con flota propia el cual utiliza diversos proveedores de servicio de transportes y además de recibir el pago de sus productos la venta al contado, en Marketing nos ofrecen productos de innovación con su estrategia de calidad de productos a precios bajos, en sus servicios nos ha permitido ofrecer productos con alto litraje y costos bajos de producción ha implementado servicios de post venta a fines de mantener niveles adecuados de servicio al cliente .

AJEPER S.A, en el Perú cuenta con cinco plantas de producción siendo planta Chiclayo donde se realizó el presente trabajo de investigación.

El problema inicial que se origina es en el tema de los retornos programados de los canales de distribución, hacia la planta de origen Chiclayo, es que no se está

gestionando un correcto orden, selección y control de envíos con las cantidades ya separadas, clasificadas y rotuladas. Se tiene un índice general muy alto del 63% durante el año 2019 , 2020 de los retornos de cartón plast que nos envían sin clasificar, esto origina problemas en las líneas de producción por estar sucios que se convierte no apto para su utilización y observado por el área de Aseguramiento de la calidad , ocasionando demoras en líneas, por no contar con una selección ya que se tiene que realizar con personal de almacén encargado del control y gestión ocupado en la actividad de clasificación, cuando esta actividad se debería de realizarse desde los centros de distribución origen con sus envíos correctamente ejecutados.

Tabla 5: Cantidades y porcentaje de estados de retornos durante los años 2019 y 2020.

Año	C.Plast Operat	C.Plast SUCIO	C.Plast No Clasif CEDI	TOTAL	% Operativo	% sucio	% No Clasificado
2019	74,035	60,095	364,005	498,135	19%	14%	67%
2020	100,181	106,141	369,359	575,681	20%	20%	60%
Total, general	174,216	166,236	733,364	1,073,816	20%	17%	63%

Fuente: Elaboración propia.

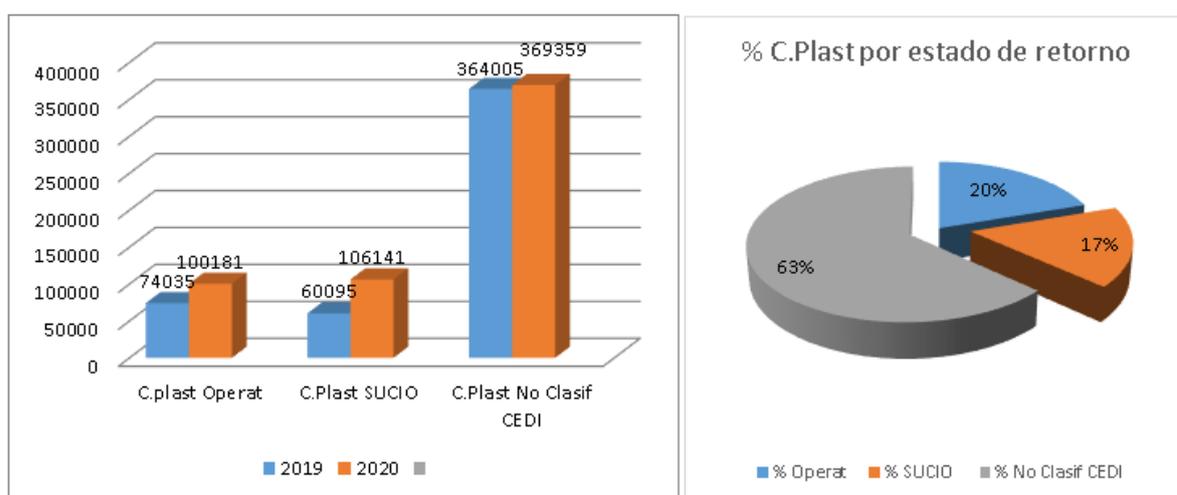


Figura 12: Estado de retorno del año 2019, 2020 se tiene el 63% de cartón plast no clasificado.

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

Se pretende reducir el estado de retorno No clasificado en cedis, Econored, cuyo objetivo es bajar ese 63% de lo no seleccionado en cedis, mediante un plan de mejora.

Se aprecia que, durante el año 2019, y cierre del 2020 se tiene como resultado del 63% de cartón plast no clasificado, un 20% de cartón plast operativo y un 17% de cartón plast sucios.

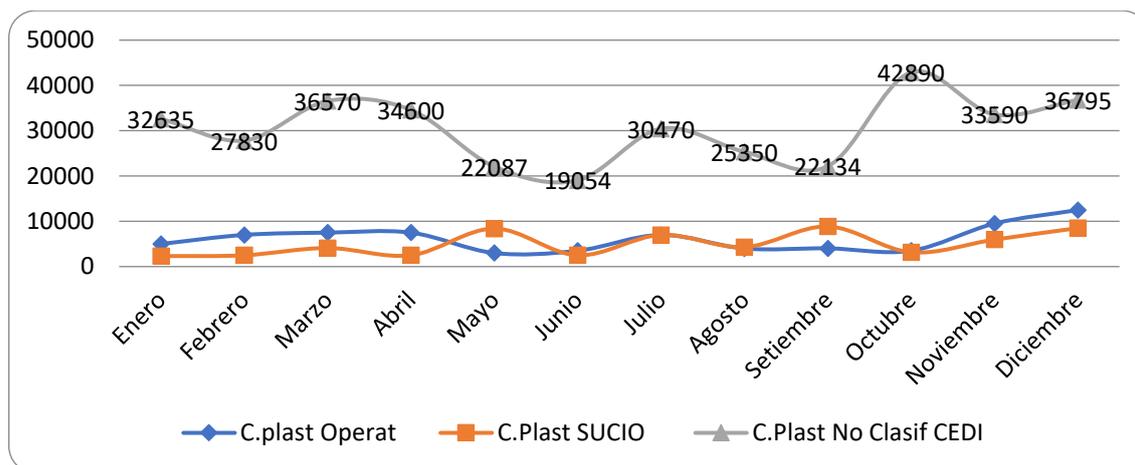


Figura 13: Status de retorno de Cartón plast en el año 2019.

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la figura 13, que el índice de cartón plast no clasificado muy elevado por encima de cartón plast operativo y sucio en todos los meses durante el año 2019, con un promedio de 30,334 unidades de cartón plast no clasificado.

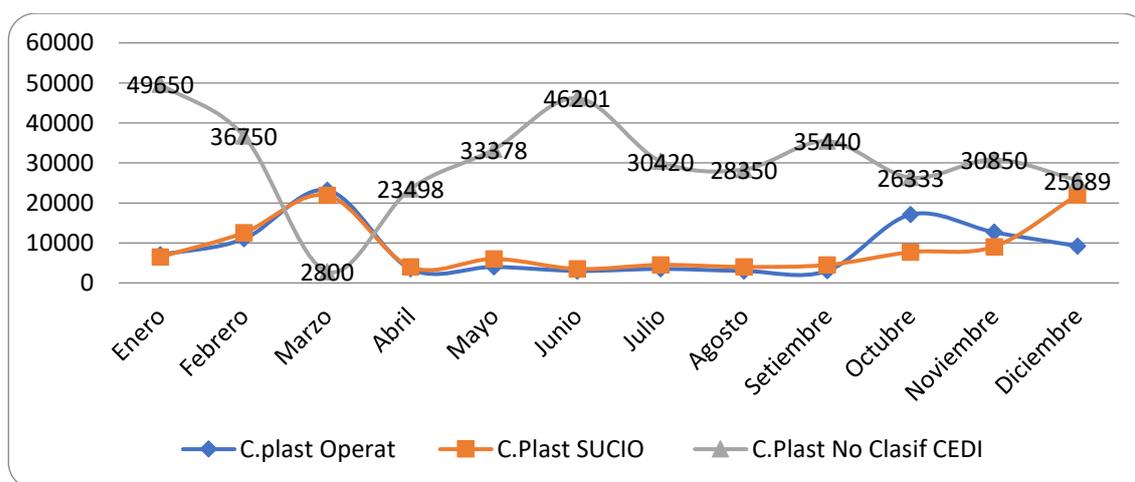


Figura 14: Status de retorno de cartón plast en el 2020.

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la figura 14, que el índice de cartón plast no clasificado muy elevado por encima de cartón plast operativo y sucio a cierre de año 2020.

En el mes de marzo se intentó implementar la mejora y se obtuvo un índice por debajo de lo identificado con 2800 unidades clasificadas al mes a comparación de los meses anteriores y después con un promedio de 31,832 unidades por mes, debido a la coyuntura que se está viviendo por la pandemia del COVID-19, se dejó de realizar el control y seguimiento de lo planteado, entonces en los meses posteriores se sigue teniendo el mismo problema identificado en el año 2019 y cierre 2020.

Este es un antecedente que, si se aplica un procedimiento, el control y la comunicación efectiva con los centros de distribución se lograría bajar el alto índice del 63% de cartón plast no seleccionado que se retornan.

Se elaboró un Pareto analizando cuál de los centros de distribución que causan mayor impacto con cantidades no clasificadas.

Tabla 6: *Resumen Pareto por frecuencia de cantidades de estado de retorno de Activos de Giro de cedis/ Econored*

Cedis / Econored	Frecuencia	%	Acumulado	% Acumulado
Piura	166,090	22.6%	166,090	22.6%
Sullana	147,640	20.1%	313,730	42.8%
Trujillo	139,371	19.0%	453,101	61.8%
Tumbes	89,250	12.2%	542,351	74.0%
Tarapoto	54,497	7.4%	596,848	81.4%
Jaén	44,370	6.1%	641,218	87.4%
Bagua Grande	36,425	5.0%	677,643	92.4%
Cajamarca	27,230	3.7%	704,873	96.1%
Chiclayo	11,735	1.6%	716,608	97.7%
Pacasmayo	12,976	1.8%	729,584	99.5%
Planta Trujillo	3,340	0.5%	732,924	99.9%
Huamachuco	440	0.1%	733,364	100.0%
Total, general	733,364	100%		

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

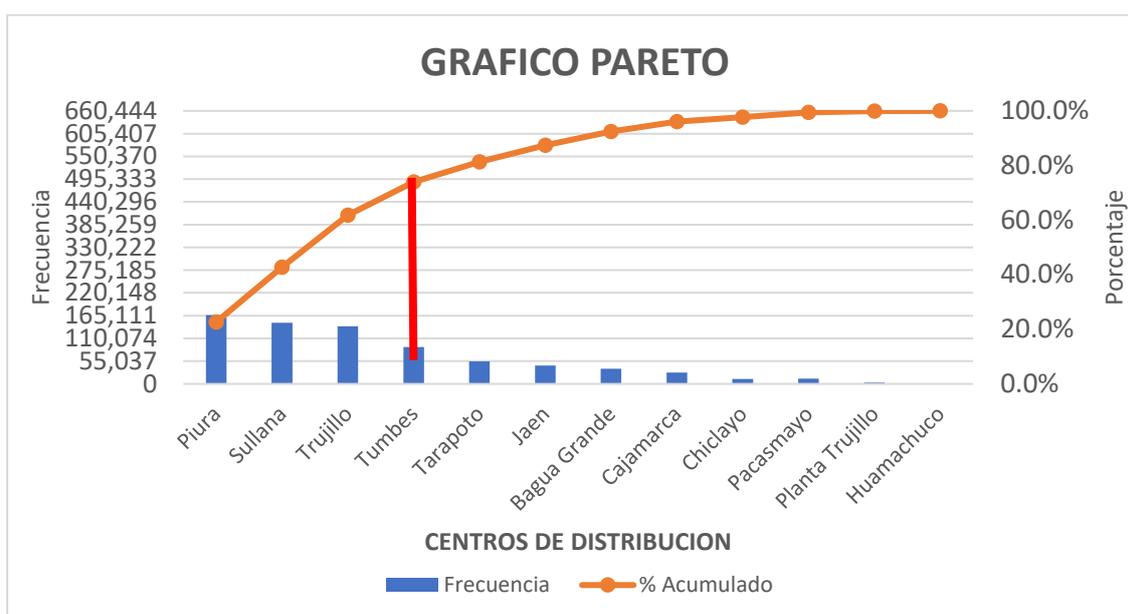


Figura 15: Diagrama Pareto retorno del año 2019, 2020, analizando los centros de distribución con mayor frecuencia.

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

Como se aprecia en la figura 15. Se tiene el análisis de Pareto y como resultado se tiene a los canales de distribución de Piura, Sullana, Trujillo y Tumbes, que se tiene que dar prioridad para aplicar acción inmediata para poder bajar el 63% de devoluciones de retorno de cartón plast no clasificado.

El segundo problema que se tiene en la logística inversa es el tema de costos en su mantenimiento que se viene realizando al estado de retorno sucios, resultado de los envíos de retorno y la clasificación en planta, es el lavado de cartón plast que se viene realizando con un outsourcing, fuera del establecimiento de la empresa y al evaluar los años anteriores al cierre 2020 a pesar que se ha tenido mejoras progresivas, aún se refleja costos elevados por gastos en lavado del cartón plast.

Tabla 7: Costos de lavado de cartón plast, durante los últimos cuatro años.

Suma de Total	Año				Total, general
Meses	2017	2018	2019	2020	
Enero	S/. 6,552.00	S/. 8,047.00	S/. 6,970.00	S/. 5,330.00	S/. 26,899.00
Febrero	S/. 7,332.00	S/. 7,773.48	S/. 3,280.00	S/. 3,485.00	S/. 21,870.48
Marzo	S/. 9,048.00	S/. 8,912.80	S/. 5,945.00	S/. 4,305.00	S/. 28,210.80
Abril	S/. 12,480.00	S/. 6,283.68	S/. 4,715.00	S/. 0.00	S/. 23,478.68

Mayo	S/. 9,360.00	S/. 11,034.40	S/. 4,100.00	S/. 0.00	S/. 24,494.40
Junio	S/. 12,636.00	S/. 2,670.72	S/. 3,895.00	S/. 11,890.00	S/. 31,091.72
Julio	S/. 14,612.00	S/. 1,040.00	S/. 11,890.00	S/. 10,250.00	S/. 37,792.00
Agosto	S/. 14,924.00	S/. 6,240.00	S/. 3,690.00	S/. 9,430.00	S/. 34,284.00
Septiembre	S/. 12,532.00	S/. 8,753.68	S/. 2,460.00	S/. 5,125.00	S/. 28,870.68
Octubre	S/. 12,272.00	S/. 7,280.00	S/. 4,920.00	S/. 7,380.00	S/. 31,852.00
Noviembre	S/. 5,200.00	S/. 5,639.40	S/. 820.00	S/. 4,100.00	S/. 15,759.40
Diciembre	S/. 884.00	S/. 6,760.00	S/. 4,510.00	S/. 4,920.00	S/. 17,074.00
Total, general	S/. 117,832.00	S/. 80,435.16	S/. 57,195.00	S/. 66,215.00	S/. 321,677.16

Fuente: Datos recogidos de la empresa AJEPER S.A

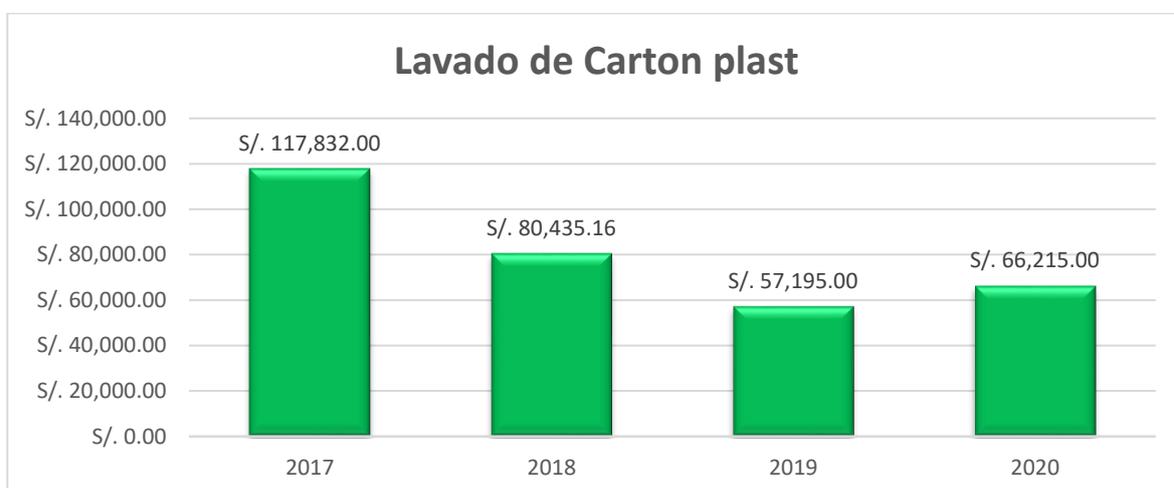


Figura 16: Se muestra los montos elevados de costos en su mantenimiento en lavado de cartón plast a pesar de las mejoras progresivas por año.

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

Como se observa en la figura 16, los montos son elevados en el mantenimiento del lavado del cartón plast durante los últimos cuatro años, conociendo que el costo por unidad lavada es de S/. 0.41 y que la cantidad por mes a lavar es de 12,000 unidades que vendría a ser un aproximado de S/.4,920.00.

En esta etapa de pre-test vamos a explicar la logística inversa como se viene desarrollando antes de la mejora.

Se elaboro una entrevista al coordinador de operaciones de empresa AJEPER S.A, como resultado se tiene el siguiente cuadro de respuestas e interpretación.

Tabla 8: Entrevista al coordinador de Operaciones Ing. Jorge Huertas Bardales

Pregunta	Respuesta	Interpretación
1.- ¿De qué manera la empresa AJEPER S.A. contribuye con el cuidado del medio ambiente empleando la logística inversa dentro de sus procesos de distribución?	La logística inversa es parte de nuestro proceso consistente en la reutilización de materiales para la producción y esto lo evidenciamos con el uso de cartón plast, hecho de plástico, con lo que el uso de cartón tradicional.	La empresa está comprometida con el cuidado del medio ambiente reutilizando el cartón plast en varios usos en la producción
2. ¿Cuál es el estado de retornos del cartón plast que envían los centros de distribución cedis / Econored?	El estado es variado, tenemos cartón plast en buenas condiciones, como también cartón plast que ya cumplió su ciclo de vida el cual es vendido a una EPS certificada.	Se puede deducir que el estado de retorno del cartón plast no está correctamente identificado.

<p>3. ¿Usted conoce cuántas unidades de cartón plast se clasifican por día, semana, mes?</p>	<p>En general nosotros debemos clasificar cartón plast para tener un stock disponible de aproximadamente entre 3000 – 4000 unidades diarias para el uso de producción, los retornos de los centros de distribución en cada UT son en promedio entre 1000 – 1500 unidades.</p>	<p>Por lo general la clasificación se vienen desarrollando en planta para poder abastecer a las líneas de producción en buenas condiciones.</p>
<p>4. ¿Usted conoce cuánto es el costo del servicio de mantenimiento del lavado del cartón plast por unidad, el costo por mes y año?</p>	<p>Correcto el CU es de S/.0.41 y en promedio estamos gastando entre S/.2000 – S/.5000 mensuales.</p>	<p>Se conoce el costo del lavado del cartón plast, que se viene realizando con un outsourcing</p>
<p>5. ¿Se utiliza alguna metodología o indicadores de calidad y/o gestión en el proceso de retorno de la logística inversa?</p>	<p>Se está elaborado un procedimiento y elaborando indicadores de status de retorno por cada cliente.</p>	<p>Se pretende implementar mejoras en la gestión de la logística inversa.</p>
<p>6. ¿Existe actualmente alguna estrategia de mejora en cuanto a la logística inversa para reducir costos?</p>	<p>Actualmente el supervisor de APT viene elaborando un proyecto de mejora para reducir costos.</p>	<p>Se está realizando una mejora a raíz de esta propuesta de proyecto de investigación.</p>
<p>7. ¿Qué beneficioso proponer una mejora continua y que esta tenga efectos positivos en la reducción de costos del cartón plast?</p>	<p>Es beneficioso porque permite optimizar procesos y destinar los recursos ahorrados en otras operaciones que pueden necesitar refuerzo.</p>	<p>Implementando la mejora de reducir costos del cartón plast nos permitirá generar ahorros para la empresa.</p>

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

Como se observa el en la tabla 8, el resultado de la entrevista al coordinador de Operaciones el Ingeniero. Jorge Huertas Bardales, quien da fe de como se viene desarrollando la logística inversa en la empresa y que si es necesario realizar una mejora en la operación para poder tener un mejor panorama de como se viene realizando y aplicar la mejora continua y generar ahorro para la empresa.

Se elaboro un check list de validación de los estados de retornos que nos envían los canales de distribución y su operación en planta Chiclayo.

Tabla 9: Check list de validación de los estados de retorno y su operación en planta Chiclayo.

FORMATO:		PLANTA CHICLAYO	Resumen			
INSPECCION DE RETORNO ACTIVOS DE GIRO				Actividades	14	
CODIGO: AG-1		F. Aprob:	16/11/2020	Valor	1.000	
N° EDICIÓN: 0		PAG 1/1	ESCALA DE PUNTUACION	Puntuación	0.286	
Responsable de área: Rodriguez Tineo Josbher			C = 1	%Cump	28.6%	
Almacenero turno: Fiestas Gracia Carlos			NC= 0			
Fecha:	28/12/2020	Origen:	Planta Chiclayo			
Responsable	Actividad	Check	Observaciones	Puntaje	Punt	% Cump
Operaciones (Activos de Giro)	Unidad de transportes llego en buenas condiciones	C		1	1	100%
	El cartón plast llegaron seleccionados	NC	No se identifican que llegan seleccionados	0	0	0%
	El cartón plast llegaron rotulados (Limpios, Sucios o baja)	NC	No se identifica rotulación	0	0	0%

El cartón plast llegaron armados en bloques de 10 en 10	NC	Llegan bloques de 20, hasta en un solo bloque sin división	0	0	0%
El cartón plast llegaron en pallet de 500 unid	NC	En algunos casos, se observa que llegan de 300 y 400 unid	0	0	0%
El cartón plast llegaron estrefilados	NC	Llegan sin ser estrefilados	0	0	0%
Las cantidades físicas coincide con la guía remisión	C		1	1	100%
En guía de remisión llego digitado las cantidades (Limpios, sucios)	NC	No llega digitado para poder identificar su estado de retorno	0	0	0%
El cartón plast es correctamente almacenado en planta	NC	Se almacena mezclado al no estar con su debida identificación	0	0	0%
El cartón plast es correctamente clasificado en planta	C	Se selecciona operativos, sucios y baja	1	1	100%
El outsourcing realiza el lavado en el tiempo establecido	NC	Se tiene que estar llamando para que sea retornado	0	0	0%
El cantón plast es devuelto a planta con un lavado adecuado	NC	Se realiza una inspección visual pero no hay VB ^a de calidad	0	0	0%
El cartón plast está disponible cada vez que se necesita en los procesos de producción	C		1	1	100%
En líneas de producción el cartón plast no presenta observaciones	NC	Se presenta observaciones con unidades sucias y mal estado	0	0	0%



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 9, se puede analizar mediante el check list, como se encuentra actualmente la logística inversa en cuanto a los estados de retornos y su operación en planta, se obtuvo un 28.6% de cumplimientos de 14 actividades evaluadas.

Se elaboró un diagrama de flujo de la recepción de los activos de giro (cartón plast)

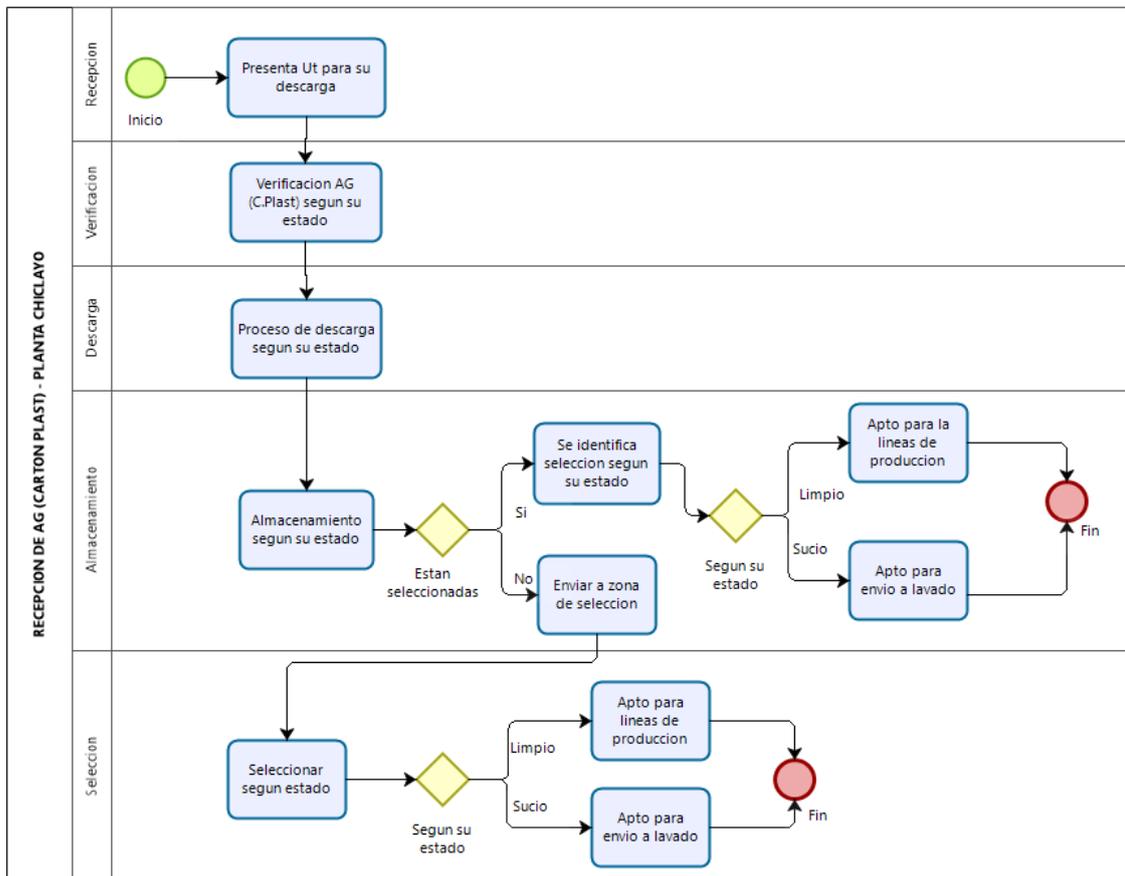


Figura 17: Diagrama de flujo de recepción de activos de giro planta Chiclayo.

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

En la figura 17 se aprecia el diagrama de flujo con sus actividades de la recepción de los activos de giro, con la validación del almacenero de turno para luego dar indicaciones a operador de montacargas e identificar su estado de retornos ya sea para su clasificación o envió a lavado del cartón plast.

En este diagrama de flujo se puede apreciar que se tiene la actividad de clasificado en planta, es donde se pretende mejorar mediante la clasificación desde los canales de distribución, así de esta forma con la implementación de la mejora a través de procedimiento de retorno se pretende quitar esta actividad.

Se elaboro un Ishikawa las causas raíz del problema porque no se realiza un correcto control y selección de cartón plast al momento de envió en los estados de retorno de los Centros de distribución cedis / Econored.

1. Diagrama de Ishikawa

PROBLEMA N° 01 : RETORNO DE CARTON PLAST NO CLASIFICADO

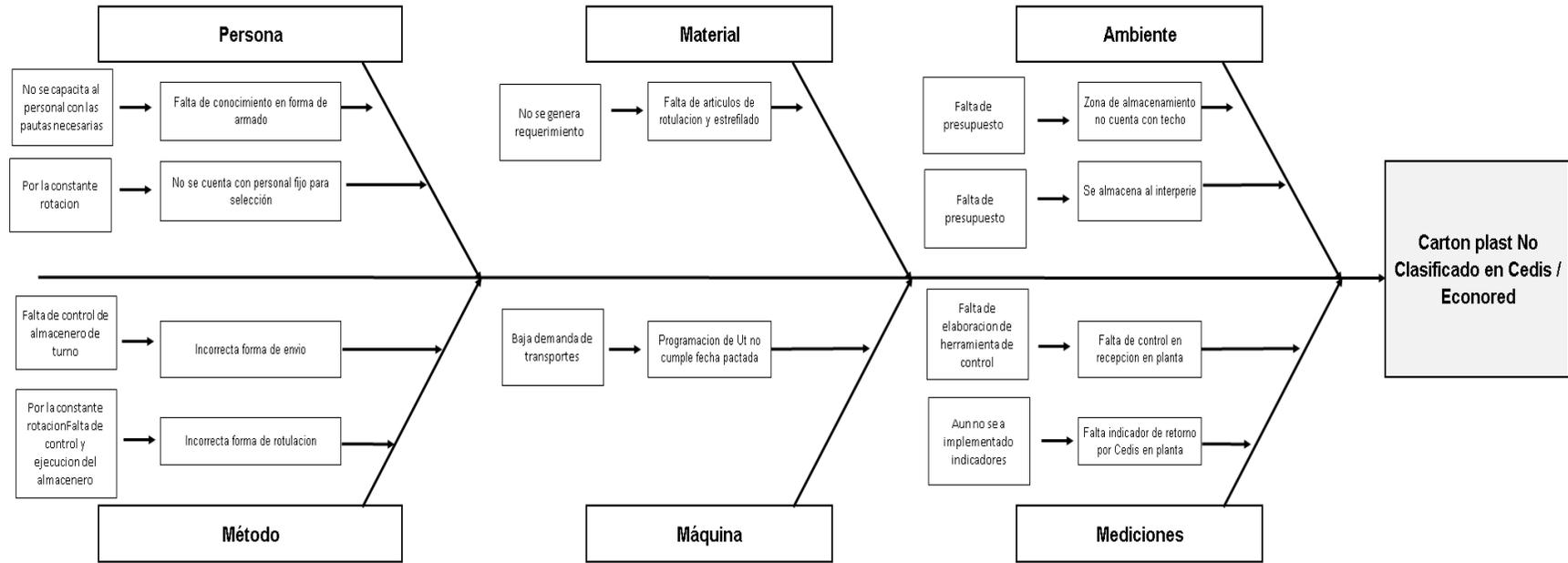


Figura 18: Análisis d causa raíz del problema de cartón plast no seleccionado en planta Chiclayo.

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

Como se aprecia en la figura el análisis de las causas principales que origina el alto índice de cartón plast no clasificado y sus actividades a realizar como plan de mejora.

Tabla 10: Plan de acción de la mejora de cartón plast no seleccionado en Cedis/ Econored.

Plan de Mejora.

¿Qué?	¿Qué haremos?
¿Quién?	¿Quién será responsable de la puesta en práctica de la solución adoptada?
¿Dónde?	¿En qué lugar, en qué máquina o sector se realizará la acción?
¿Cuándo?	¿En qué momento se ejecutará el plan?
¿Cómo?	¿De qué forma procederemos para que podamos ser lo más eficientes posibles?

Cerrada	0	0%
Abierta	11	100%
En Proceso	0	0%

N°	Fecha de Origen	CAUSA PRIMARIA	CAUSA SECUNDARIA	QUE HACER	DONDE	COMO	QUIEN	CUANDO	Fecha Realización	Días de Atraso	Cerrada /Abierta
1	4/01/2021	Falta de conocimiento en forma de armado	No se capacita al personal con las pautas necesarias	Capacitar al personal	En cedis / Econored	Mediante procedimiento de retornos de envios	Sup Alm cedis / Jobsher R	7/01/2021		128	Abierta
2	4/01/2021	No se cuenta con personal fijo para selección	Por la constante rotación	Mantener al personal idóneo para la selección	En cedis / Econored	Motivación al personal mediante capacitaciones	Sup Alm cedis / Jobsher R	7/01/2021		128	Abierta
3	4/01/2021	Incorrecta forma de envío	Falta de control de	Capacitación al personal	En cedis / Econored	Mediante procedimiento	Sup Alm cedis /	7/01/2021		128	Abierta

			almacenero de turno			de retornos de envios	Josbher R				
4	4/01/2021	Incorrecta forma de rotulación	Falta de control y ejecución del almacenero de turno	Capacitación al personal	En cedis / Econored	Mediante procedimiento de retornos de envios	Sup Alm cedis / Josbher R	7/01/2021		128	Abierta
5	4/01/2021	Falta de artículos de rotulación y estrefilados	No se genera requerimiento	Requerimiento de materiales a planta	Planta Chiclayo	Plan de requerimiento mensual	Sup Alm cedis / Josbher R	11/01/2021		124	Abierta
6	4/01/2021	Programación de Ut no cumple fecha pactada	Baja demanda de transportes	Coordinar con encargado de transporte el cumplimiento	Planta Chiclayo	Mediante status de retorno seguimiento diario Drive	Josbher R / Jorge Huertas / Anghi Amet	7/01/2021		128	Abierta
7	4/01/2021	No existe lavadora en planta	Proponer diseño maquina lavadora	Elaborar diseño de maquina lavadora para proponer su implementación	Planta Chiclayo	Propuesta de elaboración de maquina lavadora en planta	Josbher R / Jorge H	12/07/2021		-	Abierta
8	4/01/2021	Zona de almacenamiento no cuenta con techo	Falta de presupuesto	Definir zona para selección y almacenamiento AG	En cedis / Econored	Coordinador de cedis/Eco debe de establecer zona	Sup Alm cedis / Josbher R	7/01/2021		128	Abierta
9	4/01/2021	Se almacena al interperie	Falta de presupuesto	Definir zona para selección y	En cedis / Econored	Coordinador de cedis/Eco debe	Sup Alm cedis /	7/01/2021		128	Abierta

				almacenamiento AG		de establecer zona	Josbher R				
10	4/01/2021	Falta de control en recepción	Falta de elaboración de herramienta de control	Elaborar un chek list de recepción	Planta Chiclayo	Supervisor de almacén planta Aje elabora check list, validado por Coord. de Operaciones	Josbher R / Jorge Huertas	8/01/2021		127	Abierta
11	4/01/2021	Falta indicador de retorno por cedis en planta	Aun no se ha implementado indicadores	Elaborar indicador por cedis y reportado semanal	Planta Chiclayo	Supervisor de almacén planta Aje elabora indicador, validado por Coord. de Operaciones	Josbher R / Jorge Huertas	9/01/2021		126	Abierta

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 10, se muestra el plan de las actividades a implementar en la mejora de la logística inversa.

Con la elaboración de Pareto podemos saber cuál son las actividades para tomar como prioridad, se tomó la valoración de las actividades mediante encuesta al equipo de almacén involucrados en la operación.

Tabla 11: Pareto con la valoración de las actividades.

N°	Causa Primaria	Causa Secundaria	Valoración	%	Puntaje Acumulado	% Acumulado
1	Incorrecta forma de envió	Falta de control de almacenero de turno	25	13%	25	13%
2	Incorrecta forma de roturación	Falta de control y ejecución del almacenero de turno	25	13%	50	26%
3	No existe maquina lavadora en planta	Proponer diseño maquina lavadora	25	13%	75	39%
4	Falta de conocimiento en forma de armado	No se capacita al personal con las pautas necesarias	22	11%	97	50%
5	Falta indicador de retorno por cedis en planta	Aun no se ha implementado indicadores	21	11%	118	61%
6	Falta materiales para roturación y estrefilados	No se genera requerimiento	18	9%	136	70%
7	No se cuenta con personal fijo para selección	Por la constante rotación	17	9%	153	79%
8	Programación de Ut no cumple fecha pactada	Baja demanda de transportes	15	8%	168	87%
9	Falta de control en recepción	Falta de elaboración de herramienta de control	14	7%	182	94%
10	Zona de almacenamiento no cuenta con techo	Falta de presupuesto	6	3%	188	97%
11	Se almacena al interperie	Falta de presupuesto	6	3%	194	100%

Fuente: Elaboración propia.

Se va a priorizar las actividades de mejora en la implementación de la logística inversa.

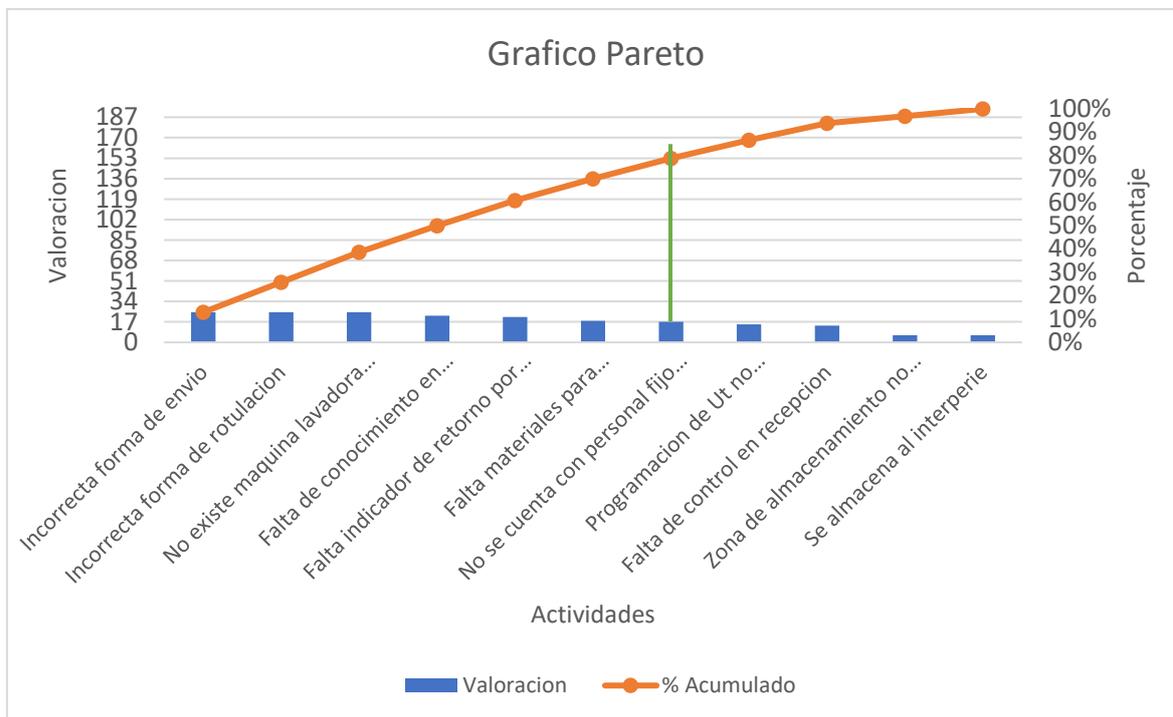


Figura 19: Pareto de las actividades a priorizar resultado de la valoración.

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia la figura 19, se va a priorizar actividades para la implementación de la mejora de la logística inversa y la propuesta del diseño de la máquina para reducir costos en su mantenimiento.

Desarrollo de la Implementación de la mejora.

En esta etapa de pos-test vamos a explicar las mejoras en la logística inversa como se viene desarrollando después de la implementación y la propuesta del diseño de la maquina lavadora en planta.

Se está tomando como prioridad y unificando las actividades de implementación de procedimiento de envíos de retornos de activos de giro, check list de verificación, elaboración de dashboard de control, seguimiento de retornos programados y la propuesta de diseño de la maquina lavadora de cartón plast para su implementación de lavado en planta.

Tabla 12: Actividades a realizar mediante el plan de implementación de la logística inversa y la propuesta de diseño de maquina lavadora de cartón plast en planta.

Plan de acción

¿Qué?	¿Qué haremos?
¿Quién?	¿Quién será responsable de la puesta en práctica de la solución adoptada?
¿Dónde?	¿En qué lugar, en qué máquina o sector se realizará la acción?
¿Cuándo?	¿En qué momento se ejecutará el plan?
¿Cómo?	¿De que forma procederemos para que podamos ser lo más eficientes posibles?

Cerrada	11	100%
Abierta	0	0%
En Proceso	0	0%

N°	Fecha de Origen	CAUSA PRIMARIA	CAUSA SECUNDARIA	QUE HACER	DONDE	COMO	QUIEN	CUANDO	Fecha Realización	Días de Atraso	Cerrada /Abierta
1	4/01/2021	Falta de conocimiento en forma de armado	No se capacita al personal con las pautas necesarias	Capacitar al personal	En cedis / Econored	Mediante procedimiento de envios	Sup Alm cedis / Jobsher R	7/01/2021	7/01/2021	0	Cerrada
2	4/01/2021	No se cuenta con personal fijo para selección	Por la constante rotación	Mantener al personal idóneo para la selección	En cedis / Econored	Motivación al personal mediante capacitaciones	Sup Alm cedis / Jobsher R	7/01/2021	7/01/2021	0	Cerrada
3	4/01/2021	Incorrecta forma de envió	Falta de control de almacenero de turno	Capacitación al personal	En cedis / Econored	Mediante procedimiento de envios	Sup Alm cedis / Jobsher R	7/01/2021	7/01/2021	0	Cerrada

4	4/01/2021	Incorrecta forma de rotulación	Falta de control y ejecución del almacenero de turno	Capacitación al personal	En cedis / Econored	Mediante procedimiento de envíos	Sup Alm cedis / Josbher R	7/01/2021	7/01/2021	0	Cerrada
5	4/01/2021	Falta de artículos de rotulación y estrefilado	No se genera requerimiento	Requerimiento de materiales a planta	Planta Chiclayo	Plan de requerimiento mensual	Sup Alm cedis / Josbher R	11/01/2021	18/01/2021	7	Cerrada
6	4/01/2021	Programación de Ut no cumple fecha pactada	Baja demanda de transportes	Coordinar con encargado de transporte el cumplimiento	Planta Chiclayo	Mediante status de retorno seguimiento diario Drive	Josbher R / Jorge Huertas / Anghi Amet	7/01/2021	15/04/2021	98	Cerrada
7	4/01/2021	No existe maquina lavadora en planta	Proponer diseño maquina lavadora	Elaborar diseño de maquina lavadora para proponer su elaboración	Planta Chiclayo	Propuesta de elaboración de maquina lavadora en planta	Josbher R / Jorge H	7/01/2021	30/06/2021	174	Cerrada
8	4/01/2021	Zona de almacenamiento no cuenta con techo	Falta de presupuesto	Definir zona para selección y almacenamiento AG	En cedis / Econored	Coordinador de cedis/Eco debe de establecer zona	Sup Alm cedis / Josbher R	7/01/2021	9/01/2021	2	Cerrada
9	4/01/2021	Se almacena al interperie	Falta de presupuesto	Definir zona para selección y almacenamiento AG	En cedis / Econored	Coordinador de cedis/Eco debe de establecer zona	Sup Alm cedis / Josbher R	7/01/2021	11/01/2021	4	Cerrada

10	4/01/2021	Falta de control en recepción	Falta de elaboración de herramienta de control	Elaborar un chek list de recepción	Planta Chiclayo	Supervisor de almacén planta Aje elabora check list, validado por Coord. de Operaciones	Josbher R / Jorge Huertas	8/01/2021	9/01/2021	1	Cerrada
11	4/01/2021	Falta indicador de retorno por cedis en planta	Aun no se ha implementado indicadores	Elaborar indicador por cedis y reportado semanal	Planta Chiclayo	Supervisor de almacén planta Aje elabora indicador, validado por Coord. de Operaciones	Josbher R / Jorge Huertas	9/01/2021	11/01/2021	2	Cerrada

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, muestro tabla de actividades unificadas que se va a priorizar como implementación mediante procedimiento de estado de retornos de activos de giro de la empresa.

Tabla 13: Actividades unificadas a la implementación del procedimiento de estado de retornos de envíos de cedís / Econored.

Fecha de Origen	CAUSA PRIMARIA	QUE HACER	DONDE	COMO	QUIEN	CUANDO	Fecha Realización
4/01/2021	Falta de conocimiento en forma de armado	Capacitar al personal	En cedís / Econored	Mediante procedimiento de retornos de envíos	Sup Alm cedís / Jobbher R	7/01/2021	7/01/2021
4/01/2021	Incorrecta forma de envió	Capacitación al personal	En cedís / Econored		Sup Alm cedís / Jobbher R	7/01/2021	7/01/2021
4/01/2021	Incorrecta forma de roturación	Capacitación al personal	En cedís / Econored		Sup Alm cedís / Jobbher R	7/01/2021	7/01/2021

Fuente: Elaboración propia.

La elaboración del procedimiento de estado de retornos de envíos de cartón plast, el cual fue propuesto y validado por gerencia de Operaciones para su implementación y fue enviado a los canales de distribución para su cumplimiento y control.

	PROCEDIMIENTO:	
	RETORNO DE ACTIVOS DE GIRO	PLANTA CHICLAYO
	CODIGO: PR – OP – 01	FECHA DE APROBACIÓN: 23/10/2020
	N° DE EDICIÓN: 01	PÁG. 1/9

1. OBJETIVO

Garantizar el correcto envió de activos de giro (pallets y cartón plast) según su estado de retorno desde los centros de distribución en función a las buenas prácticas de la logística inversa.

2. ALCANCE

Aplica desde la clasificación y acomodo de la carga de retorno de los activos de giro desde los canales de distribución (Cedís / Econored) hasta la recepción física en almacén, con los envíos en unidades de transportes programadas de diferentes orígenes.

7. DESCRIPCION DEL PROCESO EN CEDIS / ECONORED

7.1 Diagrama de flujo envi6 de activos de giro (pallet y cart6n plast).(Ver Anexo 1)

7.2 El proceso inicia con la identificaci6n del almacenero en Cedis / Econored del estado de retorno de los AG (Pallet y cart6n plast)

7.3 Despu6s de la identificaci6n del estado de retorno, se inicia el proceso de clasificaci6n mediante personal estiba y o Montacarguista, separando segun estado (limpios, sucios, carpinteria y baja).(ver anexo 4)

7.4 Culminando la selecci6n o clasificaci6n se procede a la rotulaci6n segun su estado (limpios, sucios, carpinteria y baja), para proceder con 6l es trefilado.(ver anexo 4)

7.5 Una vez ya teniendo preparado la carga de retorno con las indicaciones dadas segun su estado de retorno se procede a su carga en unidades de transportes programadas por el 6rea de transportes segun croquis de envi6. (ver anexo 3)

7.6 El cart6n plast ser6 acomodado en bloques de 10 en 10 cruzadas y armadas en pallet de 500 unidades por pallet y colocados en la parte posterior de la unidad de transportes programada.

7.7 Los pallet ser6n apilados en una altura est6ndar de 15 de altura en la parte delantera en las unidades de transportes programadas.(ver anexo 4)

7.8 Una vez se tiene la unidad de transportes programada cargada se procede a validar la cantidades y emitir gui6 de remisi6n mediante el sistema , en la gui6 mecanizada manualmente escribir con lapicero el estado de retorno de los pallet y cart6n plast (limpios, sucios, carpinteria y baja), con sus respectivas cantidades.(ver anexo 4)

Figura 20: Procedimiento de retornos de envíos de activos de Giro – Salem y Econored.

Fuente: Elaboraci6n propia.

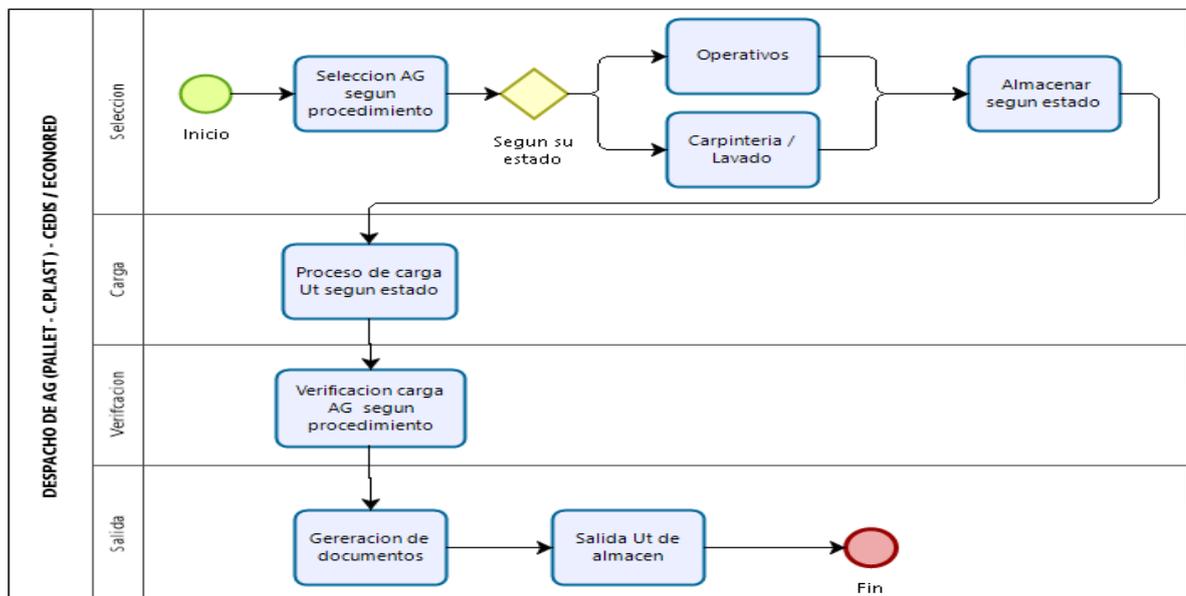


Figura 21: Diagrama de flujo de envíos de activos de Giro – Salem y Econored.

Fuente: Elaboraci6n propia.

En la figura 21, se comprende el flujo de envíos de retornos de activos de giro donde comienza con la identificación de los activos de giro por parte de Almacenero de turno del cedi / Econored, para luego proceder a la selección según su estado, clasificar, estrefilar, rotular, registrar en guía las cantidades y según su estado y enviar de manera correcta según procedimiento en las unidades de transportes programadas.

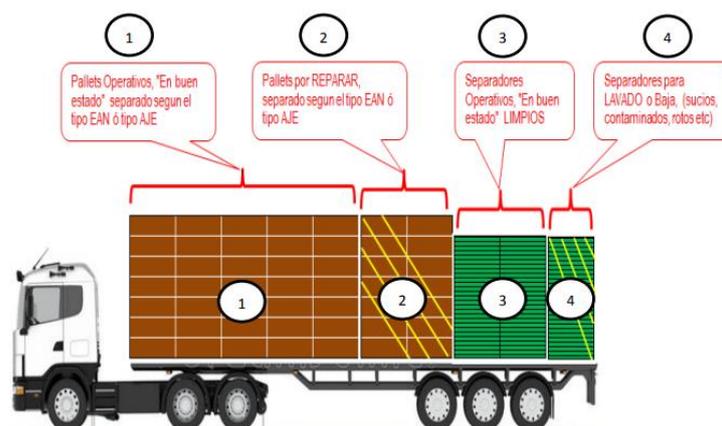


Figura 22: Croquis de carga de envíos según su estado de retorno de Activos de Giro.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 22 se muestra el croquis de envío de los activos de giro según su estado de retorno ya clasificados, rotulados, estrefilados y acomodados según procedimiento de estado de retornos.

Donde los pallets EAN, AJE en buen estado van en la parte adelante, luego los que están para reparación en zona centro debidamente identificado con su rotulación, en la parte de atrás va los cartones plast separados según su estado de retorno operativos (en buen estado, limpios) y atrás separados los cartones plast sucios (baja o lavado) debidamente identificados y rotulados.

Como parte de la mejora fue la elaboración del procedimiento el cual fue elaborado como muestra en la figura 19 y validada por nuestro gerente de operaciones.

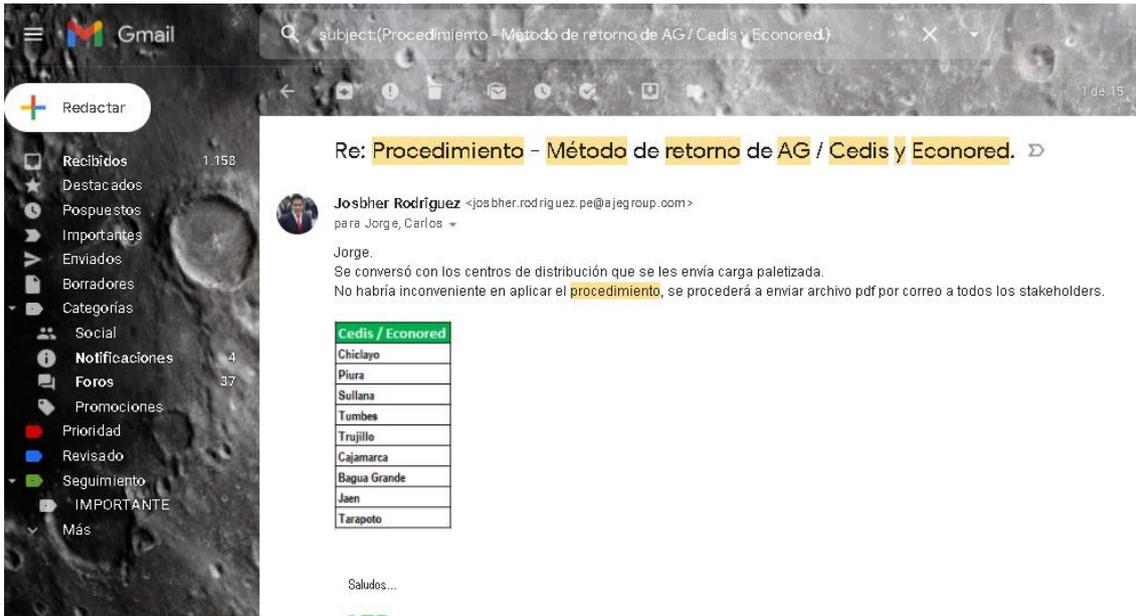


Figura 23: Correo de aprobación de procedimiento y su implementación.

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

Después de la validación fue enviada a los centros de distribución mediante correo para su implementación, seguimiento y control.



Figura 24: Correo de envío a los centros de distribución para su implementación.

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

Se elaboro el check list de validación de unidades de transportes retornadas a planta según su estado para tener un registro de cumplimiento para su posterior seguimiento y control.

Tabla 14: Actividades de elaboración de check list para la inspección de retornos de Unidades de transportes.

Fecha de Origen	CAUSA PRIMARIA	QUE HACER	DONDE	COMO	QUIEN	CUANDO	Fecha Realización
4/01/2021	Falta de control en recepción	Elaborar un chek list de recepción	Planta Chiclayo	Supervisor de almacén planta Aje elabora check list, validado por Coord. de Operaciones	Josbher R / Jorge Huertas	8/01/2021	9/01/2021

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se está realizando el seguimiento y control semanal del procedimiento mediante el check list a las unidades de transportes recepcionadas y dashboard de control.

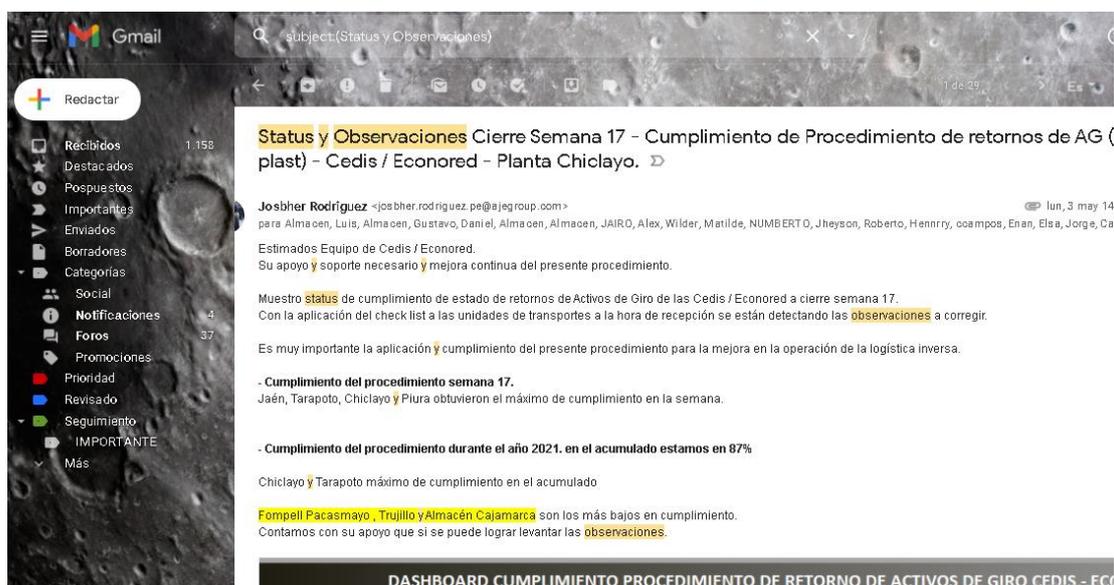


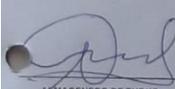
Figura 25: Correo de seguimiento del cumplimiento de procedimiento en su implementación

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

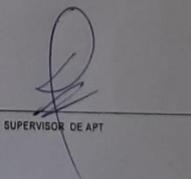
Se implemento un check list de verificación por las unidades de transportes recepcionadas en planta después de ser enviadas por los centros de distribución para su control de cumplimiento y ser reportados ante cualquier observación y oportunidad de mejora.

Responsable	Descripción	Actividad	Check	Observaciones
1	Palet	Unidad de transportes llego en buenas condiciones	C	
2		Las parihuelas llegaron seleccionadas	C	
3		Las parihuelas llegaron de 15 de altura	NC	10 de altura
4		Las cantidades físicas coinciden con la guía remision	C	
5	Operaciones (Activos de Giro) Cartón plast	Unidad de transportes llego en buenas condiciones	C	
6		Los carton plast llegaron seleccionados	NC	
7		Los carton plast llegaron roitados (Limpios, Secos o baja)	NC	
8		Los carton plast llegaron armados en bloques de 10 en 10	C	
9		Los carton plast llegaron en palet de 500 Lind	C	
10		Los carton plast llegaron estratificados	NC	
11		Las cantidades físicas coinciden con la guía remision	NC	sdo llegaron 965 carton plast
12		En guía de remision llego digitado las cantidades (Limpios, sucias)	NC	
13				
14				
15				
16	Otros			
17				

Escala de Puntuación			
C	C	Cumplimiento total de los criterios de inspección	1
NC	NC	Incumplimiento de los criterios de inspección	0
NA	NA	No aplica	-



ALMACENERO DE TURNO



SUPERVISOR DE APT

Figura 26: Check list de verificación de cumplimiento de procedimiento de estado de retorno de AG por unidades de transportes de cada centro de distribución.

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

Se elaboro un dashboard de control para medir el cumplimiento de los estados de retornos de las unidades de transportes por cada centro de distribución que nos retornan en la programación semanal.

Tabla 15: Actividades de elaboración de indicador dashboard para seguimiento, cumplimiento del procedimiento de estado de retornos.

Fecha de Origen	CAUSA PRIMARIA	QUE HACER	DONDE	COMO	QUIEN	CUANDO	Fecha Realización
4/01/2021	Falta indicador de retorno por cedis en planta	Elaborar indicador por cedis y reportado semanal	Planta Chiclayo	Supervisor de almacén planta Aje elabora indicador, validado por Coord. de Operaciones	Josbher R / Jorge Huertas	9/01/2021	11/01/2021

Fuente: Elaboración propia.

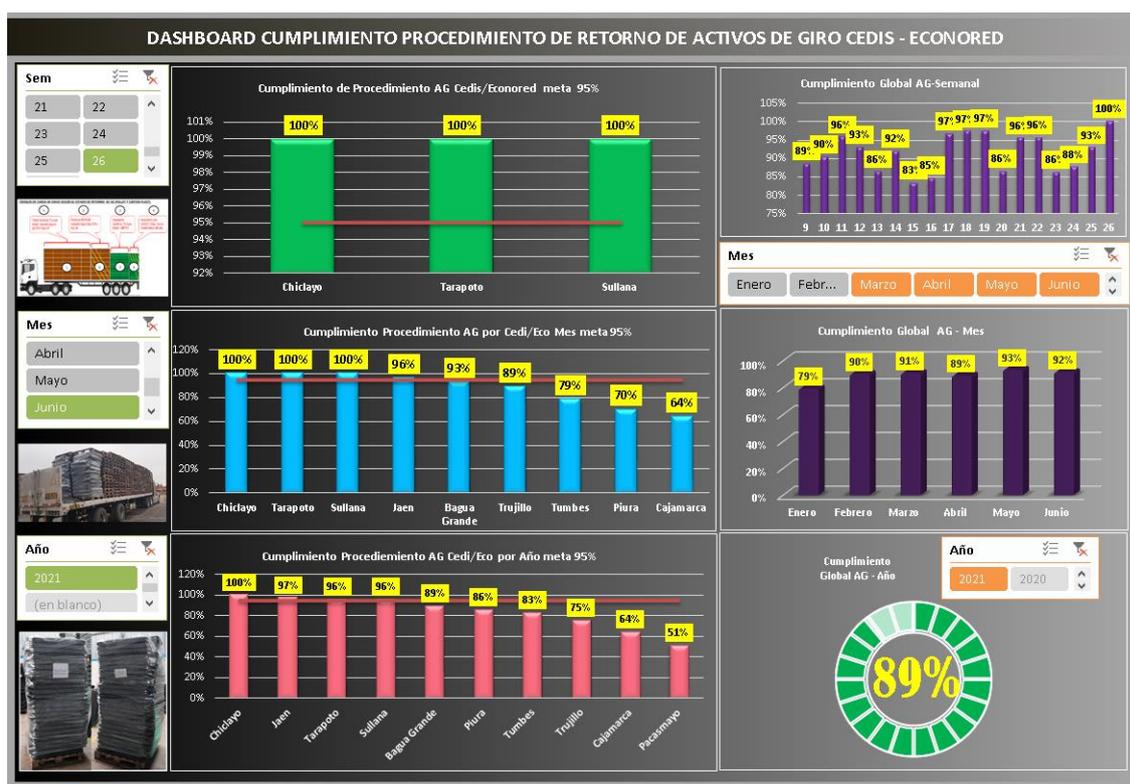


Figura 27: Dashboard de control del cumplimiento del procedimiento de retornos de activos de giro de cedis Econored a planta Chiclayo.

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

Como se aprecia en la figura 27 el cumplimiento del procedimiento semana 26. Sullana, Tarapoto, Chiclayo, obtuvieron el máximo de cumplimiento en la semana.

Durante el año 2021. en el acumulado estamos en 89%, Chiclayo máximo de cumplimiento en el acumulado.

Fompell Pacasmayo, Trujillo y Almacén Cajamarca son los más bajos en cumplimiento.

Se elaboro un Drive de control para medir el cumplimiento de la programación de las unidades de transportes por semana por cada centro de distribución que son programados.

Tabla 16: Actividades de elaboración de Drive de seguimiento de cumplimiento de unidades de transportes programadas semanalmente.

Fecha de Origen	CAUSA PRIMARIA	QUE HACER	DONDE	COMO	QUIEN	CUANDO	Fecha Realización
4/01/2021	Programación de Ut no cumple fecha pactada	Coordinar con encargado de transporte el cumplimiento	Planta Chiclayo	Mediante status de retorno seguimiento diario Drive	Josbher R / Jorge Huertas / Walter T	7/01/2021	15/04/2021

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración del Drive para la gestión de control de cumplimientos de unidades de transportes programados semanalmente.

CD Origen	Planta Destino	Semana	Solicitud Fecha Recojo	Fecha Llego a Planta	N° Guia	N° Movimiento	Transacción	Almacén	Status	Condición - Dias Retraso	Ref. o Id Iftetex	Transp
Salem Chiclayo	Planta Chiclayo	19	12/05/2021	12/05/2021	402-0013285	504326	22	2	Conforme	0	-	ETI COLLANTES
Salem Piura	Planta Chiclayo	19	13/05/2021						Transito		253813	OPERADOR LOGIST
Salem Sullana	Planta Chiclayo	19	13/05/2021	13/05/2021	943-0017132	504729	22	2	Conforme	0	253381	GRUPO HUERTA PL
Salem Tumbes	Planta Chiclayo	19	12/05/2021						Transito		253513	Juan carlos peramas
Fompell Trujillo	Planta Chiclayo	19	12/05/2021						Por Recoger	3		
Jaen	Planta Chiclayo	19	11/05/2021	12/05/2021	001-0014222	504330	23	12	Conforme	0	252971	EMPRESA DE TRAN
Ajo CD Tarapoto	Planta Chiclayo	19	15/05/2021						Transito		253548	CV & JB CONSTRUC

Figura 28: Drive de seguimiento de las unidades de transportes programadas semanalmente.

Fuente: Elaboración con datos de la empresa.

Se aprecia en la figura 28, el drive de seguimiento de control de las unidades de transportes programadas semanalmente que fue implementado el 15/04/2021, con la finalidad de monitorear los retornos en las fechas pactadas, para poder abastecer a las líneas de producción de forma oportuna.

Como resultado después de la implementación que se realizó a partir del mes de enero 2021 con el procedimiento de estado de retorno de activos de giro (Pallet y cartón plast) y el control y verificación del check de estado de retornos y su dashboard de control que es reporto semanalmente vía correos corporativos se ha logrado reducir el índice del 63% del cartón plast no clasificado durante los años 2019 y 2020 a un 23% después de la implementación.

Tabla 17: Resumen global de los estados de retornos de los centros de distribución cedis / Econored en los años 2019,2020 y durante la implementación del procedimiento 2021.

Año	C.Plast Operat	C.Plast SUCIO	C.Plast No Clasif CEDI	TOTAL	% Operativo	% sucio	% No Clasificado
2019	74,035	60,095	364,005	498,135	19%	14%	67%
2020	100,181	106,141	369,359	575,681	20%	20%	60%
2021	159,896	75,370	81,008	316,274	52%	24%	23%
Total, general	334,112	241,606	814,372	1,390,090	27%	19%	55%

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

Como se aprecia en la tabla 17, cuando no se realizaba un plan de mejora se tenía durante los años 2019 con un 67% de cartón plast no clasificado, durante el 2020 con un 60% de cartón plast no clasificado con algo de mejora en la operación, para el presente año desde el mes de enero 2021 y con la implementación del procedimiento de retornos de activos de giro , elaboración e implementación de check list de verificación de unidades de transportes e implementación de dashboard de control de cumplimiento de los estado de retorno de los centros de

distribución Cedis y Econored se ha logrado obtener hasta la fecha un 23% muy por debajo de los años anteriores.

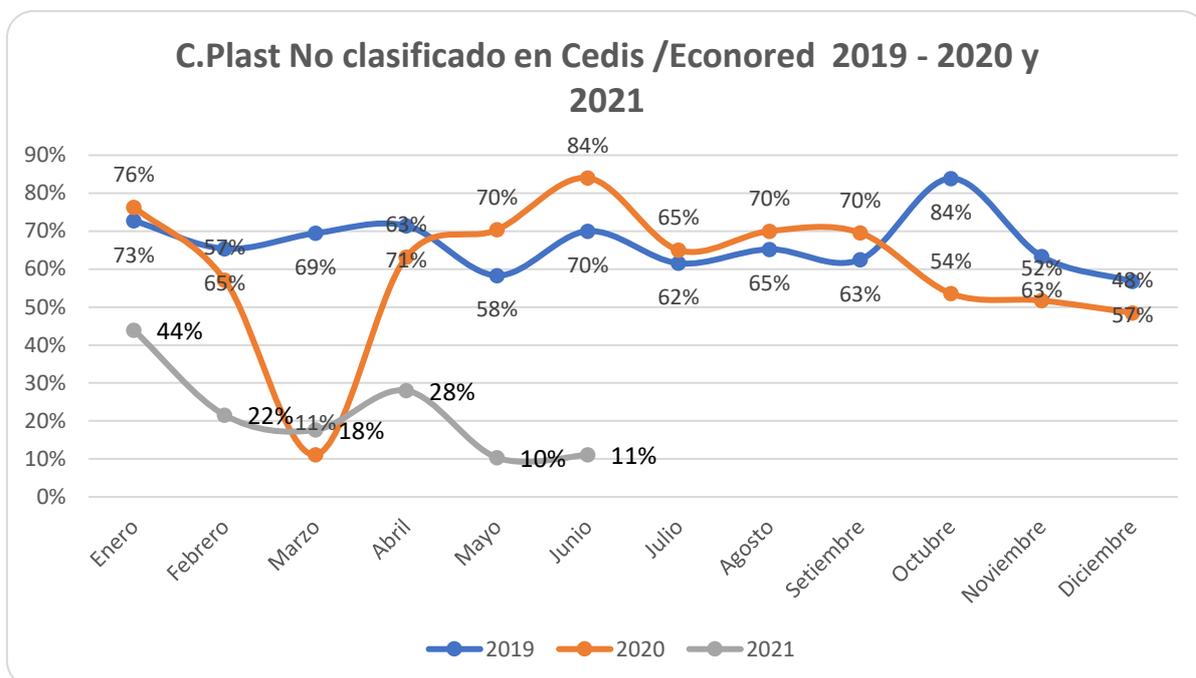


Figura 29: Grafico lineal que muestra la mejora del estado de retorno del cartón plast no clasificado en cedis Econored.

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

Como se muestra en la figura 29 en el gráfico de líneas en el año 2021 se aprecia que el estado de retorno de cartón plast no seleccionado en cedis / Econored está por muy debajo de los años anteriores con un total general promedio del 23%, que durante el año seguirá siendo monitoreado para su seguimiento, cumplimiento y mejora en la operación de la logística inversa de la empresa AJEPER S.A planta Chiclayo.

A continuación, mostramos en comportamiento porcentaje de los estados de retornos, comparativo de los últimos seis meses durante los años 2021 vs 2020.

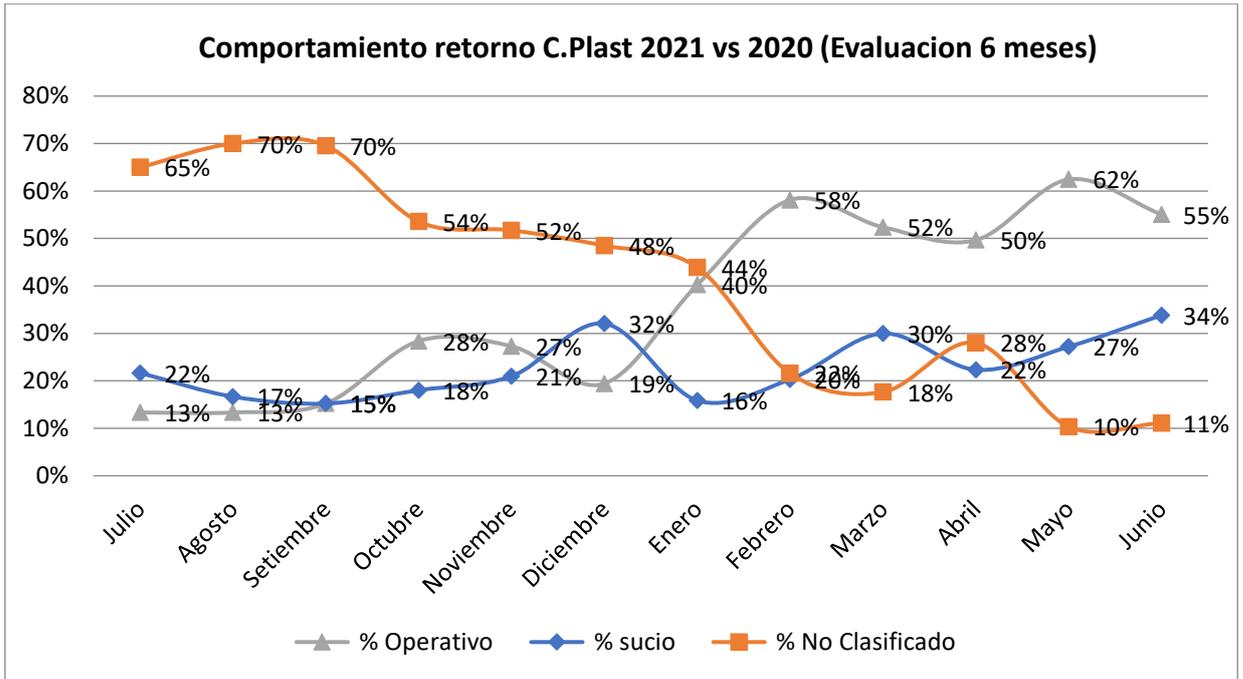


Figura 30: Grafico lineal que muestra el comparativo de los últimos 6 meses 2021 vs 2020, de los estados de retornos de cedis/ Econored.

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

Como se aprecia en la figura 30 se muestra en las líneas de tiempo como el cartón plast no Clasificado se ha ido reduciendo considerablemente en los últimos seis meses de un 65% que se tenía en julio 2020 a reducir a un 11% a cierre de mes de junio 2021, en cuanto a los retornos operativos también refleja una mejora considerable de un 13% en el mes de julio 2020 a incrementar a un 55% a cierre de mes de junio 2021 y que el estado de retorno sucios se ha mantenido en el margen de la línea.

En esta fase vamos a mostrar los costos que se estima en la implementación de nuestra variable mejora de la logística inversa en cuanto al cartón plast.

Tabla 18: Costos de la implementación de la variable mejora en la logística inversa.

Fecha de Origen	CAUSA PRIMARIA	DONDE	COMO	QUIEN	CUANDO	Fecha Realización	Días de Atraso	Cerrada /Abierta	Tiemp/horas	Costo base sueldo Sup
4/01/2021	Falta de conocimiento en forma de armado	En cedis / Econored	Mediante procedimiento de envios	Sup Alm cedis / Jobsher R	7/01/2021	7/01/2021	0	Cerrada	24	S/400.00
4/01/2021	Incorrecta forma de envió	En cedis / Econored		Sup Alm cedis / Jobsher R	7/01/2021	7/01/2021	0	Cerrada		
4/01/2021	Incorrecta forma de rotulación	En cedis / Econored		Sup Alm cedis / Jobsher R	7/01/2021	7/01/2021	0	Cerrada		
4/01/2021	Programación de Ut no cumple fecha pactada	Planta Chiclayo	Mediante status de retorno seguimiento diario Drive	Jobsher R / Jorge Huertas / Anghi Amet	7/01/2021	15/04/2021	98	Cerrada	4	S/66.67
4/01/2021	No existe maquina lavadora en planta	Planta Chiclayo	Propuesta de elaboración de maquina lavadora en planta (diseño)	Jobsher R / Jorge H	7/01/2021	30/06/2021	174	Cerrada	30	S/900.00

4/01/2021	Falta de control en recepción	Planta Chiclayo	Supervisor de almacén planta Aje elabora check list, validado por Coord. de Operaciones	Josbher R / Jorge Huertas	8/01/2021	9/01/2021	1	Cerrada	2	S/33.33
4/01/2021	Falta indicador de retorno por cedis en planta	Planta Chiclayo	Supervisor de almacén planta Aje elabora indicador, validado por Coord. de Operaciones	Josbher R / Jorge Huertas	9/01/2021	11/01/2021	2	Cerrada	8	S/133.33
Total, general									68	S/1,533.33

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

Como se muestra en la tabla 18, podemos observar los costos de la implementación de nuestra variable mejora de la logística inversa es de un total de S/ 1,533.33, donde incluye el tiempo y los montos de cada actividad en base al sueldo que percibe nuestro supervisor de almacén que es el responsable del área y de la implementación.

Después de la elaboración del check list de validación de los estados de retornos en el pre test que nos envían los canales de distribución y operación en planta Chiclayo.

Vamos a mostrar el check list post test después de la implementación de nuestra variable mejora de la logística inversa del cartón plast.

Tabla 19: Check list de validación de los estados de retorno y su operación en planta Chiclayo después de la implementación de la variable mejora de la logística inversa.

FORMATO:		PLANTA CHICLAYO	Resumen			
INSPECCION DE RETORNO ACTIVOS DE GIRO				Actividades	14	
CODIGO: AG-1		F. Aprob	16/11/2020	Valor	1.000	
N° EDICIÓN: 0		PAG 1/1	ESCALA DE PUNTUACION	Puntuación	1.000	
Responsable de área: Rodriguez Tineo Jobher			C = 1	%Cump	100.0%	
Almacenero turno: Fiestas Gracia Carlos			NC= 0			
Fecha:	30/06/2021	Origen:	Planta Chiclayo			
Responsable	Actividad	Check	Observaciones	Puntaje	Punt	% Cump
Operaciones (Activos de Giro)	Unidad de transportes llego en buenas condiciones	C		1	1	100%
	El cartón plast llegaron seleccionados	C		1	1	100%
	El cartón plast llegaron rotulados (Limpios, Sucios o baja)	C		1	1	100%
	El cartón plast llegaron armados en bloques de 10 en 10	C		1	1	100%
	El cartón plast llegaron en pallet de 500 unid	C		1	1	100%
	El cartón plast llegaron estrefilados	C		1	1	100%
	Las cantidades físicas coincide con la guía remisión	C		1	1	100%
	En guía de remisión llego digitado las cantidades (Limpios, sucios)	C		1	1	100%
	El cartón plast es correctamente almacenado en planta	C		1	1	100%

El cartón plast es correctamente clasificado en planta	C		1	1	100%
El outsourcing realiza el lavado en el tiempo establecido	C		1	1	100%
El cantón plast es devuelto a planta con un lavado adecuado	C		1	1	100%
El cartón plast está disponible cada vez que se necesita en los procesos de producción	C		1	1	100%
En líneas de producción el cartón plast no presenta observaciones	C		1	1	100%



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 19, se puede analizar mediante el check list, como se encuentra después de la implementación de la logística inversa en cuanto a los estados de retornos y su operación en planta, se obtuvo un 85.7% de cumplimientos de 14 actividades evaluadas que en el pre test inicio se obtuvo un 28.6%, esto quiere decir que se ha tenido una mejora muy interesante del 57.1% de mejora en la logística inversa de la empresa AJEPER S.A.

El diagrama de flujo de la recepción de los activos de giro (cartón plast), después de la implementación quedaría de la siguiente manera.

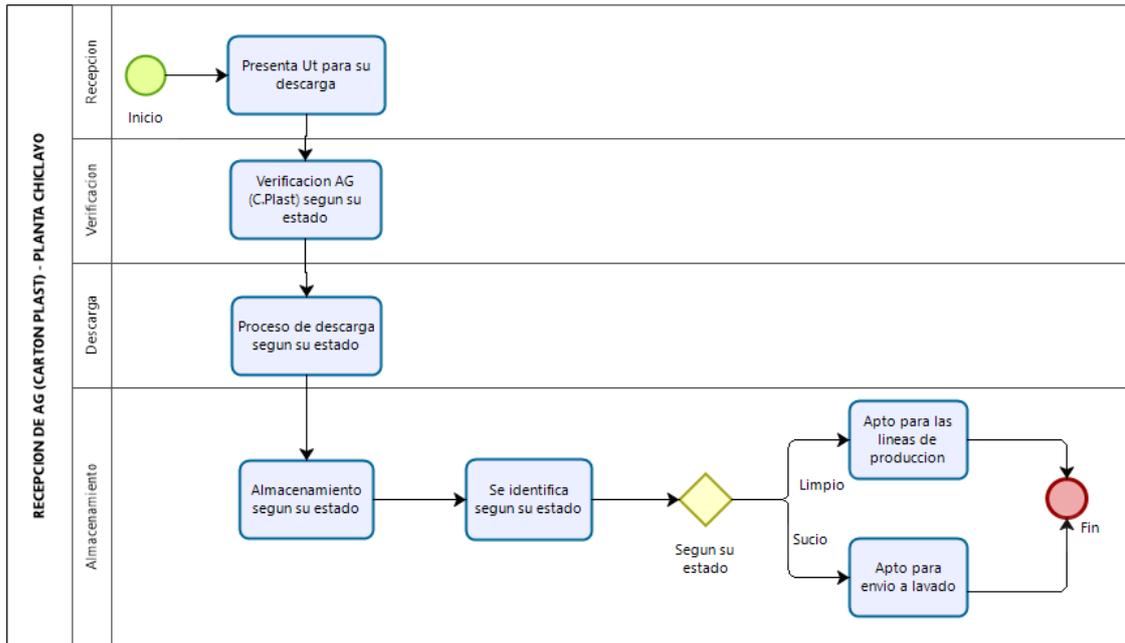


Figura 31: Diagrama de flujo después de la implementación de procedimiento de estado de retornos de AG-Planta Chiclayo.

En la figura 31 se aprecia el diagrama de flujo con sus actividades de la recepción de los activos de giro, con la validación del almacenero de turno para luego dar indicaciones a operador de montacargas e identificar su estado de retornos ya sea para su almacenamiento como operativos o para envió a lavado.

En este diagrama de flujo se puede apreciar que se ha eliminado la actividad de clasificado en planta, donde la clasificación se realiza desde los canales de distribución.

Como parte de la propuesta de nuestra variable reducción de costos del mantenimiento del cartón plast, planteamos la elaboración del diseño de la maquina lavadora en planta, con la finalidad de reducir costos.

Tabla 20: Actividades de diseño de maquina lavadora de cartón plast para la propuesta de su lavado en planta.

CAUSA PRIMARIA	QUE HACER	DONDE	COMO	QUIEN	CUANDO	Fecha Realización
No existe maquina lavadora en planta	Elaborar diseño de maquina lavadora para proponer su elaboración	Planta Chiclayo	Propuesta de elaboración de maquina lavadora en planta	Josbher R / Jorge H	07/01/2021	30/06/2021

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se va a describir las especificaciones para el diseño de la máquina lavadora de cartón plast.

Conociendo la necesidad de diseñar una maquina lavadora de cartón plast

Se tiene que establecer una serie de requisitos para que la maquina a elaborar que satisfaga las expectativas de la empresa donde se desea proponer, en el siguiente análisis se tomara en cuenta los detalles tales como: capacidades, dimensiones y tipo de máquina a diseñar.

La máquina debe de ser capaz de lavar el cartón plast que pesa 1kg y sus dimensiones son 0.98 m de ancho x 1.18 m de largo con un espesor de 4mm, también debe poder lavar la cantidad necesaria al día de cartón plast que necesite la empresa.

Los materiales e implementos a utilizar deben de ser lo suficiente mente fuertes y estables para poder garantizar la estabilidad, seguridad y el buen funcionamiento.

La máquina debe contar con sus respectivas guardas en los motores y las diferentes transmisiones que tengas para evitar accidentes de trabajo.

Los materiales que trabajen directamente con el agua deben de ser necesariamente no corrosivos para evitar que se oxiden y se peguen.

Respecto al lavado se realizará en dos fases utilizando 2 bandejas en el primer tramo será el lavado del cartón plast y en el siguiente tramo será el enjuague para lo cual se empleará una bomba de agua para el primer lavado que será de circuito cerrado y se deberá cambiar el agua cada vez que se note demasiado sucia, en la parte del enjuague será de circuito abierto.

El lavado del cartón plast será con escobillas de forma circular mandadas a elaborar de las medias que uno considera.

El funcionamiento de la máquina debe de ser de forma manual para que sea usada solo cuando se requiera, esta contará como toda máquina con su debido botón de emergencia o seguridad.

Los principios del funcionamiento de la máquina lavadora de cartón plast, consideramos que es muy importante mostrar un esquema del recorrido que tendrá el cartón plast en el proceso de lavado

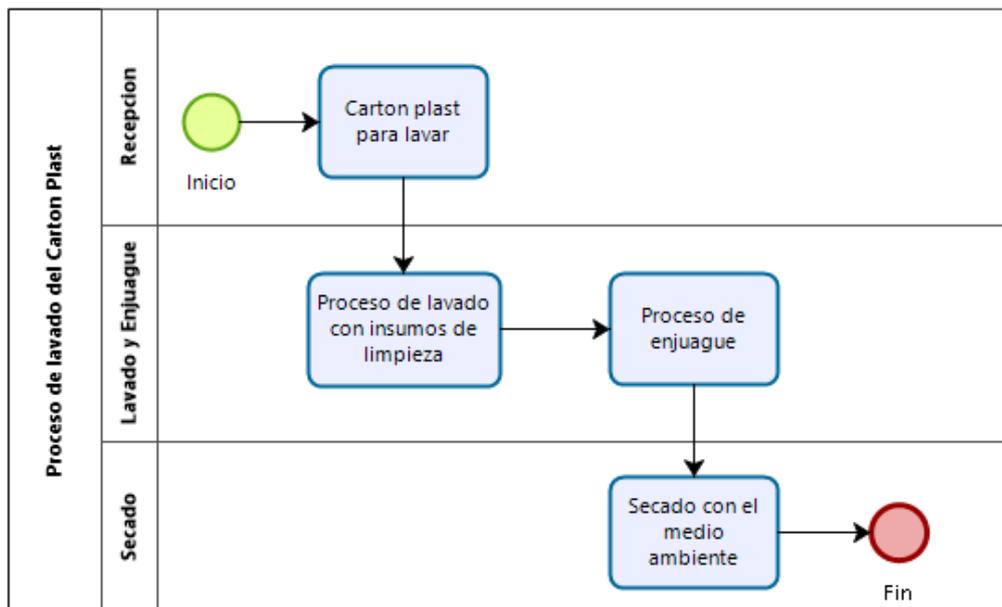


Figura 32: Diagrama de flujo del proceso de lavado de cartón plast

Fuente: Elaboración propia.

La máquina lavadora de cartón plast, contará con una cadena transportadora que servirá para ayudar a cumplir con el recorrido del lavado y enjuague como también contará con el sentido de giro de las escobillas a su favor en movimiento.

La fuente de energía debe ser eléctrica (trifásica) ya que esta es con la viene trabajando la empresa y en la industria es la más económica. La máquina al ser de funcionamiento eléctrico puede ser ubicada en cualquier parte de las instalaciones que disponga de espacio y energía.

La matriz morfológica de la máquina lavadora de cartón plast, es la evaluación y comparación de cuadros donde se comparan los materiales, piezas y accesorios a utilizar.

En los siguientes cuadros se evalúa las ventajas y desventajas de los materiales piezas y accesorios a utilizar para poder seleccionar lo necesario para el buen funcionamiento de la máquina.

Tabla 21: Estructura de la mesa de la maquina lavadora de cartón plast.

ASPECTO	ESTRUCTURA DE MESA DE LA MAQUINA				
ALTERNATIVA	perfil (ángulo de 90°)	tubo cuadrado inox	tubo rectangular	perfil (t)	perfil (u)
FUGURA DE LA ALTERNATIVA					
VENTAJAS	Material bajo costo	Resistente al agua	Bajo costo y fácil de cortar	Firme y resistente con tres puntos de apoyo para fuerza	Firme y resistente con tres puntos de apoyo para fuerza
		precios elevados	Demasiado ligero y delgado	No se adecuan debido a	No se adecuan debido a

DESVENTAJAS	Difícil de escuadrar			su perfil para las bandejas	su perfil para las bandejas
--------------------	----------------------	--	--	-----------------------------	-----------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22: Estructuras para bandeja de lavado y enjuague de la maquina lavadora de cartón plast.

ASPECTO	BANDEJAS DE AGUA DE LAVADO Y ENJUAGUE				
Alternativa	Planchas de acero inoxidable	Plástico	Planchas de acero ST 37	Plancha estriada	Plancha galvanizada
Figura de la alternativa					
Ventajas	No se oxida con el agua	No se oxida con el agua y bajo costo	Bajo costo	Bajo costo	Resistente al agua
Desventajas	Precios elevados	No viene a la medida requerida	Se oxida rápidamente con el agua	Se oxida rápidamente con el agua	A un determinado tiempo se oxida

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23: Estructuras de tipos de ejes de transmisión de la maquina lavadora de cartón plast.

ASPECTO	TIPO DE EJES DE TRASMICION		
Alternativa	Eje de acero inoxidable	Eje de acero comun st 37	Eje de barra cromada
Figura de la alternativa			
Ventajas	No se oxida con el agua	Bajo costo	Resistente al agua
Desventajas	Alto costo	Se oxida rapidamente al contacto con el agua	Materia demaciado duro para mecanizar

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24: Estructuras de tipos rodamiento de trasmisión de la maquina lavadora de cartón plast.

ASPECTO	TIPO DE RODAMIENTOS DEL SISTEMA DE TRASMICION				
Alternativa	Chumacera de pared de 4 agujeros	Chumacera de pared de 2 agujeros	Rodamiento de bolas	Rodamiento cilíndrico	Chumacera de piso
Figura de la alternativa					

Ventajas	Buena fijación por sus cuatro pernos de sujeción	Buena fijación fácil engrase	Precios bajos	Resistentes a altas velocidades	Precios bajos
Desventajas	Se tiene que hacer agujero con hilo para sujeción	Tener pocos puntos de sujeción	Se tiene que fabricar base	Se tiene que fabricar base	Se tiene que fabricar base para anclaje

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25: Motor eléctrico a utilizar en maquina lavadora de cartón plast.

ASPECTO	MOTOR ELECTRICO A UTILIZAR		
Alternativa	Motoreductor	Motor electrico	Motor con variador de velocidades
Figura de la alternativa			
Ventajas	Al reducir la velocidad brinda mas fuerza a la trasmicion	Precios accesibles y muy facil de conseguir	Se puede variar la velocidad a lo que uno desea
Desventajas	No se puede variar las velocidades siempre son contantes	Excede el numero de rpm deseado	Precio alto

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26: Tipo de encendido del motor a utilizar en maquina lavadora de cartón plast.

ASPECTO	TIPO DE ENCENDIDO DEL MOTOR		
Alternativa	Pulsadores eléctricos	Interruptores eléctricos de palanca	Interruptor giratorio
Figura de la alternativa			
Ventajas	No pueden ser accionados por casualidad ya que se tiene que pulsar	Bajo costo facil instalacion	Bajo costo facil instalacion
Desventajas	Instalacion con contactores	Puede ser accionado por casualidad	Puede romperse la girarlo al sentido contrario

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27: Tipo de electrobomba a utilizar en maquina lavadora de cartón plast.

ASPECTO	ELECTROBOMBA		
Alternativa	Electrobomba de 1/2 salida	Electrobomba de 1"	Electrobomba de 2"
Figura de la alternativa			

Ventajas	Caudal necesario para el lavado y bajo costo	Buena fuerza para elevar agua a alturas considerables	Eleva el agua a grandes alturas
Desventajas	No impulsa el agua a mucha altura	Demasiado caudal y fuerza para la maquina	Demasiado caudal y fuerza para la maquina

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28: Tipo de polea de trasmisión a utilizar en maquina lavadora de cartón plast.

ASPECTO	TIPO DE MATERIAL DE POLEA DE TRASMICION		
Alternativa	Polea de aluminio	Polea de acero st73	Polea de fierro fundido
Figura de la alternativa			
Ventajas	Peso ligero y bajo costo	Resistencia al desgaste	Resistencia la desgaste, resisten gran esfuerzo
Desventajas	Desgaste con grandes esfuerzos	Peso y coorocion con el agua	Peso y coorocion con el agua

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29: Tipo de Faja de trasmisión a utilizar en maquina lavadora de cartón plast.

ASPECTO	TIPO DE FAJA DE TRASMICION		
Alternativa	Faja en b	Faja en c	Faja plana
Figura de la alternativa			
Ventajas	Comercila en diferentes medidas	Comercial en todas las medidas en mm	Gran fuerza de tramicion
Desventajas	Vida util baja	Costo elevado	Costo elevado y trabaja con polea plana

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30: Tipo de escobilla a utilizar en maquina lavadora de cartón plast.

ASPECTO	TIPO DE ESCOBILLA PARA EL LAVADO	
Alternativa	Escobilla circular rotativa	Cepillos circulares
Figura de la alternativa		

Ventajas	Facil de adatar ala estructura y jiro del motor	Bajo costo
Desventajas	Costo alto	Dificil de adaptar al jiro del motor

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra la selección de componentes para la máquina de cartón plast.

Tabla 31: Descripción de componentes a utilizar en maquina lavadora de cartón plast.

ITEM	DESCRIPCION DEL COMPONENTES	UNIDAD
1	Tubo cuadrado inox de 2" x 2mm	pieza
2	Angulo inox de 2"x 1/8	pieza
3	Barra redonda de inox de 1" 1/4	pieza
4	Polea en v de 4" x un canal	pieza
5	Polea en v de de 4" por 2canales	pieza
6	Fajas en B -75	pieza
7	Fajas en B -86	pieza
8	Motor de 3/4de hp	pieza
9	Motorreductor de 1/2 hp	pieza
10	Bomba de agua de 2" periferica	pieza
11	Chumacera de 25mm	pieza
12	Plancha de inox de 1.2mm	pieza
13	Plancha de inox de 2mm	pieza
14	Chaveta de 5/16	pieza
15	Tubo redondo de 2"	pieza
16	Tubo redondo de 3/4	pieza

17	Tubo redondo de 1" 1/4	pieza
18	Escobillas industriales	pieza
19	Variador de velocidades	pieza
20	Llave general	pieza
21	Llave de circuito de mando	pieza
22	Cadena	pieza
23	Botoneras	pieza
24	Contactores	pieza
25	Relay	pieza
26	Botón de emergencia	pieza
27	Cable n° 16 en (metros)	pieza
28	Cable n° 12 en (metros)	pieza

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra las características con las que debe de contar la maquina lavadora de cartón plast

Tabla 32: Características que debe de contar la maquina lavadora de cartón plast.

CARACTERÍSTICAS	
Diseño deseado y características de la maquina lavadora	Elaborado por: Caicedo Rojas Lester Miguel Josbher Rodriguez Tineo
Concepto	Denominación
Ergonomía	La máquina debe de tener una altura adecuada según lo especifica la ergonomía, en este caso como se trata de trabajo ligero debe de estar entre 85cm a 110 cm
Función	La máquina debe de ser capaz de lavar y enjuagar el cartón en una solo pasada dejando este solo para el secado y debe cubrir con lavar la cantidad necesaria por día.

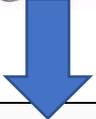
fabricación	Para la fabricación de esta máquina se ira guiando por planos elaborados y detallados en el software de SOLID WORDK donde estará detallado las dimensiones de la máquina, y el ensamblado de las diferentes piezas y accesorios que se requieran
Materiales piezas y accesorios	Los componentes son: tubo cuadrado de 2", Moto reductora de 2 motores. Pulsadores eléctricos, Plancha de acero inoxidable de 2mm y 1.2 mm Chumacera de pie, entre otros Eje de acero inoxidable de 1" 1/4, Poleas de aluminio, Fajas en b, Escobilla circular rotativa, Bomba de agua de 2. (todos esto se puede conseguir con gran facilidad en las tiendas y ferreterías de Chiclayo)
velocidad	La velocidad de la maquina debe de variar entre los 100 rpm para poder facilitar la alimentación de cartón plas en la maquina por el operario y cumplir con las unidades requeridas diarias
Mantenimiento	Para el mantenimiento de la maquina las piezas y accesorios debe de ser de fácil montaje y desmontaje y las piezas y accesorios a cambiar debe de ser fáciles de conseguir en los mercados locales.
Seguridad Para los operarios	Para mayor seguridad de los operarios la maquinas deben de contar con sus respectivas guardas en las transmisiones y un botón de parada de emergencia en caso ocurra algún imperfecto o incidente.
Costo	La máquina lavadora debe de estar en una inversión entre los 20000 a 30000 mil soles para que la inversión sea recuperada en corto tiempo por la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra la tabla de matriz morfológica de la maquina

Tabla 33: Matriz morfológica de maquina lavadora de cartón plast.

NUMERO	FUNCION	ALTERNATIVAS				
1	Estructura de la maquina					
2	Motor					
3	fuentes para el agua de lavado y enjuague					
4	tipo de rodamiento para la transmisión					
5	Tipos de ejes de transmisión					

6	Tipo de poleas	 				
7	Tipo de faja de transmisión	 				
8	Tipo de escobilla para el lavado	 				
9	Bomba de agua		 			
10	Encendido de la maquina		 			

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra el prototipo de la máquina.

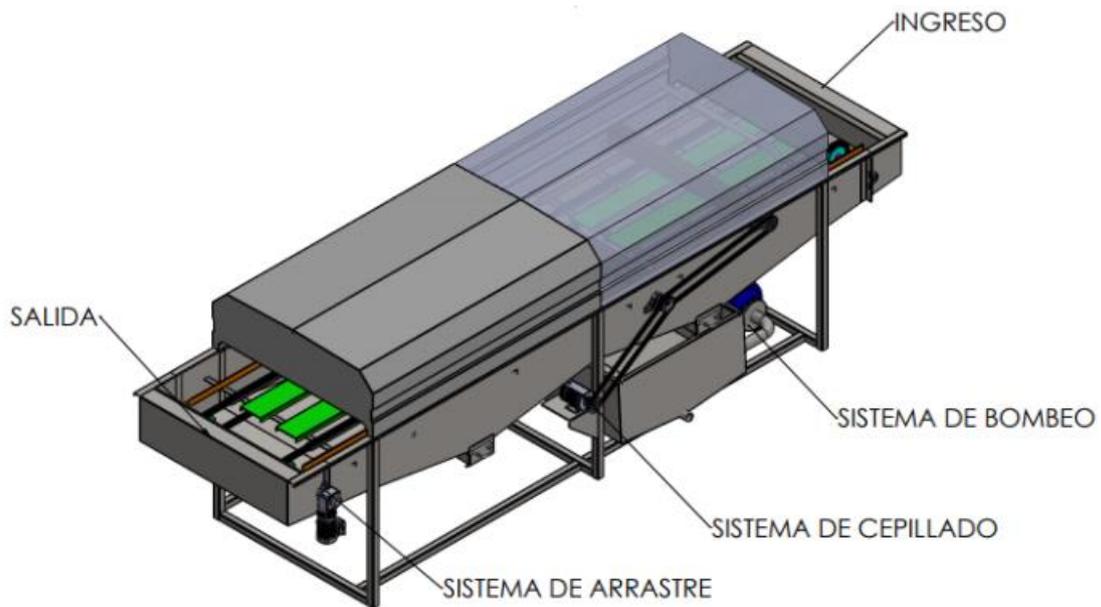


Figura 33: Prototipo de la maquina lavadora de cartón plast

Fuente: Elaboración propia.

El diseño de la maquina lavadora de cartón plast. Para elaboración se diseñó la estructura de la mesa que va a emplear donde se tomó en cuenta la altura teniendo en cuenta la ergonomía para facilitar al operario el abastecimiento de cartón plast para su respectivo lavado.

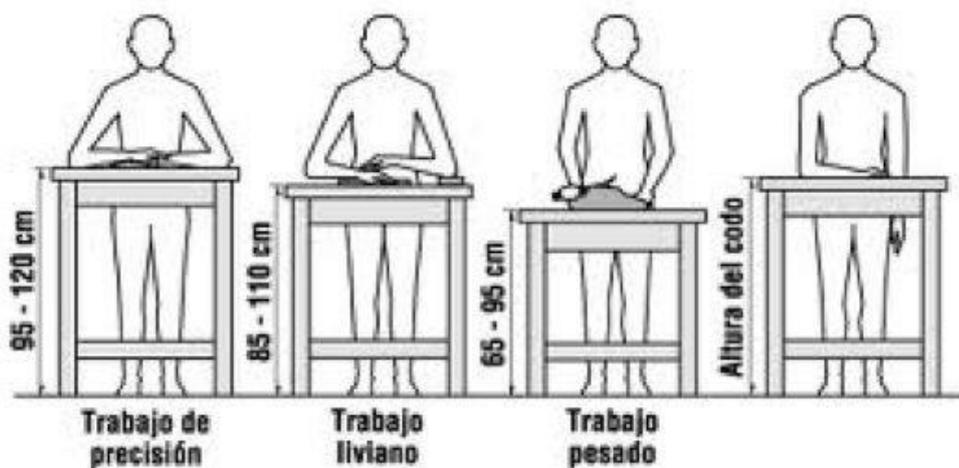


Figura 34: Dimensiones de mesa de trabajo

Fuente: Elaboración propia.

El peso que tiene el cartón plast es de 1kg aproximadamente se eligió la altura de trabajo liviano para el diseño de la mesa.

Conociendo también que las dimensiones del cartón plast son 1180mmx980mmx4mm y la altura que debe de tener la maquina debe de estar entre 85cm a 110cm se diseño

Para el diseño de la maquina se utilizará el software de dibujo SOLIDWORK.

Se muestra el plano de la estructura de la maquina lavador

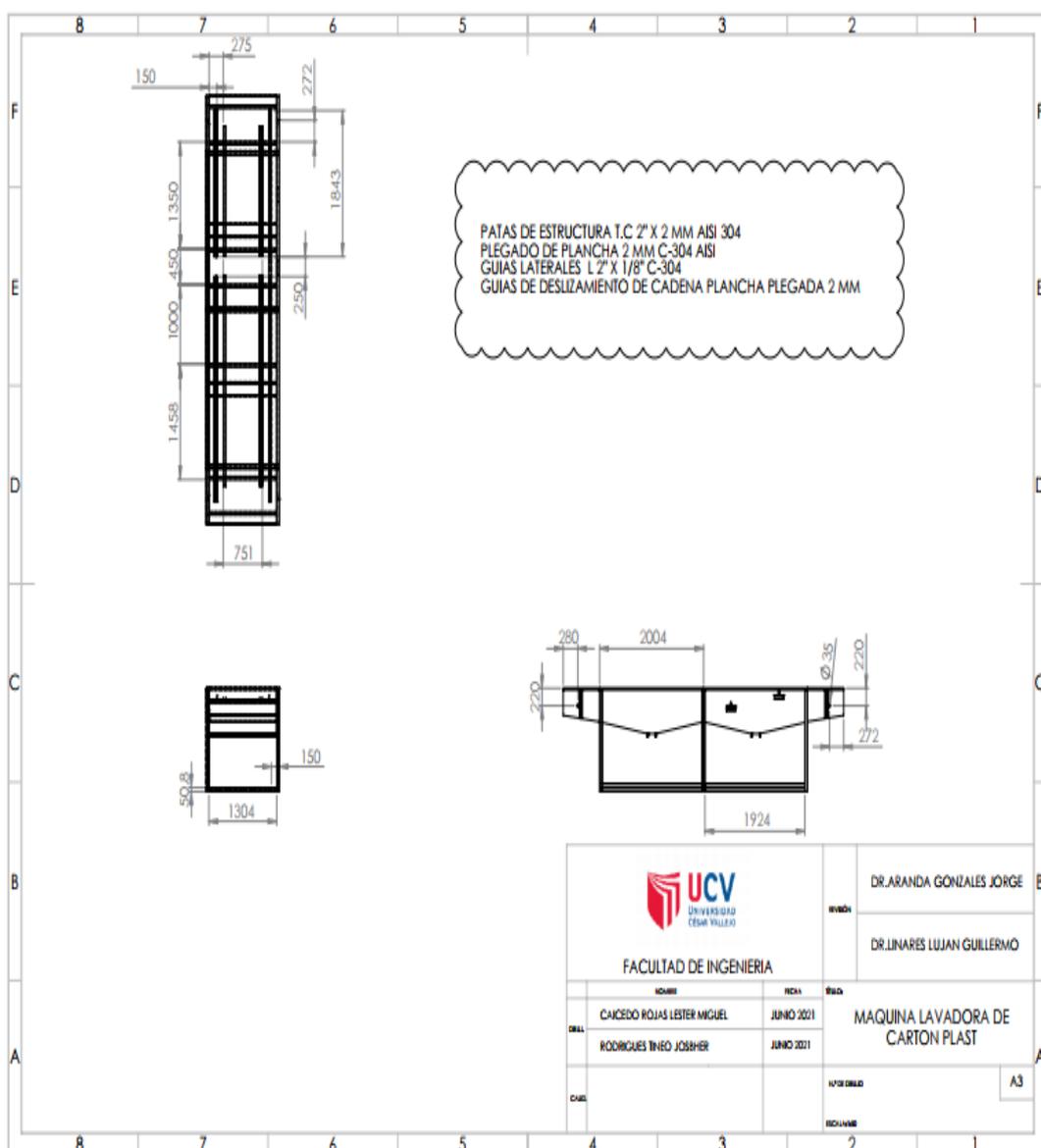


Figura 35: Plano de la estructura de la maquina lavadora

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra a continuación el cálculo de velocidad requerida para el transportador. Conociendo que la empresa su demanda por día es de 4,000 unidades de cartón plast para producción y estos deben de ser lavados dentro de 8 horas por lo tanto se calcula cuanto cartón plas debe de lavar por minuto donde tenemos que:

$$\begin{aligned} & n^{\circ} \text{ de cartón plas que deben ser lavados} \\ & = \frac{500 \text{ cartón plast}}{h} * \frac{1h}{60min} = 8.33 \text{ cartón plast/min} \end{aligned}$$

Con estos datos y conociendo que el cartón plast mide 1.18m y que debe lavar 8.33 unidades por minuto calculamos la velocidad que debe de avanzar para cubrir la demanda

$$\text{velocidad} = 1.18m * 8.33 \text{ cartón plas /min} = 9.82m/min$$

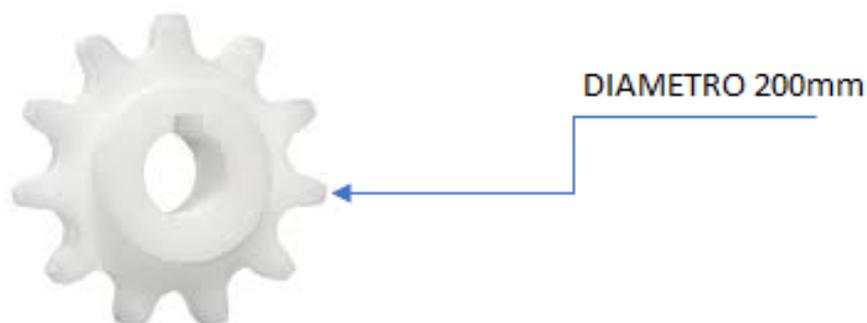
Teniendo esos datos ya podemos calcular la velocidad angular para lo cual debemos conocer lo siguiente:

V=velocidad lineal

W =velocidad angular

r=radio

Donde el diámetro de la catalina es:



convertir el radio de 200 mm que es 100mm a metros

1m=1000mm

$$100\cancel{\text{mm}} * \frac{1\cancel{\text{m}}}{1000\cancel{\text{mm}}} = 0.1\text{m}$$

Hallando la velocidad angular

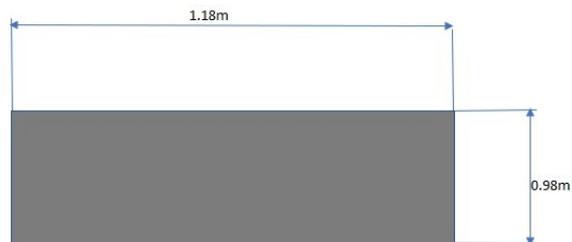
$$w = \frac{v}{r}$$

Reemplazando

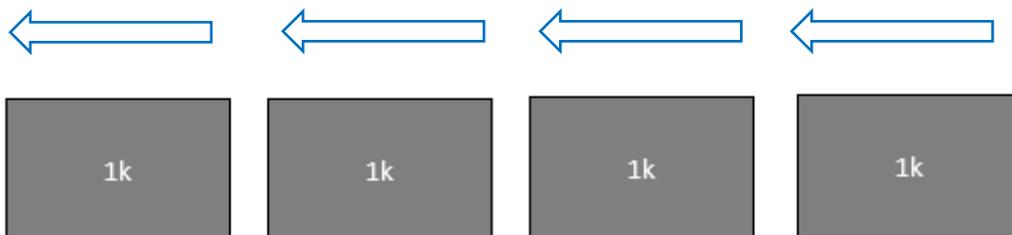
$$w = \frac{9.82\text{m}/\text{min}}{0.1\text{m}} = 98.2\text{rpm}$$

Se muestra el cálculo de los hp del motor a emplear

Para lo cual debemos de conocer las dimensiones del cartón plast las cuales son:



También conocemos que la maquina va abarcar 4 cartón plas en su distancia ya que será de 5.4m por lo cual se representaría de la siguiente manera:



Conociendo estos datos se aplica la siguiente fórmula para conocer la fuerza para la cual debemos conocer que:

F=fuerza

m=masa

g=gravedad

donde tenemos que:

$$F = m * g$$

$$F = 4k * 9.81m/s^2 = 39.24N$$

Conociendo la fuerza ya podemos encontrar la potencia del motor que se requiere para el sistema de transporte de cartón plast donde debemos conocer lo siguiente:

P=potencia

F=fuerza

V=velocidad

Donde tenemos que:

Primero debemos transformar a m/s la velocidad que ya habíamos encontrado donde tenemos que:

$$9.99m/min \frac{m}{min} * \frac{1min}{60s} = 0.16m/s$$

Con esto aplicamos a la fórmula para calcular la potencia

$$P = F * V$$

$$P = 32.24N * 0.16m/s$$

$$P = 6.278W$$

Convertir de watts a HP

Sabemos que 1 HP=745.7W

Entonces convertimos 6.278W a HP

$$6.278W * \frac{1HP}{745.5W} = 0.0084HP$$

Por lo cual se seleccionaría un motor de ½ hp ya que el cartón plast a trasportar es bastante liviano por lo cual no necesita muchos HP para trasportarlos sin ningún problema

Conociendo esto sé procede con los recubrimientos y estructuras de la maquina

Se muestra el plano de recubrimiento de la estructura

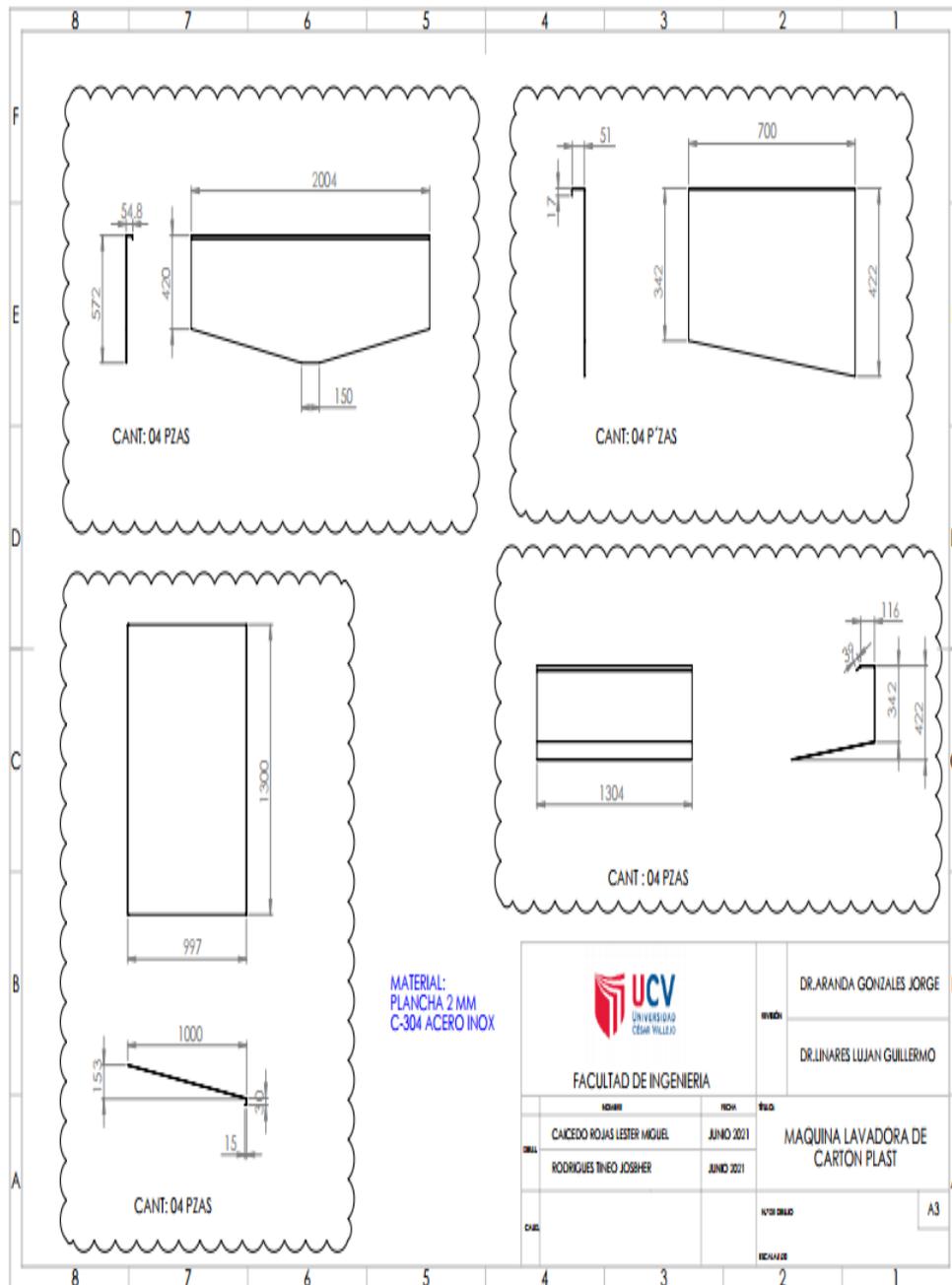


Figura 36: Plano de la estructura de la maquina lavadora

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra el plano de la guía intermedia para el cartón plast

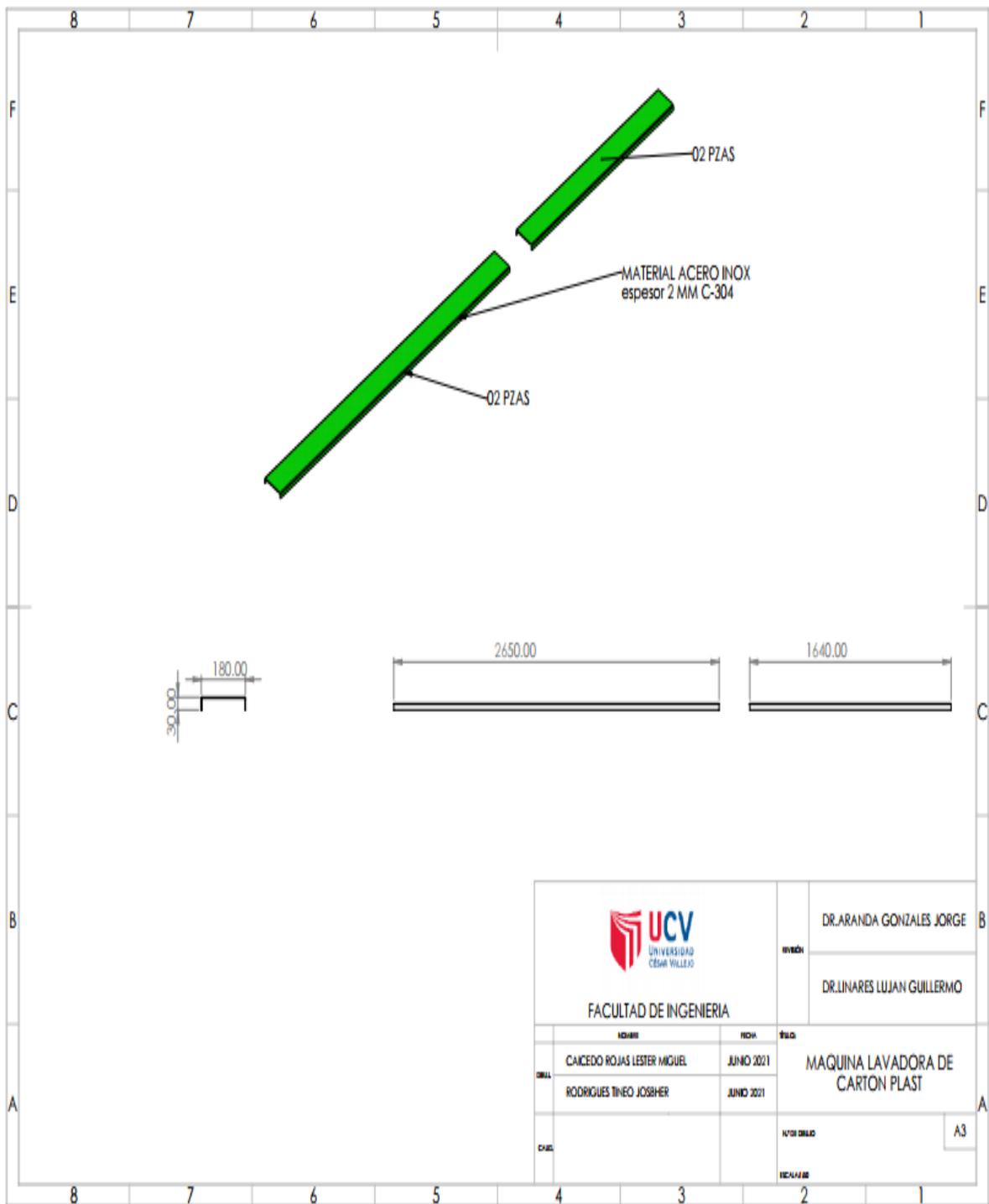


Figura 37: Plano de la estructura de la maquina lavadora

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra el plano de representación del armado de la estructura

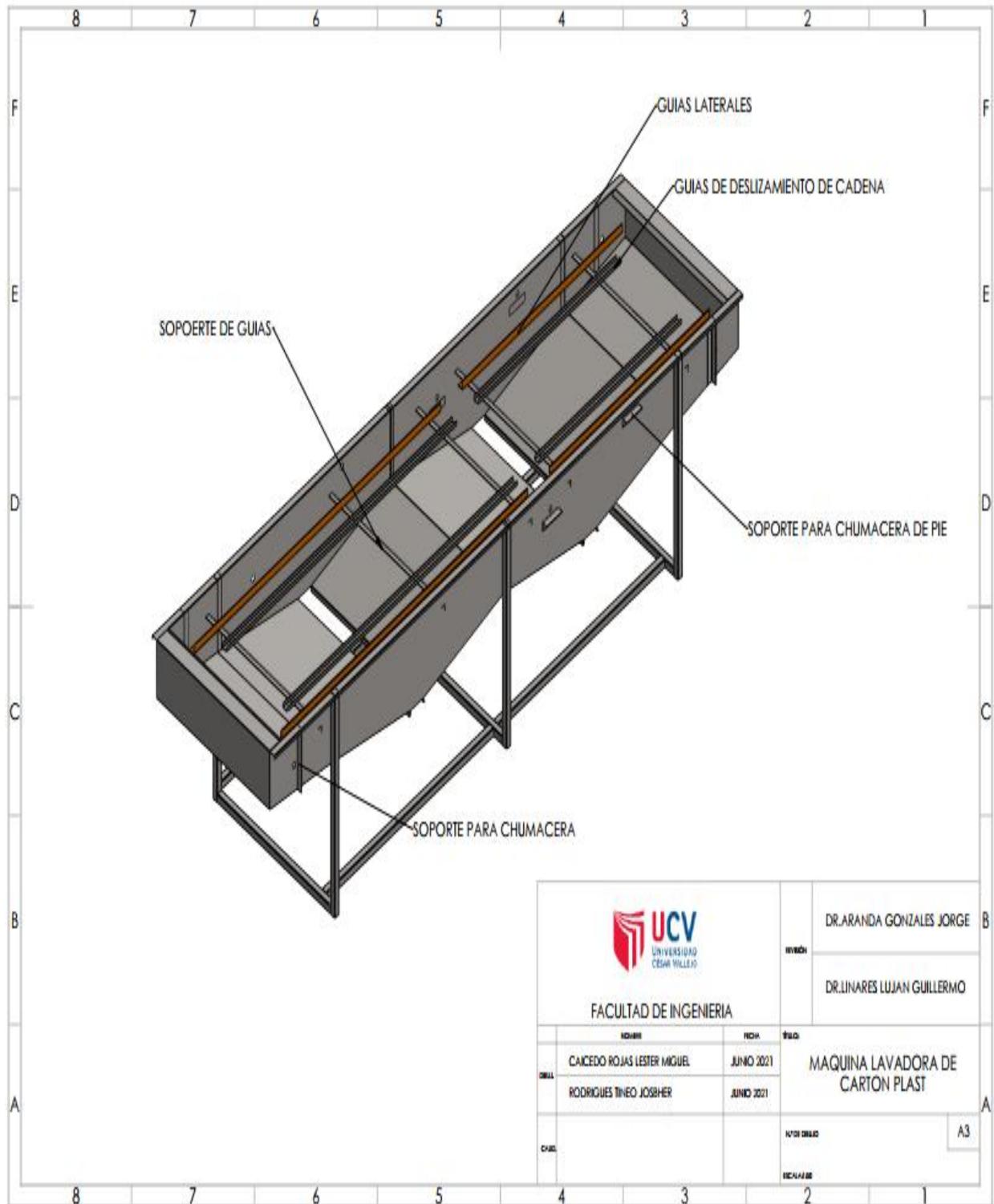


Figura 38: Plano de la estructura de la maquina lavadora

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra el plano de la tubería difusora de agua.

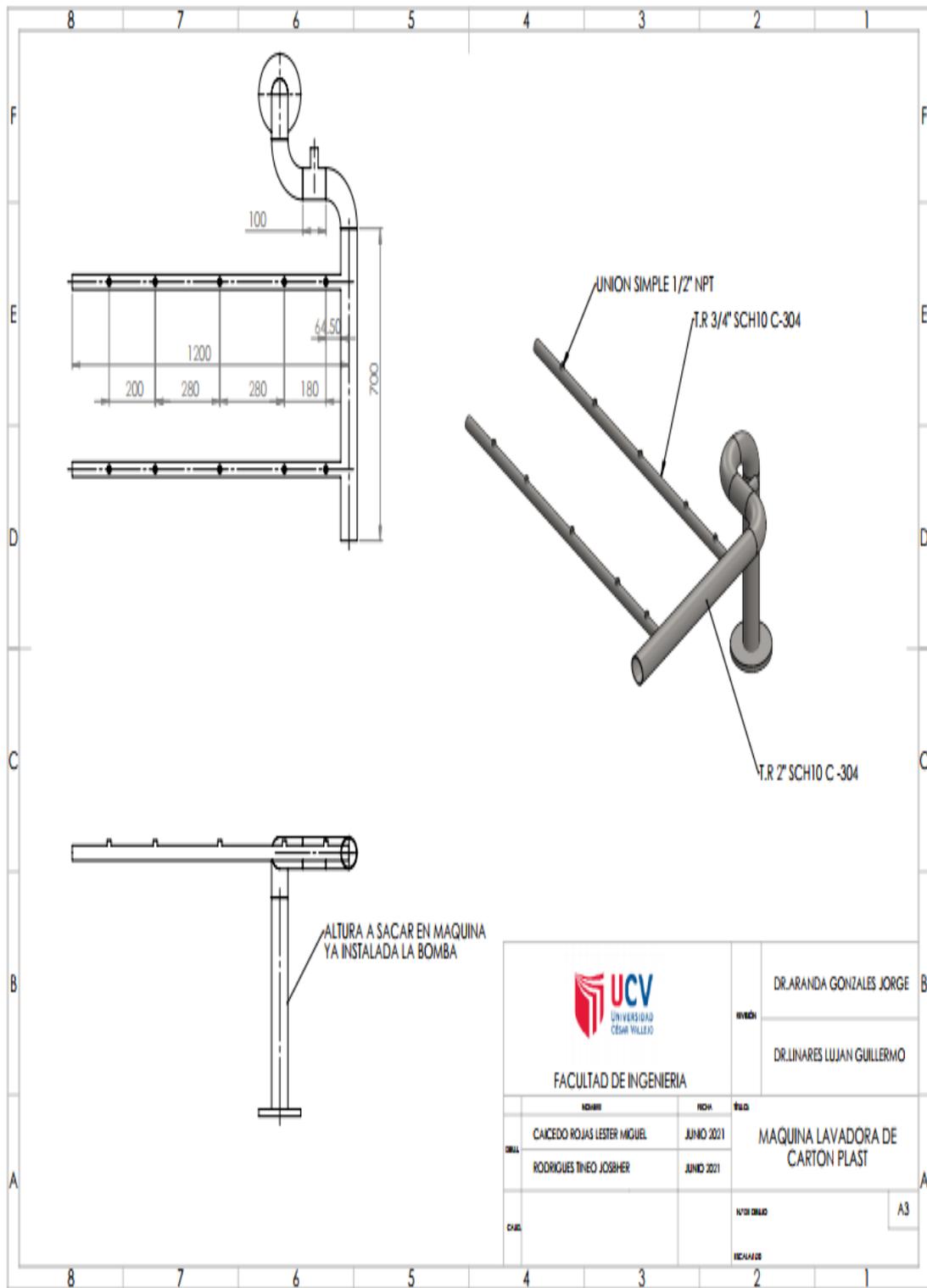


Figura 39: Plano de la estructura de la maquina lavadora

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra detalle de la cañería difusora

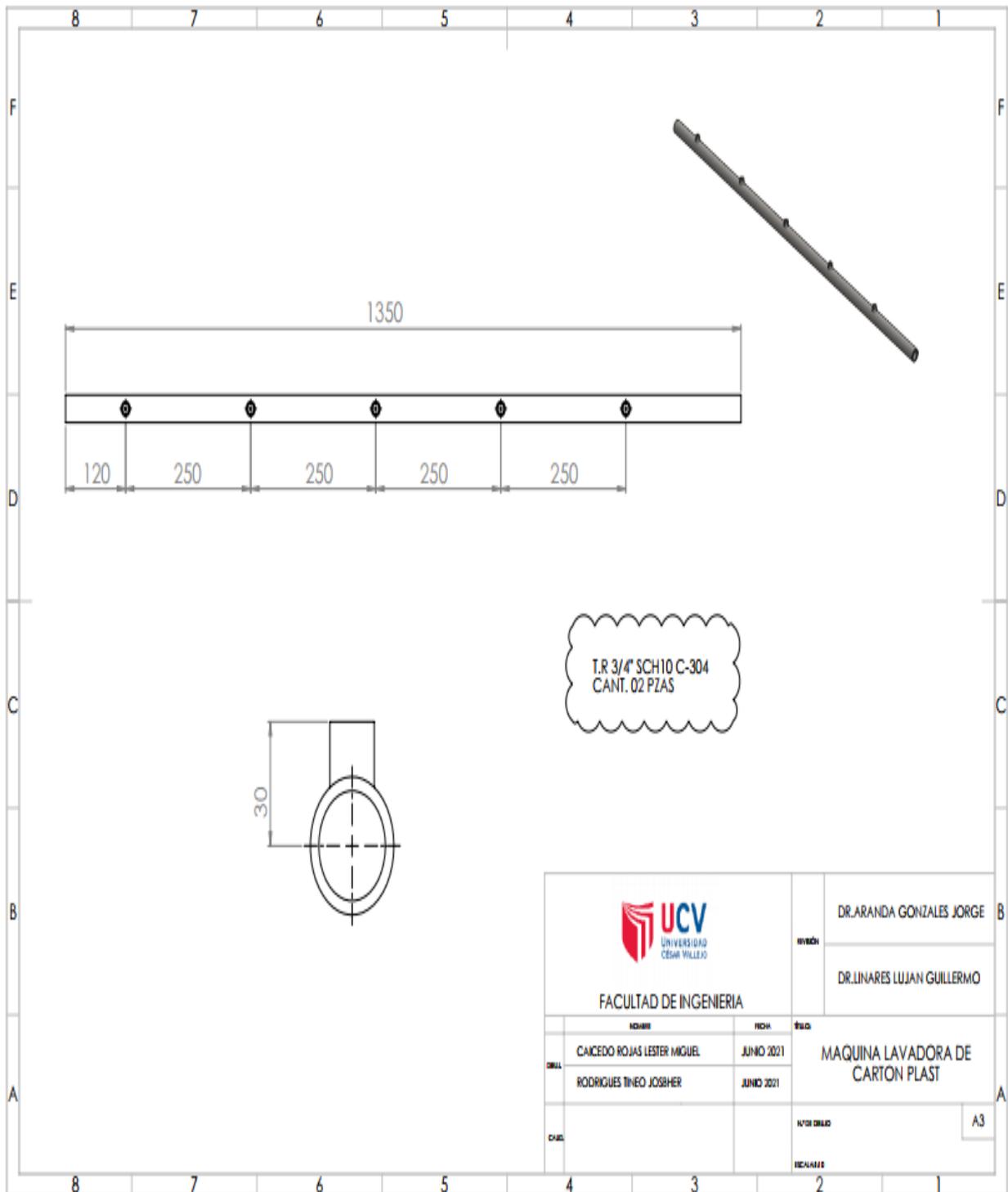


Figura 40: Plano de la estructura de la maquina lavadora

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra plano de la guarda para que no salpique agua

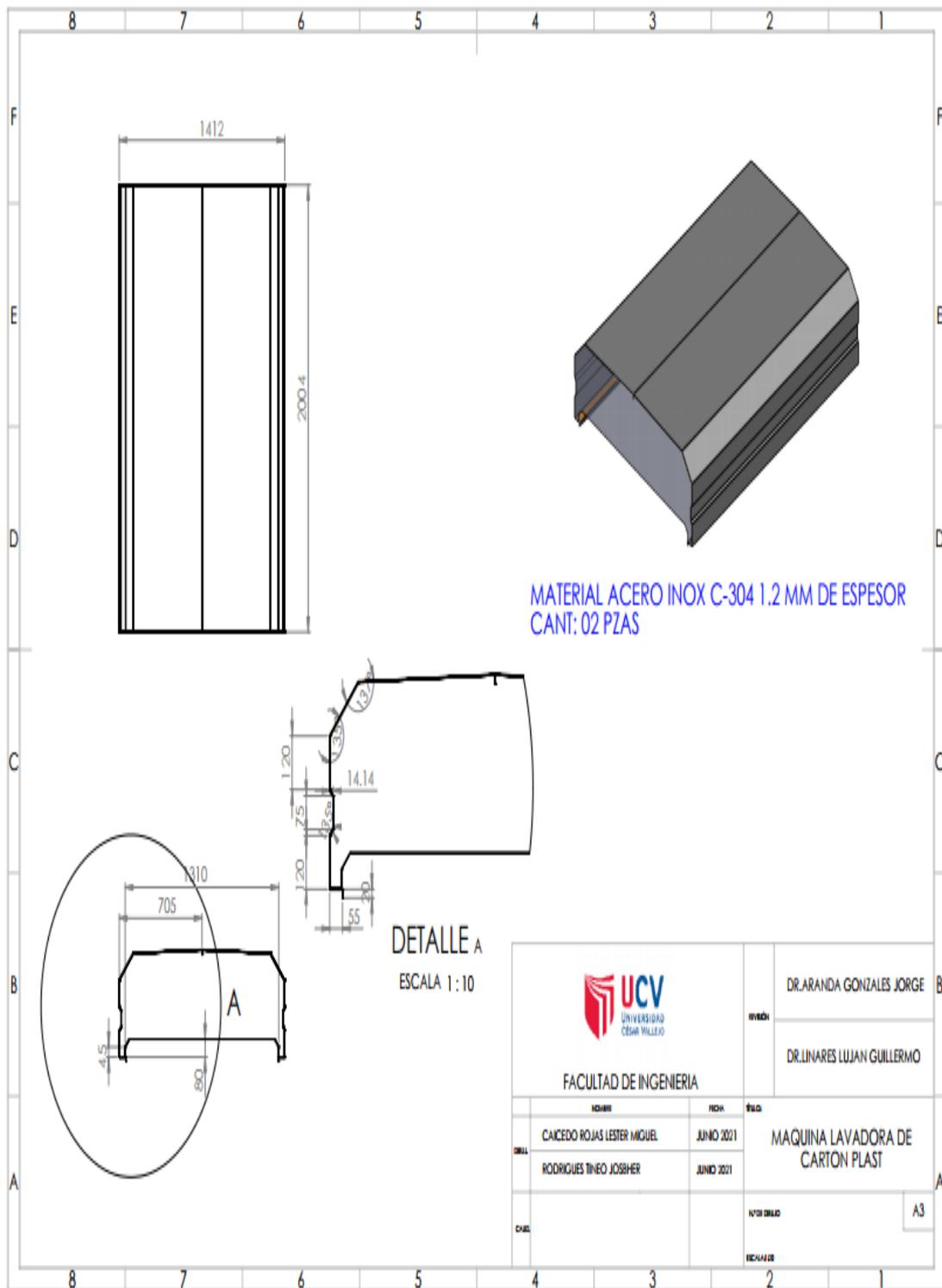


Figura 41: Plano de la estructura de la maquina lavadora

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra el plano del filtro para el agua

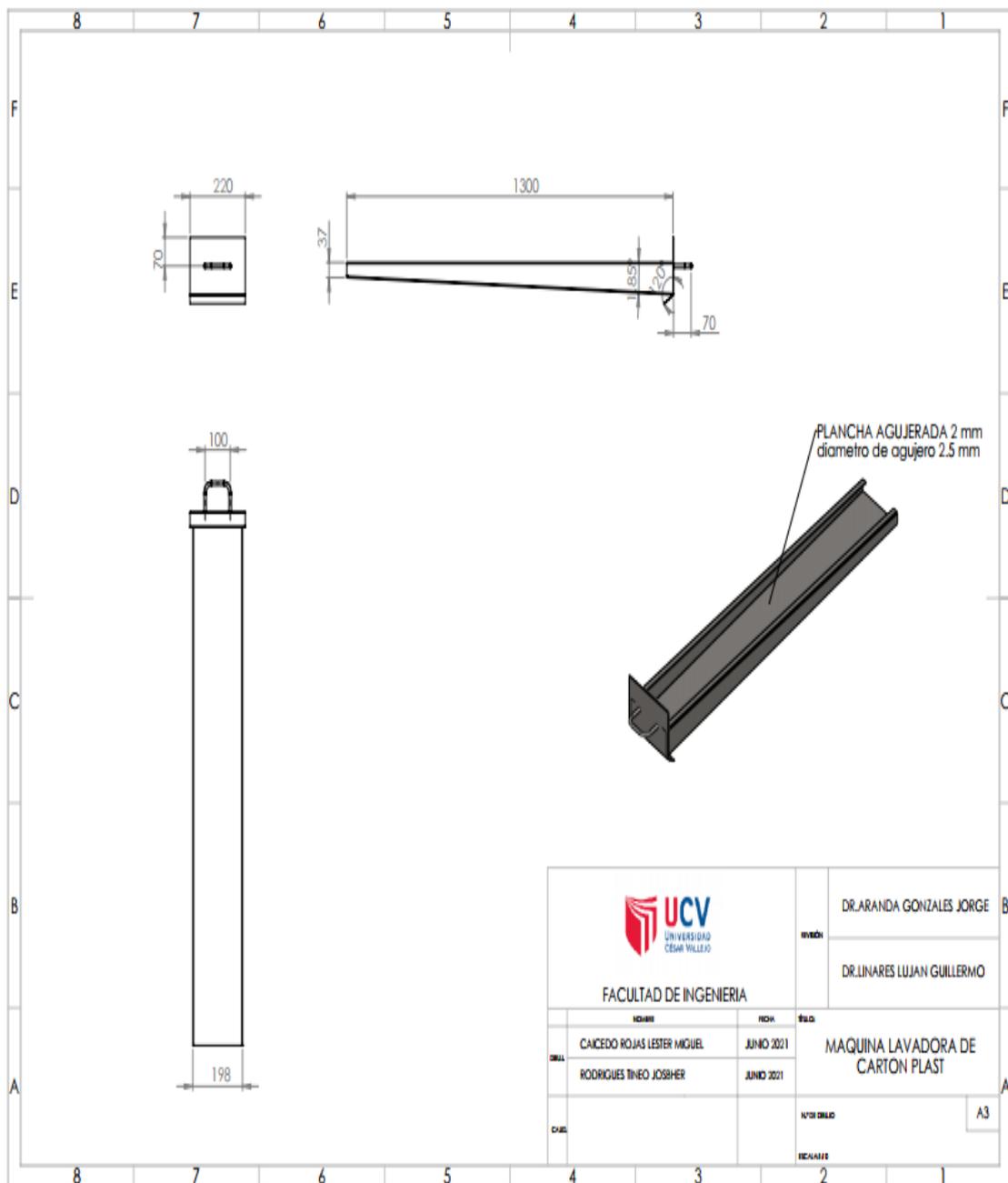


Figura 42: Plano de la estructura de la maquina lavadora

Fuente: Elaboración propia.

Los cálculos para las bandejas de lavado y enjuague. Al conocer las dimensiones de la mesa de la máquina se procedió a calcular la altura que debería de tener para abastecer la bomba de agua que fue seleccionada en la matriz morfológica.



Figura 43: Bomba de agua

Fuente: Elaboración propia.

Con estos se conoce que la bandeja de be de tener entre un mínimo de 670 litros para mantener abastecida a la bomba para el lavado.

Conociendo que las dimensiones del lavado van a ser de 127.2cmx56.8cmx110cm

Para lo cual debemos conocer que:

$$1m^3=1kL=1000L$$

$$1dm^3=1L$$

$$1cm^3=1mL$$

Entonces se aplica de la siguiente formula

$$v = l \times a \times h$$

Donde v= volumen

l=largo

a=ancho

h=altura

$$v = 127.5cm \times 56.8 cm \times 110.0cm$$

$$v = 794475.6 cm^3$$

Para transformar de centímetros cúbicos a litros se divide entre 1000

$$v = \frac{794475.6 cm^3}{1000ml}$$

$$v = 794.47 \text{ litros}$$

Con estos datos se conoce que con tener 90% de la bandeja abastecida de agua se tendría 715L que es suficiente para abastecer a la bomba de 2" que su caudal es de 670L*min

Se muestra el plano de la tina de la maquina lavadora de cartón plast.

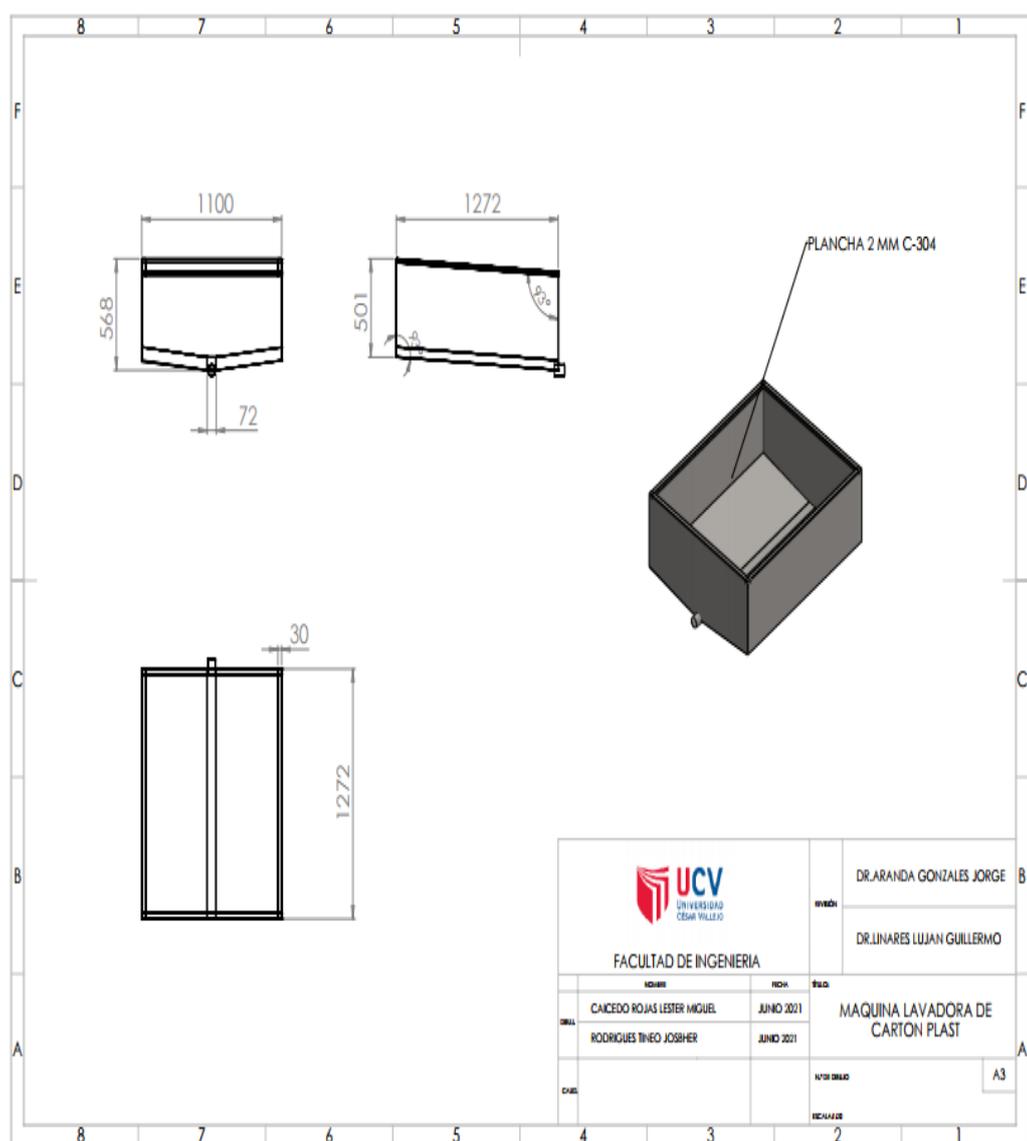


Figura 44: Plano de la tina de la maquina lavadora de cartón plast.

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo de los ejes de transmisión se utilizará las teorías Von mises para lo cual debemos conocer lo siguiente:

T=Tensión=6500N, con referencia tabla (anexo 11)

Weje = Fuerza que se aplica sobre el eje

MI =Momento tensor

BZ =Tención de la cadena

D= Distancia

ΣF =Sumatorias de fuerzas

Hallando sumatoria de fuerzas en el plano ZX

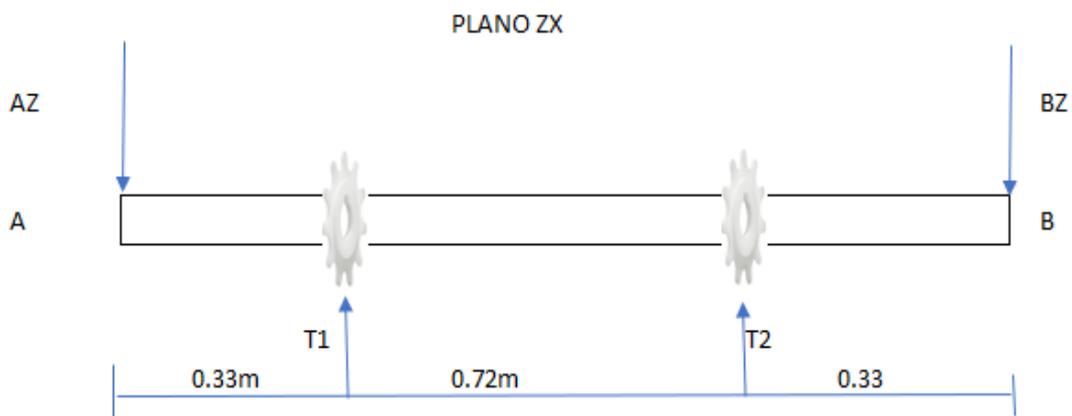


Figura 45: Plano ZX de sumatoria de fuerza.

Fuente: Elaboración propia.

$$-(AZ + BZ) + (T1 + T2) = 0$$

$$-AZ + BZ = -(T1 + T2)$$

$$\backslash \quad \quad \quad \backslash$$
$$-AZ + BZ = -(T1 + T2)$$

$$AZ + BZ = 6500N + 6500N$$

$$AZ + BZ = 13000N$$

Convirtiendo a KN

$$AZ + BZ = 13000N * \frac{1KN}{1000N}$$

$$AZ + BZ = 13KN$$

Hallando la tensión en cada punto de apoyo del sprocket

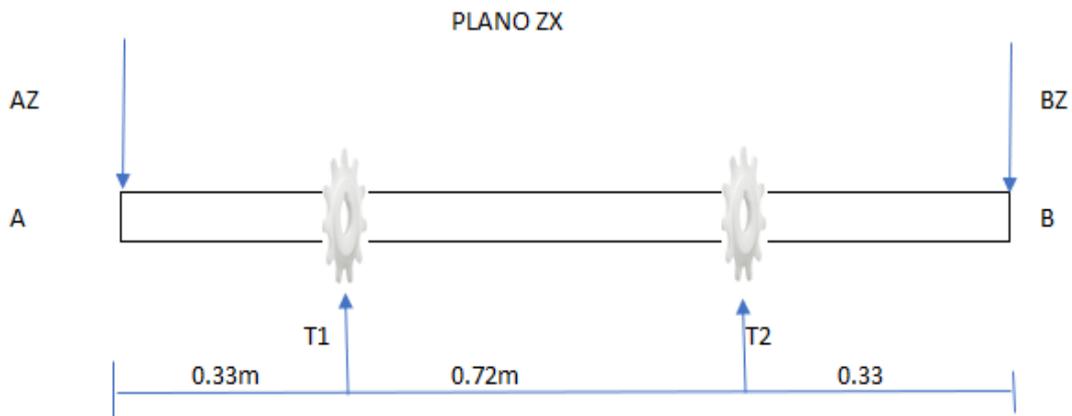


Figura 46: Plano ZX tensión de cada punto de apoyo.

Fuente: Elaboración propia.

$$T=6500N$$

Tc= tensión de la cadena

R=radio del sprocket

Donde tenemos que la tensión en el punto de apoyo 1 será la misma que la 2 ya que cuenta con los mismos diámetros y longitudes

$$Tc = T1 * r$$

$$Tc = 6500N * 0.1m$$

$$Tc = 650N.M$$

Hallando la fuerza en el plano XY.



Figura 47: Resultado de fuerza de plano XY.

Fuente: Elaboración propia.

$$\Sigma FY = 0$$

$$AY + BY - Weje = 0$$

$$AY + BY = Weje$$

Hallando el Weje

$$Weje = m * g$$

$$Weje = 9kg * 9.81m/s^2$$

$$Weje = 88.29N$$

Por lo cual tenemos que

$$AY + BY = Weje$$

$$AY + BY = 88.29N$$

Realizando el corte en el eje

Donde

MY=momento en y

d=distancia

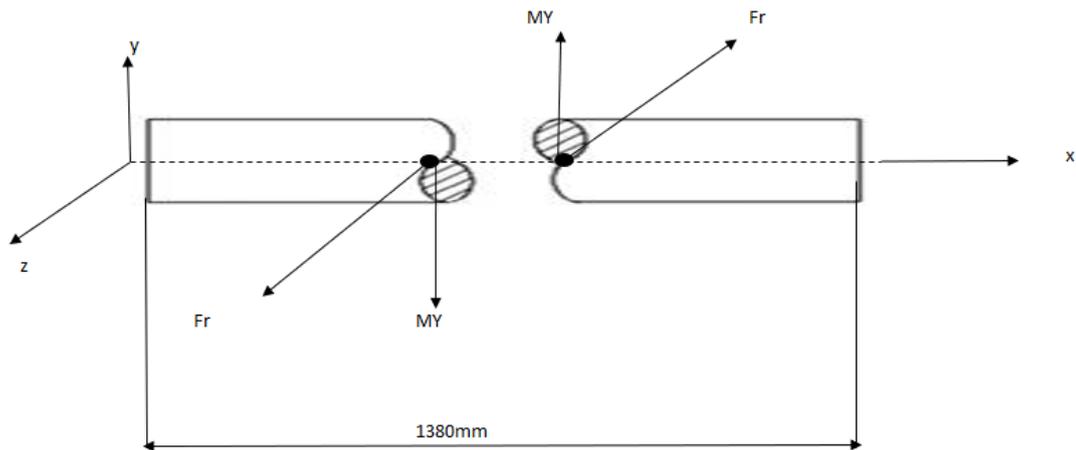


Figura 48: Plano de corte en el eje.

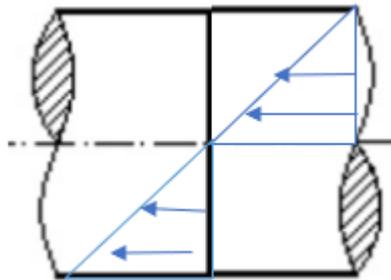
Fuente: Elaboración propia.

$$M_y = W_{eje} * d$$

$$M_y = 88.29N * 0.69m$$

$$M_y = 60.92N.m$$

Hallando datos para el momento flector



Donde debemos conocer

σ_f =esfuerzo flector

c = diámetro

I =momento polar de inercia

M_f =momento flector

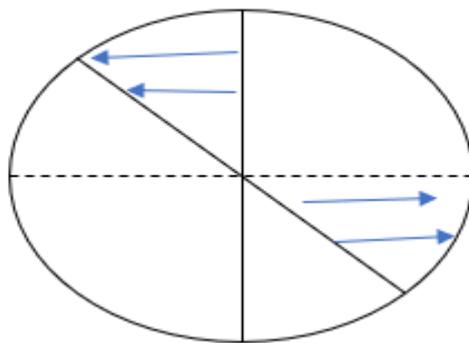
Donde tenemos que

$$\sigma_f = \frac{M_f * c}{I}$$

$$\sigma_f = \frac{M_f * d/2}{\pi d^4 / 64}$$

$$\sigma_f = \frac{32 M_f}{\pi d^3}$$

Hallando datos para el momento flector.



$$\sigma_{f1} = \sigma_f * t_c$$

$$\sigma_{f1} = \frac{32 * 650N}{\pi d^3}$$

$$\sigma_{f1} = \frac{6620,83}{d^3} N$$

hallando el esfuerzo cortante donde:

t_c = esfuerzo cortante

$$t_c = \frac{M_y * c}{I}$$

$$t_c = \frac{M_y * c/2}{I}$$

$$tc = \frac{60.92N * 16}{d^3}$$

$$tc = \frac{310.26N}{d^3}$$

Después de tener todos estos resultados se aplica el cálculo con la teoría de von mises que te da la siguiente formula

Fs=factor de seguridad

Por tratarse de un acero inoxidable C-304 su esfuerzo de fluencia es de 234,7Mpa, referencia (anexo 13).

$$\sqrt{\sigma f^2 + 3tc^2} = \frac{\sigma f}{fs}$$

$$\sqrt{\frac{(6620.53N)^2}{(d^3)^2} + 3\frac{(310.26N)^2}{(d^3)^2}} = \frac{234.77Mpa}{fs}$$

$$\sqrt{\frac{43831417.48N}{d^6} + 3\frac{96261.26N}{d^6}} = \frac{234.77Mpa}{fs}$$

$$\sqrt{\frac{43831417.48N}{d^6} + \frac{288783.78N}{d^6}} = \frac{234.77Mpa}{fs}$$

$$\sqrt{\frac{44120201.26N}{d^6}} = \frac{234.77 * 10^6}{fs = 1}$$

$$\frac{6642.303}{d^3} = \frac{234.77 * 10^6}{fs = 1}$$

$$0.00002829281 = \frac{d^3}{1}$$

$$\sqrt[3]{0.00002829281} = \sqrt[3]{d^3}$$

$$d = 0.03047m$$

$$d = 30.4mm$$

Por lo cual se seleccionará para la maquina un eje de acero inoxidable de 1" ¼

Se muestra el plano del eje de transmisión para el alimentador.

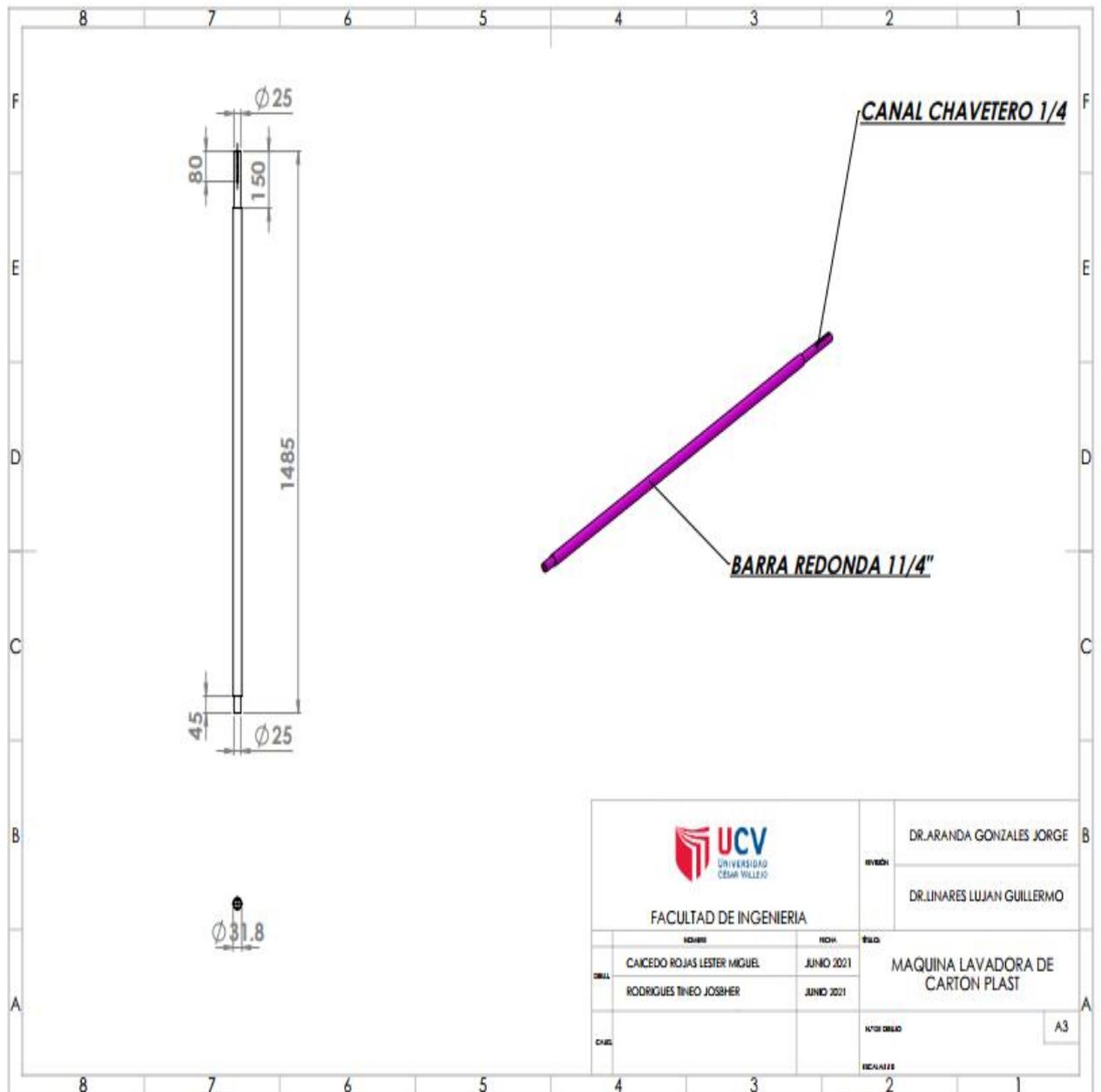


Figura 49: Plano de eje de trasmisión para el alimentador.

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra el plano para el eje para las escobillas industriales.

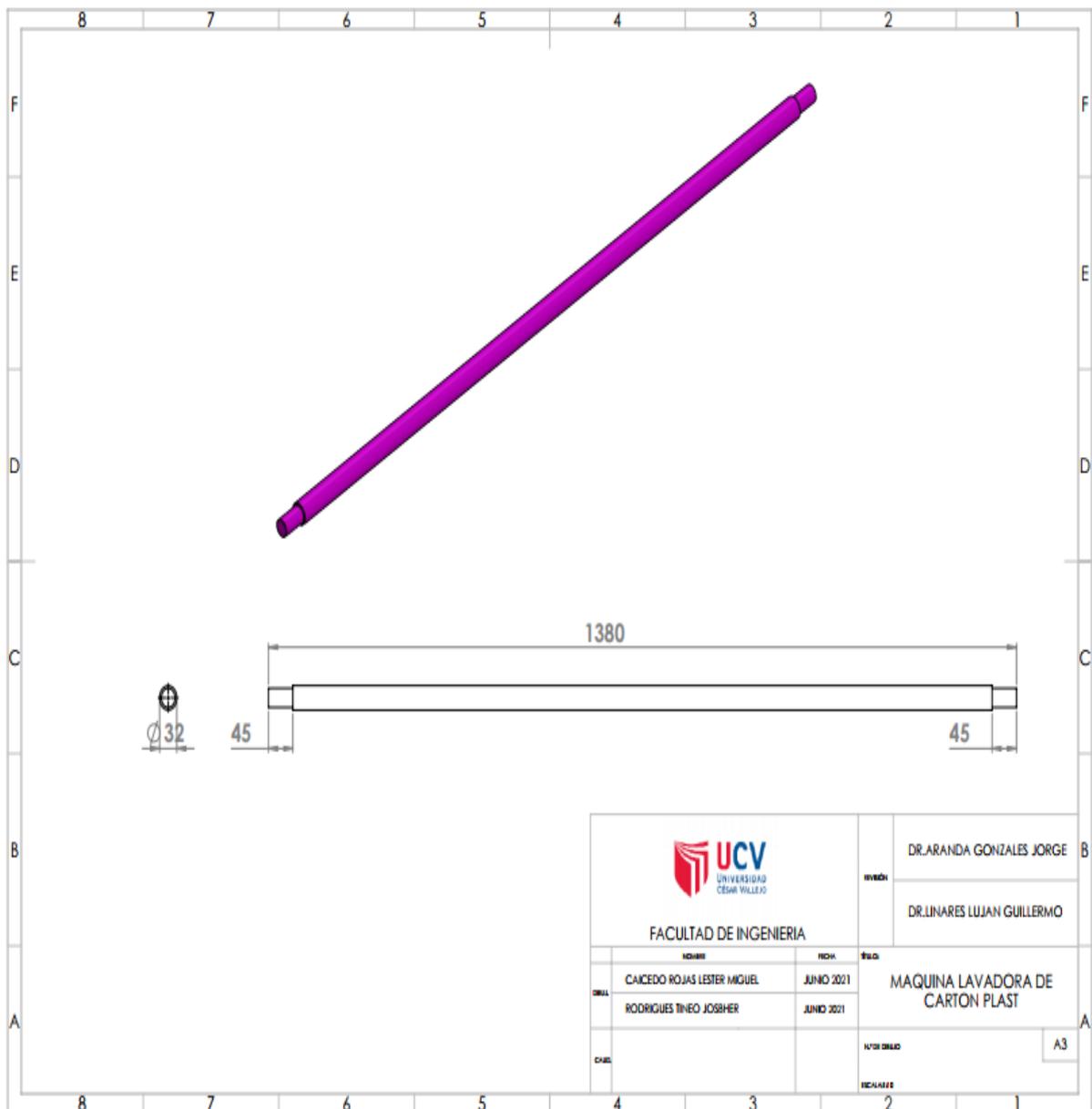
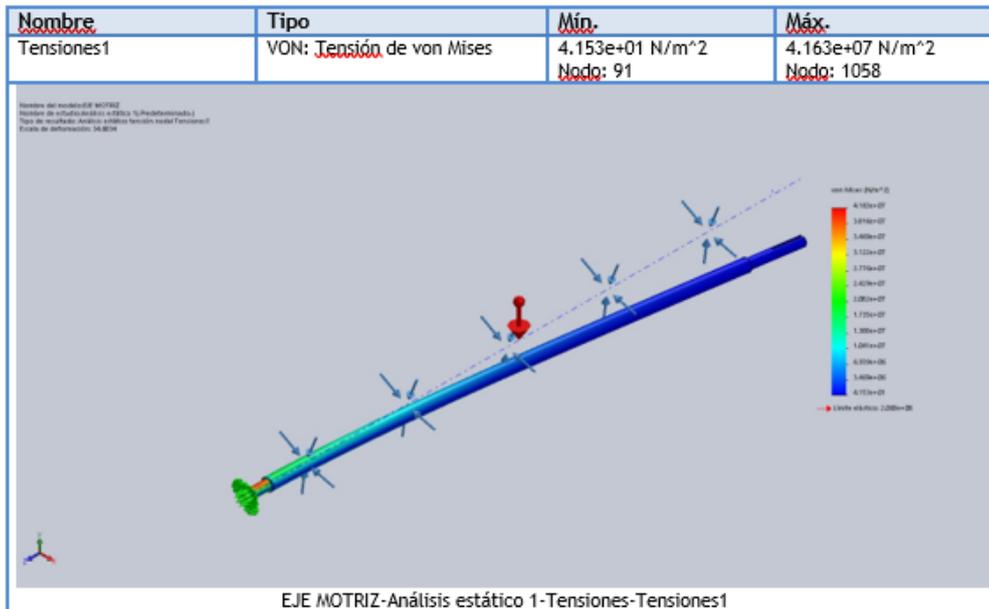


Figura 50: Plano de eje de las escobillas industriales.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de tener los planos del dibujo se procedió a hacer la simulación en el programa solid work

Donde nos mostrara si nuestros cálculos son correctos y nos mostrara con qué tipo de tensión se ha calculado el eje dando como resultado los siguientes cuadros:



Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Desplazamientos1	URES: Desplazamientos resultantes	0.000e+00 mm Nodo: 1011	4.282e+00 mm Nodo: 1315

Figura 51: Simulación de la tensión del eje en el programa solid work

Fuente: Elaboración propia.

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción			
Fijo-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Geometría fija			
Fuerzas resultantes					
Componentes		X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)		-0.0893097	87.7192	0.0362244	87.7192
Momento de reacción(N.m)		0	0	0	0

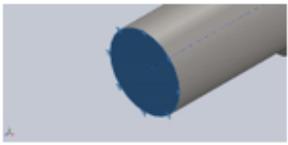
Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga	
Gravedad-1		Referencia: Planta	Valores: 0,0 -9.81
		Unidades: m/s ²	
Fuerza-1		Entidades: 1 cara(s)	Tipo: Aplicar fuerza normal
		Valor: 6,500 N	

Figura 52: Simulación de la tensión carga y sujeciones en el programa solid work

Fuente: Elaboración propia.

con estos resultados queda demostrado que los cálculos con las fórmulas de von mises fueron bien aplicadas ya que coinciden con los resultados obtenidos

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción		
Fijo-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Geometría fija		
Fuerzas resultantes				
Componentes	X	Y	Z	Resultante
Fuerza de reacción(N)	-0.0893097	87.7192	0.0362244	87.7192
Momento de reacción(N.m)	0	0	0	0

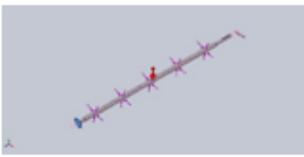
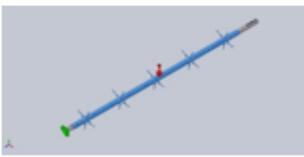
Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Gravedad-1		Referencia: Planta Valores: 0,0 -9.81 Unidades: m/s^2
Fuerza-1		Entidades: 1 cara(s) Tipo: Aplicar fuerza normal Valor: 6,500 N

Figura 53: Simulación en el programa solid work donde coincide los resultados obtenidos

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra los ejes de transmisión, se tomó en cuenta las medidas de las fajas que se encuentran en el mercado local (Chiclayo) para que la compra se realice en el mercado local tanto para la implementación como para los cambios que se deben de hacer como parte del mantenimiento de la maquina lavadora de cartón plast.

Se muestra el plano referente para los cálculos de las fajas

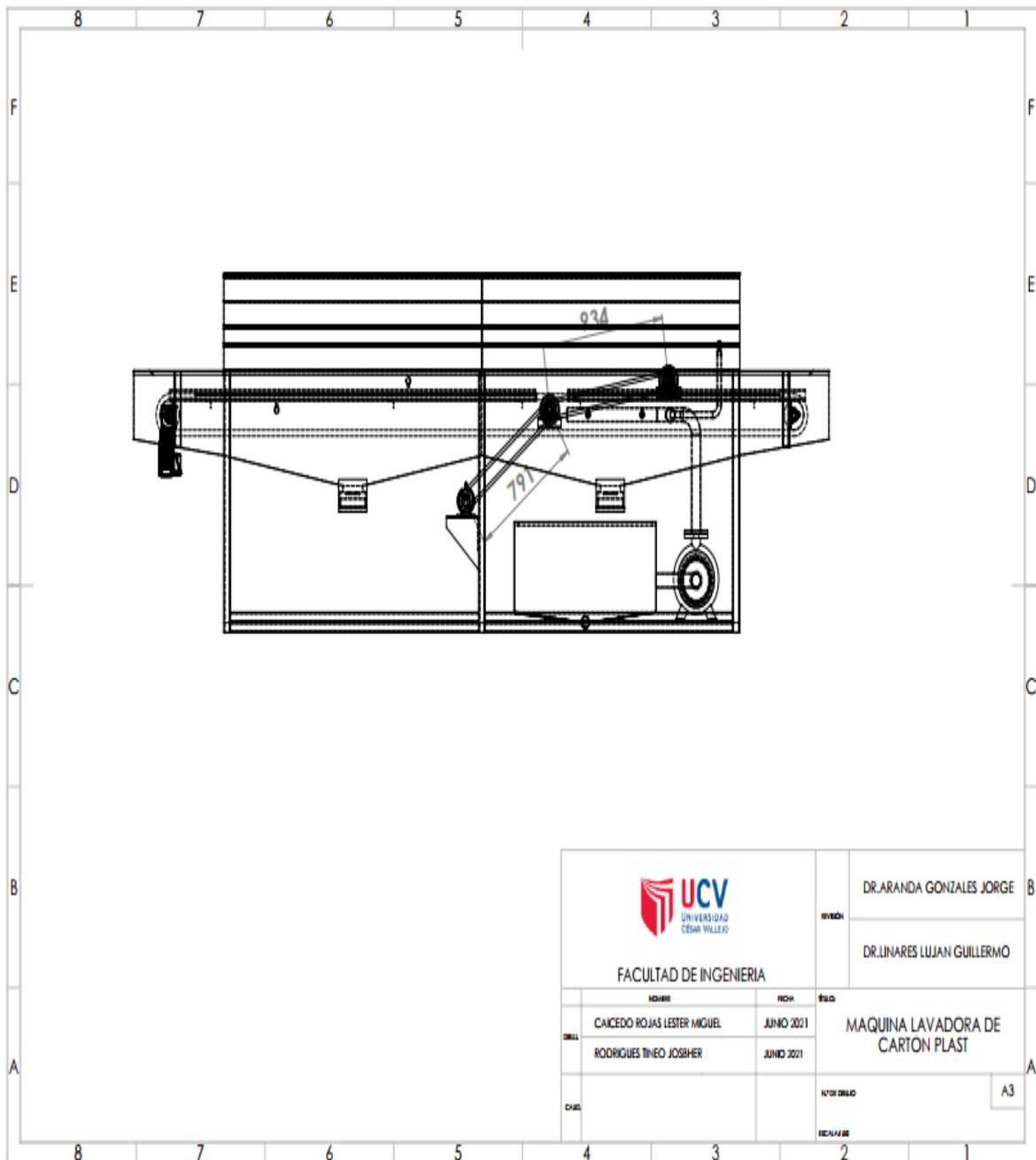


Figura 54: Plano para los cálculos de as fajas

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra el plano referente a las guardas de poleas de transmisión.

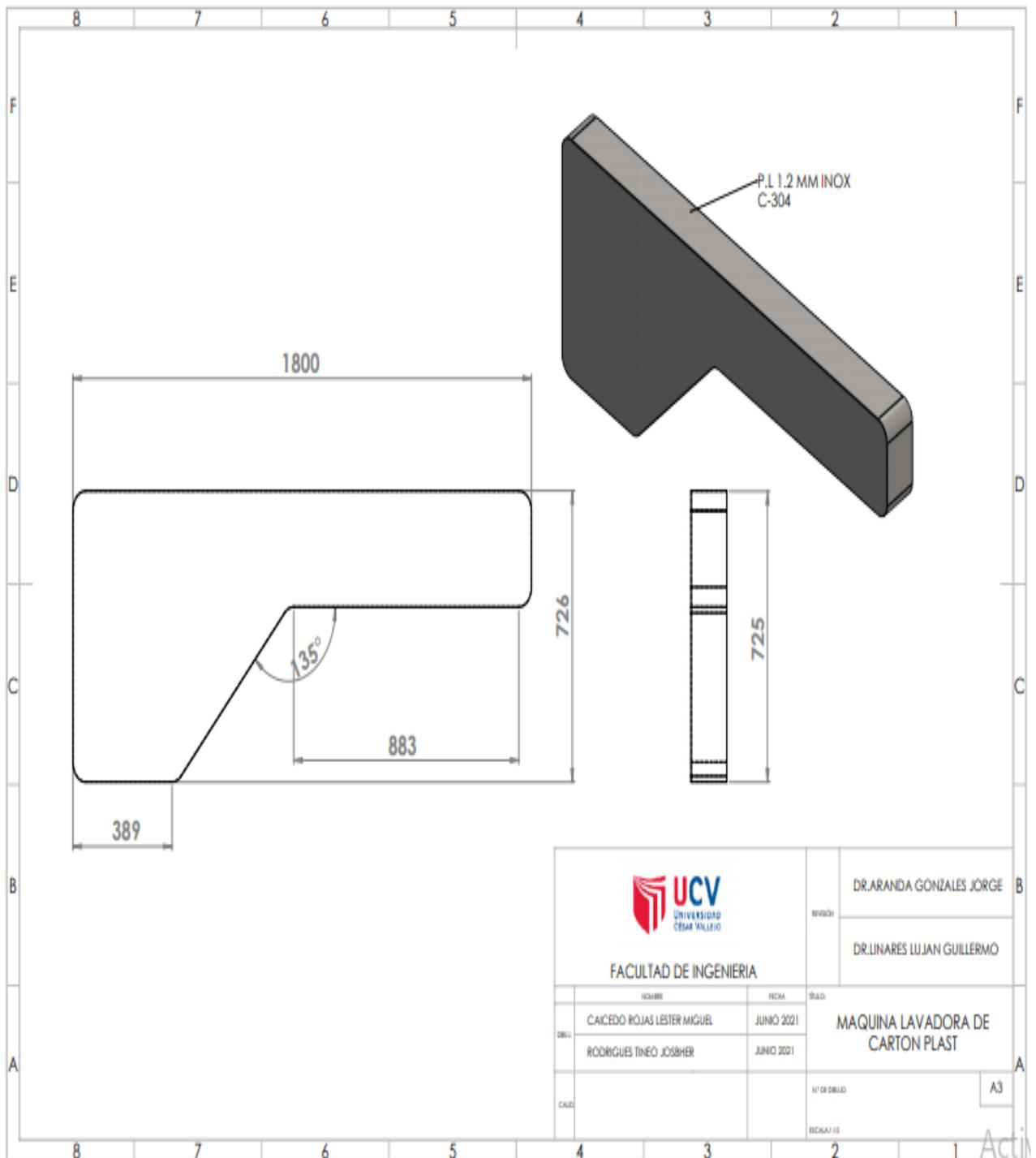


Figura 55: Plano de la guarda de poleas de transmisión.

Fuente: Elaboración propia.

Calculo para la faja del motor al primer eje de trasmisión

Donde debemos de conocer que

L_c =longitud de la corra o faja

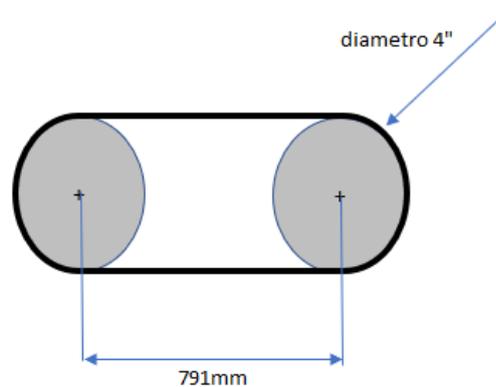
a = distancia entre centros

D = diámetro

Donde la fórmula es

$$L_c = \pi * D + 2a$$

Se tiene la siguiente dimensión



Donde se aplica la fórmula para calcular la longitud de la faja en base a tabla de

$$L_c = \pi * D + 2a$$

$$L_c = \pi * 101.6\text{mm} + 2(791\text{mm})$$

$$L_c = 319.024\text{mm} + 1582\text{mm}$$

$$L_c = 1901.024\text{mm}$$

Luego se divide entre lo que equivale a una 1" en mm que es 25.4

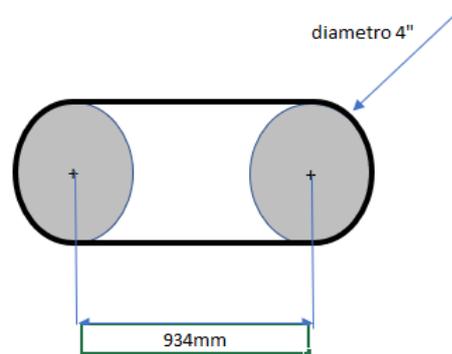
$$L_c = \frac{1901.024\text{mm}}{25.4\text{mm}}$$

$$L_c = 74.84$$

Por lo cual sabemos que necesitamos una faja en B-75, como referencia datos de tabla (anex8).

Se muestra el cálculo de faja de polea a polea

Donde tenemos las siguientes dimensiones:



$$L_c = \pi * D + 2a$$

$$L_c = \pi * 101.6\text{mm} + 2(934\text{mm})$$

$$L_c = 319.024\text{mm} + 1868\text{mm}$$

$$L_c = 2187.024\text{mm}$$

Luego se divide entre lo que equivale a una 1" en mm que es 25.4

$$L_c = \frac{2187.024\text{mm}}{25.4\text{mm}}$$

$$L_c = 86.1$$

Por lo cual sabemos que necesitamos una faja en B-86

Se muestra el plano del ensamblaje de la maquina

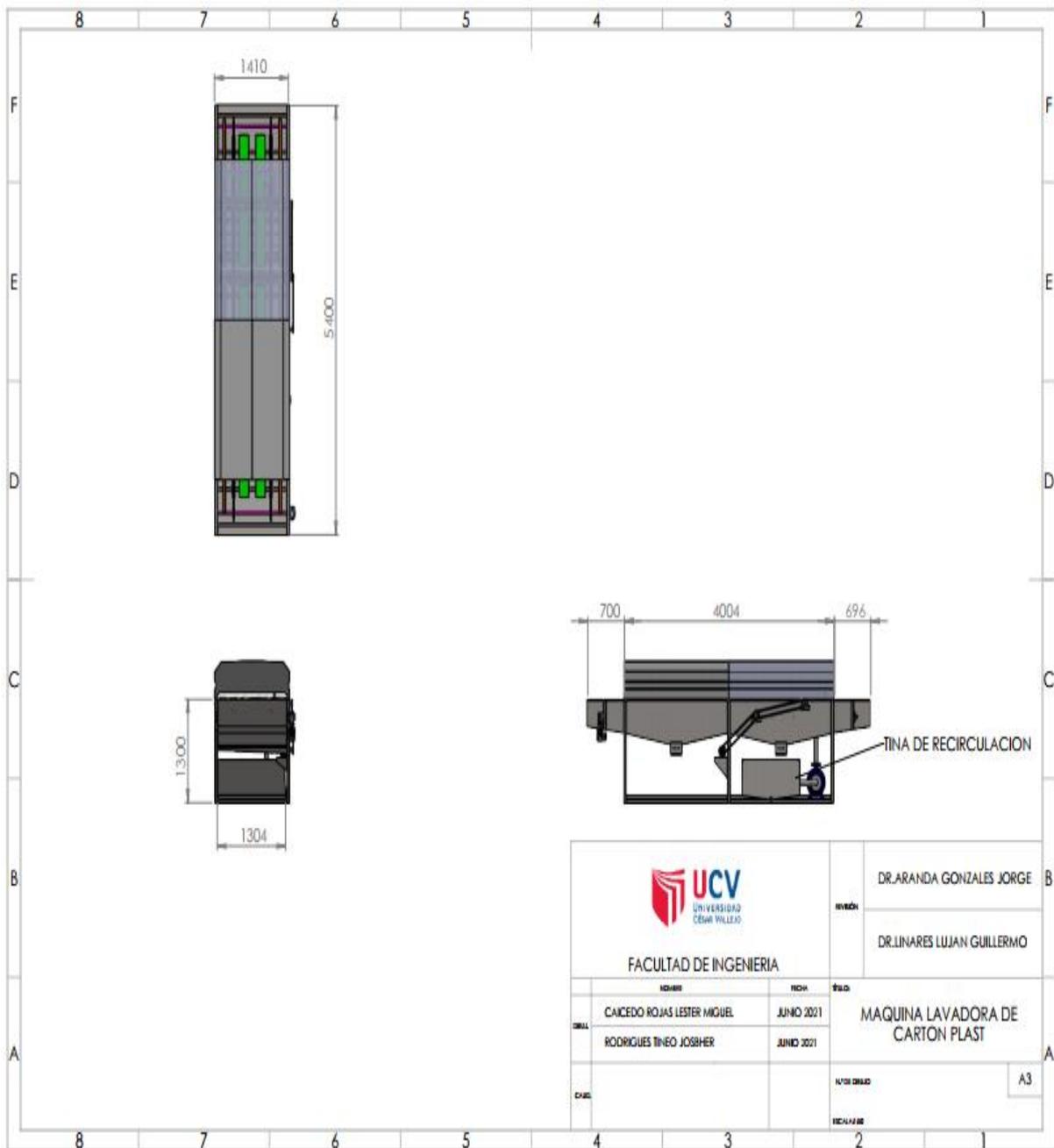
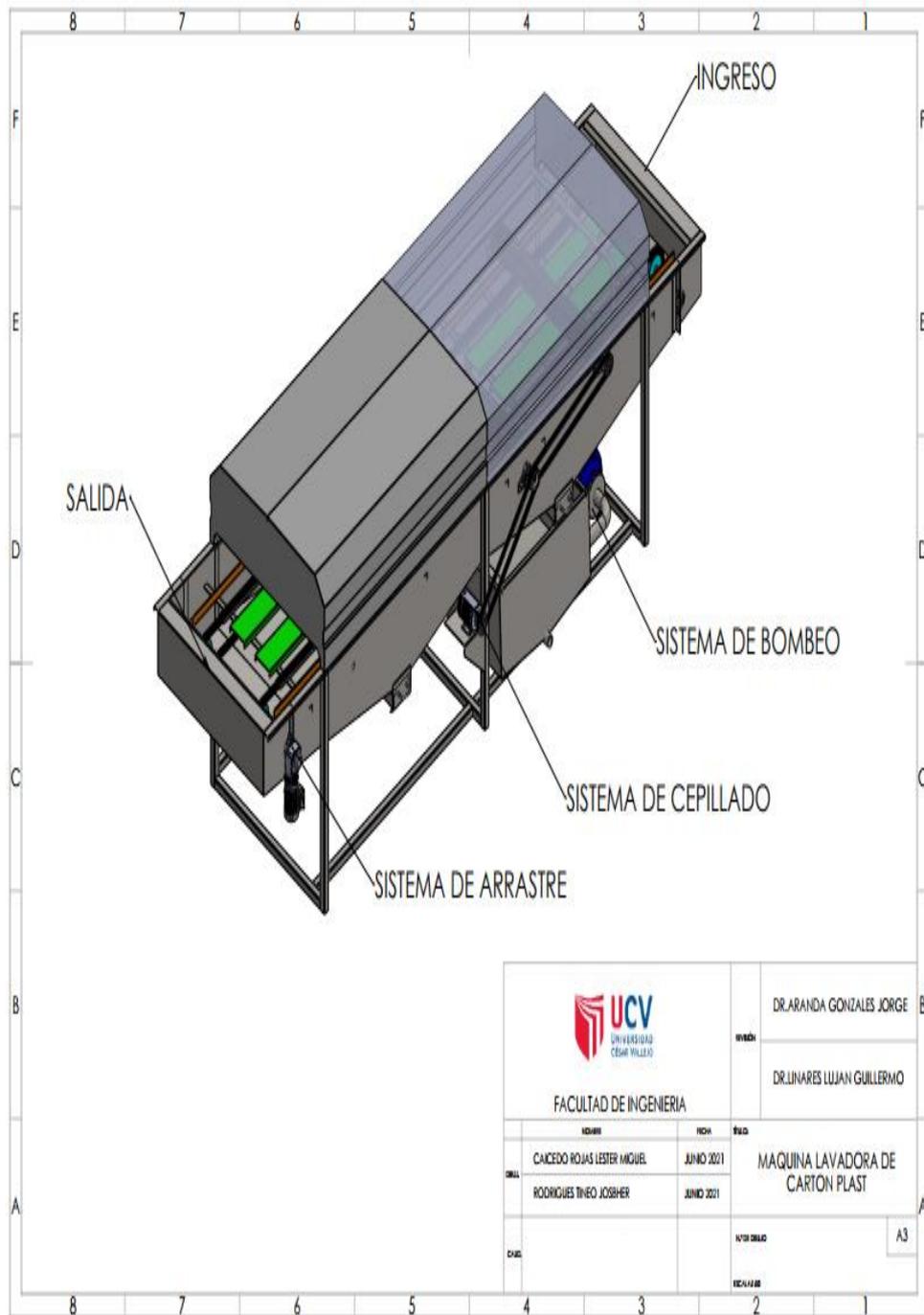


Figura 56: Plano de ensamble de la maquina lavadora de cartón plast

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra parte del ensamblado de la máquina lavadora de cartón plast.



 FACULTAD DE INGENIERIA		DR. ARANDA GONZALES JORGE
		DR. LINARES LUJAN GUILLERMO
DISEÑADO POR: CANCEDO ROJAS LESTER MIGUEL RODRIGUES TINCO JOSEHER	FECHA: JUNIO 2011 JUNIO 2011	TÍTULO: MAQUINA LAVADORA DE CARTON PLAST
ESCALA: 1:1		N° DE HOJAS: 3

Figura 57: Plano de ensamblado total de la maquina lavadora de cartón plast

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra la representación como vendría a ser el recorrido del cartón plast.

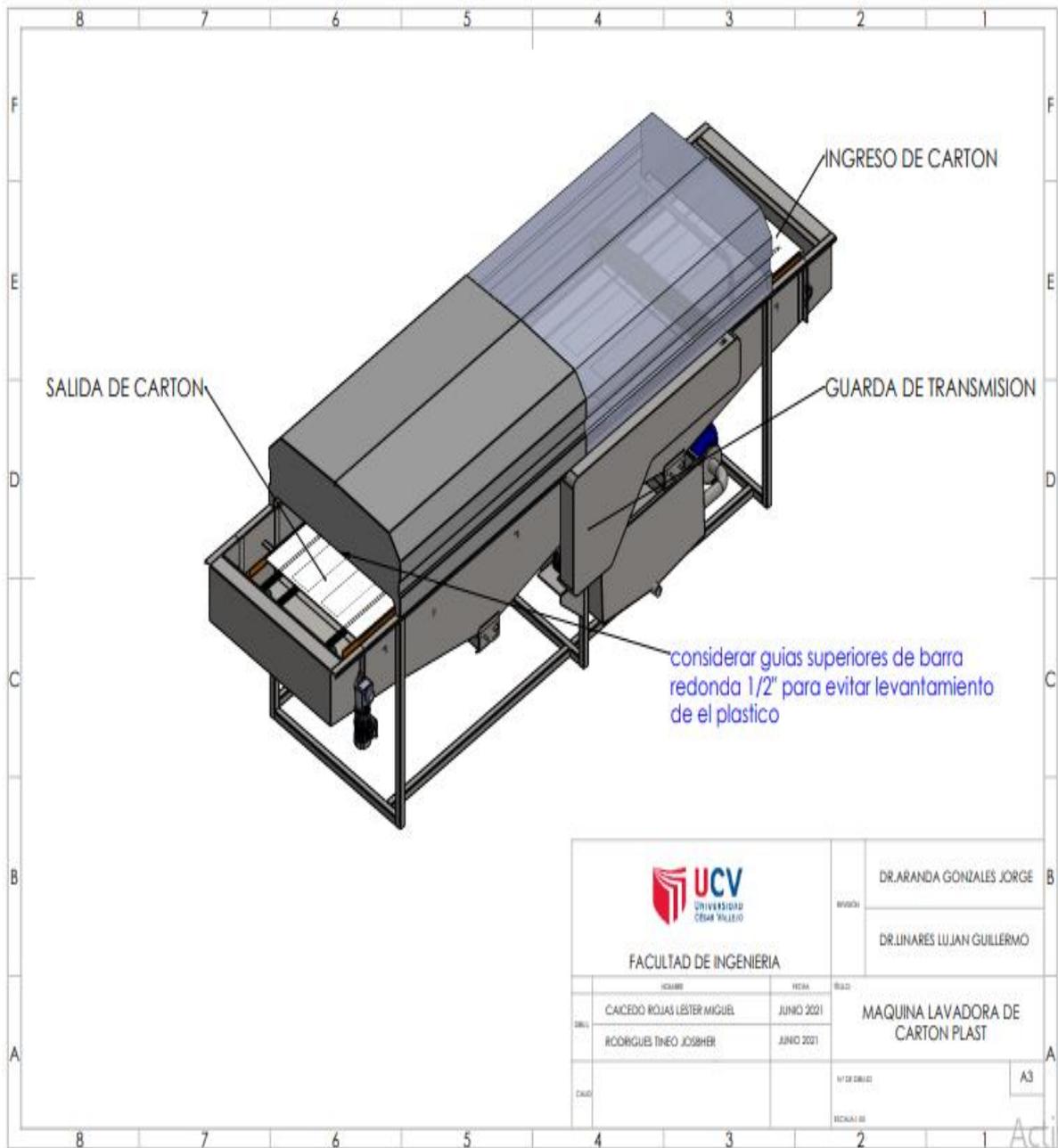


Figura 58: Plano de la maquina lavadora de cartón plast con guarda de trasmisión y representación del recorrido.

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra el esquema eléctrico para la instalación del motor y bomba (encendido directo)

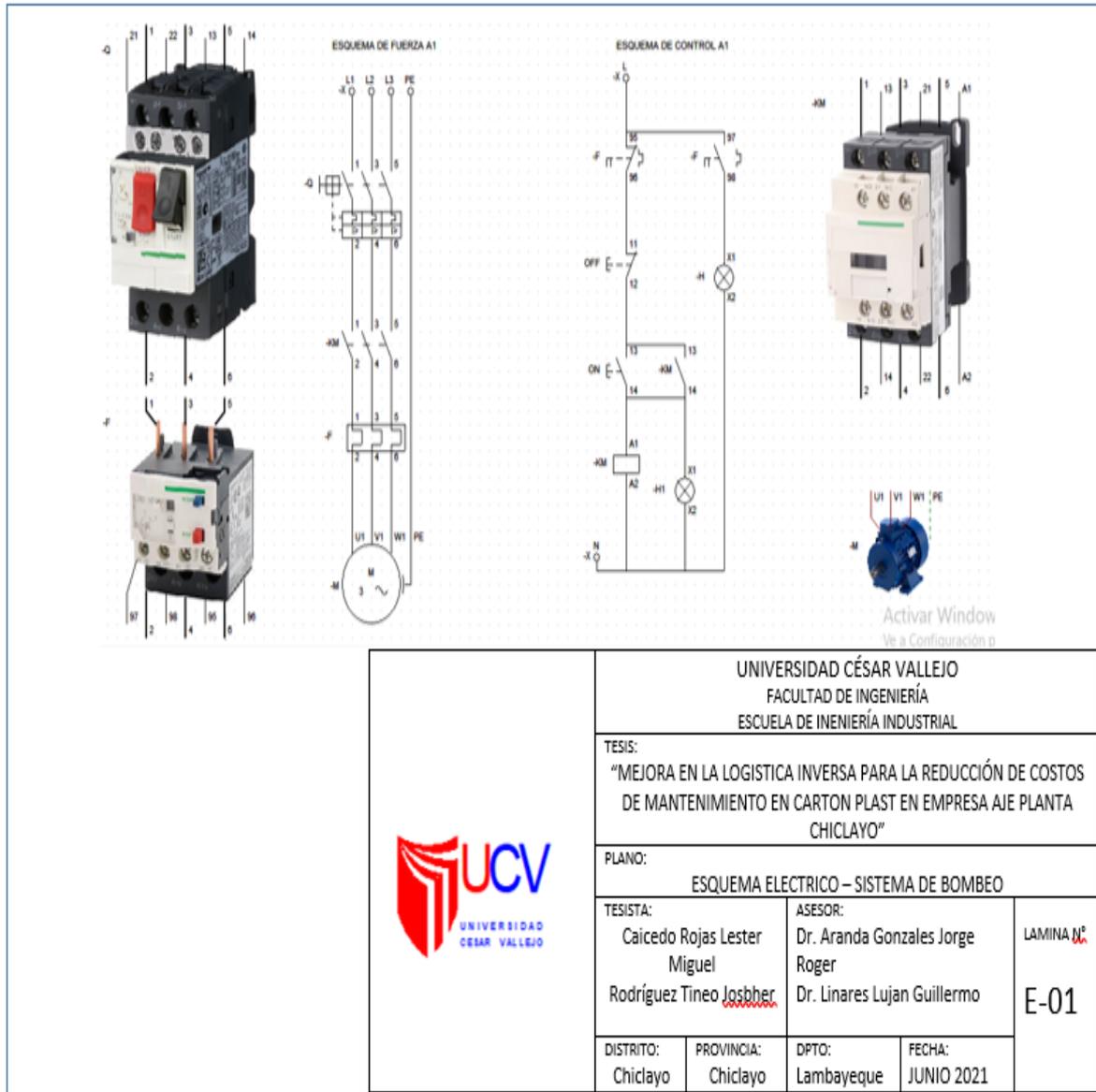
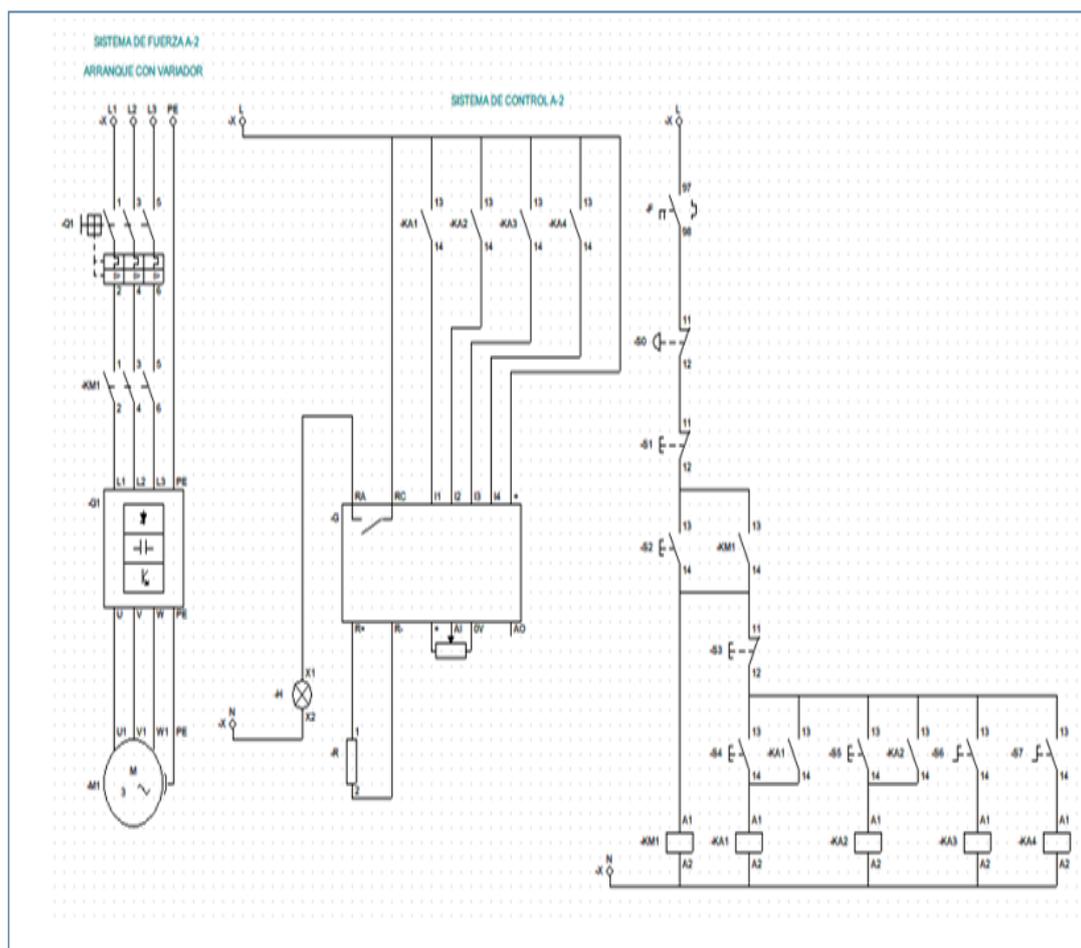


Figura 59: Plano esquema eléctrico para instalación del motor y bomba (encendido directo)

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra esquema eléctrico para la instalación del motor y bomba (encendido con variador de velocidades)



	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INENIERÍA INDUSTRIAL			
	TESIS: "MEJORA EN LA LOGISTICA INVERSA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE MANTENIMIENTO EN CARTON PLAST EN EMPRESA AJE PLANTA CHICLAYO"			
	PLANO: ESQUEMA ELECTRICO – SISTEMA DE ARRASTRE			
	TESISTA: Caicedo Rojas Lester Miguel Rodríguez Tineo <u>Josbher</u>		ASESOR: Dr. Aranda Gonzales Jorge Roger Dr. Linares Lujan Guillermo	
	DISTRITO: Chiclayo		PROVINCIA: Chiclayo	DPTO: Lambayeque
				LAMINA N° E-02

Figura 60: Plano esquema eléctrico para instalación del motor y bomba (encendido con variador de velocidades)

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo de consumo de energía que se utilizara en un turno de 8 horas, como referencia tabla de (anexo 9)

Cálculo de costo de energía por día del motor de 1/2 hp

$$\text{consumo} = \text{potencia} * \text{tiempo}$$

$$\text{consumo} = 0.37\text{kw} * 8\text{h}$$

$$\text{consumo} = 2.96\text{kw/h}$$

Hallando consumo en soles

La empresa eléctrica cobra 0.61 soles x kW/h

$$\text{consumo} = 2.96\text{kw/h} * 0.61\text{soles/h}$$

$$\text{consumo} = 1.8 \text{ soles diarios}$$

Cálculo de costo de energía por día del motor de 3/4 hp

$$\text{consumo} = \text{potencia} * \text{tiempo}$$

$$\text{consumo} = 0.56\text{kw} * 8\text{h}$$

$$\text{consumo} = 4.48\text{kw/h}$$

Hallando consumo en soles

La empresa eléctrica cobra 0.61 soles x kW/h

$$\text{consumo} = 4.48\text{kw/h} * 0.61\text{soles/h}$$

$$\text{consumo} = 2.73 \text{ soles diarios}$$

Cálculo de costo de energía por día de la bomba de 1.5hp

$$\text{consumo} = \text{potencia} * \text{tiempo}$$

$$\text{consumo} = 1.12\text{kw} * 8\text{h}$$

$$\text{consumo} = 8.96\text{kw/h}$$

Hallando consumo en soles

La empresa eléctrica cobra 0.61 soles x kW/h

$$\text{consumo} = 8.96\text{kw/h} \times 0.61\text{kw/h}$$

$$\text{consumo} = 5.47 \text{ soles diarios}$$

Por lo cual tenemos que la máquina consumirá al día durante 8 horas de trabajo el total de 9.99 soles diarios.

Cálculo de consumo de agua que se utilizara en 8 horas de trabajo.

Mostramos una tabla de que nos proporciona el caudal de las tuberías de 1/2", como referencia tabla de (anexo 10).

Donde tenemos que la tubería de media proporciona 0.895 m³ /h, con este dato procedemos a multiplicar por 8 horas de trabajo de la máquina.

Consumo de agua en el enjuague

$$\text{consumo de agua en enjuague} = 0.895\text{m}^3\text{h} * 8\text{h}$$

Donde tenemos que la maquina utilizara para el enjuague =7.16m³ por cada 8 horas de lavado de catón plas

Procedemos a pasar a soles los m³

En la empresa AJEPER S.A, paga 0.0766 soles el m³ por lo cual tenemos que:

$$\text{costo total de agua de enjuague en soles} = 7.16\text{m}^3 * 0.0766$$

$$\text{costo total de agua de enjuague en soles} = 0.55 \text{ soles}$$

Consumo de agua en el lavado

En el lavado con los datos de los litros ya encontrados ya encontrados tenemos que la bandeja va a ser llenada en un 90% que son 715litos.

Donde debemos convertir de litros a m³ donde tenemos que:1m³=1000L.

$$\text{consumo de agua para el lavado} = 715L * \frac{1m^3}{1000L}$$

$$\text{consumo de agua para el lavado} = 0.715m^3$$

Convirtiendo en soles a 0.715m³

$$\text{costo total de agua de lavado en soles} = 0.715 * 0.0766$$

$$\text{costo total de agua de lavado en soles} = 0.054$$

El costo total de consumo de agua en soles de la maquina durante las 8 horas de trabajo será de 0.60 céntimos

Cálculo de costos en detergente en un turno de 8 horas para lavado de cartón plast. Conociendo que la bandeja será llenada con 750L aproximadamente se procede a saber cuánto se gastará en detergente, como referencia tabla (anexo 12)

Conocemos que se aplica 2ml de detergente por litro de agua

Hallando en total de ml empleados en la bandeja donde tenemos que:

$$\text{consumo total de detergente} = 750 * 2ml$$

$$\text{consumo total de detergente} = 1500ml$$

Hallando el total de gastos de detergente en soles

En la empresa aje se paga 7.6378 soles el Kg por lo cual tenemos que:

$$\text{consumo total de detergente} = 1.5L * 7.6378$$

$$\text{costo total del detergente en soles} = 11.46$$

El costo total de consumo de detergente en soles de la maquina durante las 8 horas de trabajo será de 11.46 soles

A continuación, mostramos los costos estimados de cotización de materiales para la elaboración de la maquina lavadora de cartón plast.

Tabla 34: Costos estimados cotización para la elaboración de la maquina lavadora de cartón plast.

Materiales	Precio unitario	Unidades a utilizar	Total
Tubo cuadrado inox de 2" x 2mm	S/ 347.00	12	S/ 4,164.00
Angulo inox de 2"x 1/8	S/ 143.00	4	S/ 572.00
Barra redonda de inox de 1" 1/4	S/ 672.00	2	S/ 1,344.00
Polea en v de 4" x un canal	S/ 25.00	2	S/ 50.00
Polea en v de 4" por 2canales	S/ 35.00	8	S/ 280.00
Fajas en B -75	S/ 42.00	1	S/ 42.00
Fajas en B -86	S/ 63.00	1	S/ 63.00
Motor de 3/4de hp	S/ 800.00	1	S/ 800.00
Motorreductor de 1/2 hp	S/ 1,500.00	1	S/ 1,500.00
Bomba de agua de 12"	S/ 720.00	1	S/ 720.00
Chumacera de 25mm	S/ 32.00	8	S/ 256.00
Plancha de inox de 1.2mm	S/ 538.00	4	S/ 2,152.00
Plancha de inox de 2mm	S/ 724.00	7	S/ 5,068.00
Chaveta de 5/16	S/ 60.00	1	S/ 60.00
Tubo redondo de 2"	S/ 256.00	1	S/ 256.00
Tubo redondo de 3/4	S/ 198.00	1	S/ 198.00
Tubo redondo de 1" 1/4	S/ 228.00	1	S/ 228.00
Escobillas industriales	S/ 450.00	2	S/ 900.00
Variador de velocidades	S/ 1,059.50	1	S/ 1,059.50
Llave general	S/ 98.00	1	S/ 98.00
Llave de circuito de mando	S/ 35.00	2	S/ 70.00
Cadena y esprocket	S/ 2,500.00	2	S/ 5,000.00
Botoneras	S/ 14.50	2	S/ 29.00
Contactores	S/ 85.00	2	S/ 170.00
Relay	S/ 78.00	2	S/ 156.00
Botón de emergencia	S/ 15.00	1	S/ 15.00
Cable N° 16 en (metros)	S/ 1.50	20	S/ 30.00
Cable N° 12 en (metros)	S/ 1.30	10	S/ 13.00
Otros gastos	S/ 4,000.00	1	S/ 4,000.00
Total, general		102	S/ 29,293.50

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra el análisis beneficio costo donde se proyecta por un tiempo de 12 meses de la inversión de la propuesta donde podemos tener como resultados análisis de costos que se realiza en el mantenimiento del cartón plast que se viene realizando con el outsourcing que el costo estima de S/.4,920 por mes y que, según la propuesta de implementación, elaboración de la maquina se lograría reducir a un costo mensual de S/ 239.48, que está incluido dentro de los costos el mantenimiento de la máquina, los insumos, el consumo de energía y agua.

El monto de la inversión de la maquina esta valorizado en S/. 31,066.31, el periodo de retorno de la inversión seria de seis meses, según el análisis al séptimo mes se refleja las ganancias y ahorro para la empresa.

Tabla 35: Análisis beneficio costo, tiempo de retorno de inversión de la propuesta.

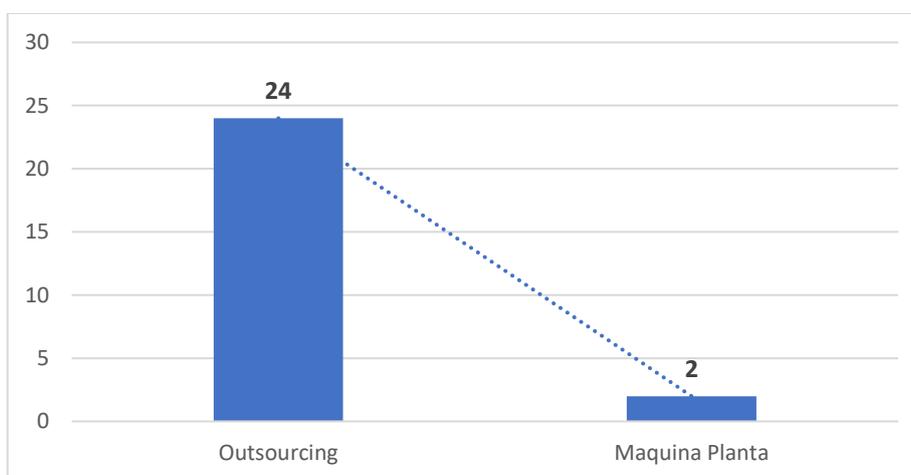
Flujo de propuesta proyectado	Mensual												
GASTOS ANTES DE LA MEJORA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Datos													
Unidades		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Costo unitario		S/0.41	S/0.41	S/0.41	S/0.41	S/0.41	S/0.41	S/0.41	S/0.41	S/0.41	S/0.41	S/0.41	S/0.41
Gastos totales antes de la mejora		S/4,920.00	S/4,920.00	S/4,920.00	S/4,920.00	S/4,920.00	S/4,920.00	S/4,920.00	S/4,920.00	S/4,920.00	S/4,920.00	S/4,920.00	S/4,920.00
GASTOS DESPUES DE LA MEJORA		-S/31,066.31											
Implementación Maquina	-S/ 29,293.50												
Costo del informe del proyecto	-S/ 1,533.33												
Mtto Chumaceras		S/23.33	S/23.33	S/23.33	S/23.33	S/23.33	S/23.33	S/23.33	S/23.33	S/23.33	S/23.33	S/23.33	S/23.33
Mtto Cepillos		S/150.00	S/150.00	S/150.00	S/150.00	S/150.00	S/150.00	S/150.00	S/150.00	S/150.00	S/150.00	S/150.00	S/150.00
Servicio de luz		S/29.97	S/29.97	S/29.97	S/29.97	S/29.97	S/29.97	S/29.97	S/29.97	S/29.97	S/29.97	S/29.97	S/29.97
Servicio de agua		S/1.80	S/1.80	S/1.80	S/1.80	S/1.80	S/1.80	S/1.80	S/1.80	S/1.80	S/1.80	S/1.80	S/1.80
Insumos de limpieza		S/34.38	S/34.38	S/34.38	S/34.38	S/34.38	S/34.38	S/34.38	S/34.38	S/34.38	S/34.38	S/34.38	S/34.38
Gastos totales después de la mejora		S/239.48	S/239.48	S/239.48	S/239.48	S/239.48	S/239.48	S/239.48	S/239.48	S/239.48	S/239.48	S/239.48	S/239.48
PRI		-S/26,146.31	-S/21,465.79	-S/16,785.28	-S/12,104.76	-S/7,424.24	-S/2,743.73	S/1,936.79	S/6,617.31	S/11,297.82	S/15,978.34	S/20,658.86	S/25,339.37

Fuente: Elaboración propia.

Luego mostramos un análisis de comparativo de productividad en tiempos de entrega en horas del outsourcing vs maquina en planta.

Tabla 36: Comparativo de productividad en tiempo de entrega de lavado de cartón plast.

Ítems	Outsourcing	Maquina Planta
Unidades cartón plast	1,000	1,000
Tiempo entrega horas	24	2



Fuente: Elaboración propia.

Según tabla 36: Podemos apreciar la comparación que se realizó entre el tiempo de entrega de 1,000 unidades lavadas por el outsourcing fuera del establecimiento de la planta vs maquina lavadora en planta, donde como muestra el Outsourcing su tiempo de entrega es de 24 horas y con la máquina en planta su tiempo de entrega sería de 2 horas teniendo una diferencia muy considerable de 22 horas de tiempo de entrega.

A continuación, mostramos la prueba estadística T – Student con Microsoft Excel. Se realiza en función a los siguientes aspectos:

- Costos de Mantenimiento en Cartón plast
- % Cartón plast Operativo
- % Cartón plast No clasificado

- Ítems Conformes según Check List
- **Prueba de Hipótesis en función a los costos de mantenimiento en cartón plast.**

Tabla 37: Prueba de T-Student en base a costos mantenimiento cartón plast.

Costos de Mantenimiento en C. Plast		
Mes	Antes	Después (proyectados)
1	S/. 6,555.90	S/. 239.48
2	S/. 3,690.00	S/. 239.48
3	S/. 8,610.00	S/. 239.48
4	S/. 2,410.80	S/. 239.48
5	S/. 6,789.60	S/. 239.48
6	S/. 4,929.43	S/. 239.48

Fuente: Elaboración propia.

H1: Los costos de mantenimiento en cartón plast después de las mejoras son menores significativamente en comparación con los costos de mantenimiento antes de la mejora

Ho: Los costos de mantenimiento en cartón plast después de las mejoras NO son menores en comparación con los costos de mantenimiento antes de la mejora.

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	Antes	Después
Media	5497.621667	239.48
Varianza	5118973.159	0
Observaciones	6	6
Coeficiente de correlación de Pearson	#¡DIV/0!	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	5.692676201	
P(T<=t) una cola	0.001166414	
Valor crítico de t (una cola)	2.015048373	
P(T<=t) dos colas	0.002332828	

Luego como $p=0.002332828$ con 95% de confiabilidad, luego $p < 0,05$ entonces se acepta la hipótesis de investigación: Los costos de mantenimiento en cartón plast después de las mejoras son menores significativamente en comparación con los costos de mantenimiento antes de la mejora y se rechaza la hipótesis nula H_0 .

- **Prueba de hipótesis respecto a % Cartón plast Operativo**

Tabla 38: Prueba de T-Student en base a porcentaje del cartón plast operativo.

% Cartón plast Operativo		
Mes	Antes	Después
1	13%	40%
2	13%	58%
3	15%	52%
4	28%	50%
5	27%	62%
6	19%	55%

Fuente: Elaboración propia.

H_1 : Los % Cartón plast Operativo después de las mejoras son mayores significativamente en comparación con los % Cartón plast Operativo antes de la mejora.

H_0 : Los % Cartón plast Operativo después de las mejoras NO son mayores en comparación con los % Cartón plast Operativo antes de la mejora

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	Antes	Después
Media	0.19503652	0.52903062
Varianza	0.00468669	0.00571004
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0.34841732	

Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	5
	-
Estadístico t	9.92700336
P(T<=t) una cola	8.8529E-05
Valor crítico de t (una cola)	2.01504837
P(T<=t) dos colas	0.00017706
Valor crítico de t (dos colas)	2.57058184

Luego como $p = 0.000177706$, con 95% de confiabilidad, luego $p < 0,05$ entonces se acepta la hipótesis de investigación: Los % Cartón plast Operativo después de las mejoras son mayores significativamente en comparación con Los % Cartón plast Operativo antes de la mejora y se rechaza la hipótesis nula H_0 .

- **Prueba de hipótesis respecto a % Cartón plast No clasificado.**

Tabla 39: Prueba de T-Student en base a porcentaje del cartón No clasificado.

% Cartón plast No clasificado		
Mes	Antes	Después
1	65%	44%
2	70%	22%
3	70%	18%
4	54%	28%
5	52%	10%
6	48%	11%

H_1 : Los % Cartón plast No clasificado después de las mejoras son menores significativamente en comparación con los % Cartón plast No clasificado antes de la mejora.

H_0 : Los % Cartón plast No clasificado después de las mejoras NO son menores en comparación con los % Cartón plast Operativo antes de la mejora

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	Antes	Después
Media	0.597242721	0.220928601
Varianza	0.009169047	0.015784502

Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0.41032724	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	7.506091939	
P(T<=t) una cola	0.000331871	
Valor crítico de t (una cola)	2.015048373	
P(T<=t) dos colas	0.000663743	
Valor crítico de t (dos colas)	2.570581836	

Luego como $p = 0.000663743$, con 95% de confiabilidad, luego $p < 0,05$ entonces se acepta la hipótesis de investigación: Los % Cartón plast No clasificado después de las mejoras son menores significativamente en comparación con Los % Cartón plast No clasificado antes de la mejora y se rechaza la hipótesis nula H_0 .

- **Prueba de hipótesis Ítems Conformes según Check List**

Tabla 40: Prueba de T-Student en base a ítems conformes según check list.

Ítems Conformes según Check List		
Mes	Antes	Después
1	4	10
2	4	12
3	4	13
4	4	13
5	4	13
6	4	14

Fuente: Elaboración propia.

H1: Los Ítems Conformes según Check List después de las mejoras son mayores significativamente en comparación con los Ítems Conformes según Check List antes de la mejora

Ho: Los Ítems Conformes según Check List después de las mejoras NO son mayores en comparación con los Ítems Conformes según Check List antes de la mejora

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Antes</i>	<i>Después</i>
Media	4	12.5
Varianza	0	1.9
Observaciones	6	6
Coeficiente de correlación de Pearson	#¡DIV/0!	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	-15.1048964	
P(T<=t) una cola	1.15214E-05	
Valor crítico de t (una cola)	2.015048373	
P(T<=t) dos colas	2.30427E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2.570581836	

Luego como $p=2.30427E-05$, con 95% de confiabilidad, luego $p < 0,05$ entonces se acepta la hipótesis de investigación: Los Ítems Conformes según Check List después de las mejoras son mayores significativamente en comparación con Los Ítems Conformes según Check List antes de la mejora y se rechaza la hipótesis nula Ho.

V. DISCUSIÓN

En este capítulo estaremos mostrando las discusiones de los resultados que consiste en hacer comparaciones obtenidos en nuestra tesis con los objetivos y conclusiones tomadas como referencias para la tesis de la mejora de la logística inversa.

El propósito de la investigación es determinar si se obtiene resultados en la mejora de la logística y si se logra reducir costos en el mantenimiento del cartón plast, para ello de realizo la prueba estadística de T de Student, obteniendo los siguientes

resultados. Los costos de mantenimiento en cartón plast $p=0.002332828$ con 95% de confiabilidad, luego $p < 0,05$ entonces se acepta la hipótesis de investigación. Los % Cartón plast Operativo $p= 0.000177706$, con 95% de confiabilidad, luego $p < 0,05$ entonces se acepta la hipótesis de investigación. Los % Cartón plast No clasificados $p= 0.000663743$, con 95% de confiabilidad, luego $p < 0,05$ entonces se acepta la hipótesis de investigación. Los Ítems Conformes según Check List $p=2.30427E-05$, con 95% de confiabilidad, luego $p < 0,05$ entonces se acepta la hipótesis de investigación.

En la hipótesis general: Mejora de la Logística inversa para reducir costos de mantenimiento del cartón plast en la empresa Ajeper S.A, en la variable mejora en la logística inversa con una reducción del cartón plast no clasificado de 63% durante los años 2019,2020 a 23% en el 2021 resultado de la mejora y en cuanto a nuestra variable de la propuesta reducir costos del mantenimiento del cartón plast con un ahorro de S/. 239.48 por mes.

El problema inicial que se origina es en el tema de los retornos programados de los canales de distribución, hacia la planta de origen Chiclayo, es que no se está gestionando un correcto orden, selección y control de envíos con las cantidades ya separadas, clasificadas y rotuladas. Se tiene un índice general muy alto del 63% durante el año 2019, 2020 de los retornos de cartón plast que nos envían sin clasificar, esto origina problemas en las líneas de producción

Esto concuerda con lo expuesto por (RICALDI P, 2018), en su tesis Logística inversa y gestión de almacén de bidones para agua San Luis en la corporación Lindley S. A Zarate 2018, el procedimiento de traer los envases sin seleccionar de acuerdo a sus características ocasiona la saturación del almacén generando paradas de líneas de producción, también incurre en gastos innecesarios de transportes de los bidones de 20 litros.

En el diagnóstico no se tenía implementado un procedimiento de retorno del cartón plast en la empresa AJEPER S.A, por lo cual los cedis desconocían la forma de envío del estado de retorno en las unidades de transportes programadas por lo cual se implementó un procedimiento de estado de retorno, su seguimiento y control a través de un Dashboard.

En la hipótesis general: Mejora de la Logística inversa para reducir costos de mantenimiento del cartón plast en la empresa Ajeper S.A, en la variable mejora en la logística inversa con una reducción de material no clasificado de 63% durante los años 2019,2020 a 23% en el 2021 resultado de la mejora y en cuanto a nuestra variable de la propuesta reducir costos del mantenimiento del cartón plast con un ahorro de S/. 239.48 por mes.

Se está tomando como prioridad las actividades de propuesta de implementación de procedimiento de envíos de retornos de activos de giro, check list de verificación, elaboración de dashboard de control y la propuesta de diseño de la maquina lavadora de cartón plast para su implementación de lavado en planta

La elaboración del procedimiento de estado de retornos de envíos de cartón plast, el cual fue propuesto y validado por gerencia de Operaciones para su implementación y fue enviado a los canales de distribución para su cumplimiento y control.

Esto concuerda con lo expuesto por (CASTILLO G, 2017), en su investigación en “Mejora de la logística inversa para la reducción de compra de envases”, nos dice que la planificación de la logística inversa es muy importante.

Donde concluyen que al tener una adecuada planificación e implementación de la herramienta 5S, se logra una mejora en la gestión logística inversa de los envases de vidrio de la empresa de bebidas gaseosas ya que al implementarse se obtendría una mejora desde el 11 hasta el 93 % de variación con respecto a los periodos pasados.

Según la comparación con Castillo. 2017 nos menciona de la implementación de la 5S, donde en nuestra tesis en la variable mejora de la logística inversa una de nuestras actividades es la implementación de procedimiento de retorno de activos de giro donde nos manifiesta el orden, selección, rotulación y estandarización de nuestros materiales de retorno.

En la hipótesis general: Mejora de la Logística inversa para reducir costos de mantenimiento del cartón plast en la empresa Ajeper S.A, en la variable mejora en la logística inversa con una reducción de material no clasificado de 63% durante los años 2019,2020 a 23% en el 2021 resultado de la mejora y en cuanto a nuestra

variable de la propuesta reducir costos del mantenimiento del cartón plast con un ahorro de S/. 239.48 por mes.

La problemática que se origina es en el tema de los retornos programados de los canales de distribución, hacia la planta de origen Chiclayo, es que no se está gestionando un correcto orden, selección y control de envíos con las cantidades ya separadas, clasificadas y rotuladas

Esto concuerda con lo expuesto por (NOE A, 2015), en su tesis doctoral "La Logística inversa como estrategia para el logro de un desempeño superior (económico, social y ambiental) Estudio de casos de empresas embotelladoras de Argentina. Para la propuesta de su investigación plantea implementar una estrategia de las 3-R (reducir, reutilizar y reciclar), con esta estrategia le da tres bases de sustentabilidad.

Según la relación que se tiene con la tesis de (NOE a, 2015), nos manifiesta que logística inversa mediante una correcta planificación de estrategias de las 3-R se logra un buen desempeño sustentable, donde coincide con la metodología planteada en nuestra tesis de la reducción de costos, clasificación, selección y reutilización del cartón plast para la mejora de la logística inversa de la empresa AJEPER S.A.

VI. CONCLUSIONES

1. Se realizó la prueba estadística de hipótesis de T-Student, donde se evaluó en función a los siguientes aspectos: Costos de Mantenimiento en Cartón plast, % Cartón plast Operativo y Ítems Conformes según Check List, teniendo como resultados $p < 0,05$ donde se concluye la aprobación de la hipótesis planteada.
2. Se realizó el diagnóstico actual de la empresa AJEPER S.A, obteniendo información de la gestión de logística inversa como de venía desarrollando, esta información nos sirvió para obtener una visualización más panorámica de los

factores causantes de los problemas que se venían desarrollando en el proceso, donde se llegó a conocer el alto índice del cartón plast No clasificado de un 63% en cuanto a la variable mejora de la logística inversa.

3. Se implemento la mejora de la logística inversa logrando reducir el cartón plast no Clasificado considerablemente en los últimos seis meses de un 65% que se tenía en julio 2020 a reducir a un 11% a cierre de mes de junio 2021, en cuanto a los retornos operativos también refleja una mejora considerable de un 13% en el mes de julio 2020 a incrementar a un 55% a cierre de mes de junio 2021 y que el estado de retorno sucios se ha mantenido en el margen de la línea.

4. Se recolecto información a base del registro de costos por año del mantenimiento que se viene realizando al cartón plast del estado de retornos sucios que se viene realizando con un outsourcing fuera del establecimiento de la planta, donde llegamos a conocer que el costo por unidad lavada es de S/. 0.41, la cantidad por mes a lavar es de 12,000 unidades que vendría a ser un costo de S/.4,920, que por año se estima un promedio de S/. 87,000.

5.- Sabiendo que en la actualidad el mantenimiento del cartón plast se viene desarrollando con un outsourcing y que las cantidades que se lava por mes es de 12,000 unidades que vendría a ser un costo de S/.4,920, conociendo este antecedente se propone diseñar un maquina lavadora de cartón plast que tendría una inversión de S/. 31,066.31, dicha maquina cuenta con una capacidad de lavar de 8.33 unidades por minuto que eso hace una cantidad de 500 unidades por hora.

6.- Conociendo el análisis de costos que se realiza en el mantenimiento del cartón plast que se viene realizando con el outsourcing que el costo estima de S/.4,920 por mes y que, según la propuesta de implementación, elaboración de la maquina se lograría reducir a un costo mensual de S/ 239.48, que está incluido dentro de los costos el mantenimiento de la máquina, los insumos, el consumo de energía y agua y el periodo de retorno de la inversión seria de seis meses, según el análisis al séptimo mes se refleja las ganancias y ahorro para la empresa.

VII. RECOMENDACIONES

- a.** Tener un control y comunicación efectiva e inmediata con los encargados de los centros de distribución en el caso que suceda alguna observación e inconveniente en el proceso y cumplimiento del procedimiento de retornos de activos de giro, que ellos están completamente comprometidos y capacitados para actuar ante esas situaciones.
- b.** Se recomienda que la empresa AJEPER S.A., se comprometa con los gastos que genere retroalimentación a los centros de distribución que son los más críticos en su cumplimiento y tomar planes de acción en el caso de Fompell Trujillo, Pacasmayo y almacén Cajamarca.
- c.** Según la propuesta del diseño de la maquina se recomienda su implementación ya que según análisis se lograría reducir costos y ahorro para la empresa, también mejoras en tiempos de entrega en su mantenimiento del cartón plast.
- d.** Se recomienda ante una posible implementación de la maquina lavadora de cartón plast, corroborar los precios de la lista de materiales y accesorios, esto debido a la coyuntura que se está viviendo por temas políticos y de pandemia los precios varían en el mercado local y nacional.
- e.** Se recomienda que la empresa, siga con los lineamientos establecidos en la mejora continua utilizando las mejoras e implementación de procedimientos y formatos de verificación, y que no solo se aplique en el proceso de recepción de la logística inversa sino en todos los diferentes centros de distribución adaptándolas a la misma metodología
- f.** Se recomienda que la empresa, aplique la mejora de la implementación de la máquina lavadora de cartón plast, que sea aplique en planta Chiclayo y tenga replicabilidad en todas las diferentes plantas de producción, adaptándolas a su necesidad.

REFERENCIAS

AJE. yovivoaje. [En línea] <https://www.yovivoaje.com/>.

ALLASI E, Willians Alonzo. 2020. repositorio UCSM. “*APLICACIÓN DEL MODELO SCOR PARA LA LOGÍSTICA INVERSA DE UNA EMPRESA TEXTIL EN LA CIUDAD AREQUIPA.* [En línea] 2020. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/9870/44.0669.II.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

ANDRADE MORENO, Lina Marcela. 2018. *revistadelogistica.com.* *VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA LOGISTICA INVERSA.* [En línea] 2018. <https://revistadelogistica.com/empaque/logistica-a-la-inversa/>.

BONET B, Carlos Manuel. 2015. LEY DE PARETO APLICADA A LA FIABILIDAD. *Redal.orgyc.* [En línea] 24 de 03 de 2015. <https://www.redalyc.org/pdf/2251/225118188010.pdf>.

CASTILLO G, Lisbeth Yesenia. 2017. USIL. *MEJORA DE LA GESTIÓN DE LOGISTICA INVERSA EN ENVASES DE VIDRIO PARA REDUCCIÓN DE COMPRA DE ENVASES NUEVOS.* [En línea] 2017. http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3259/1/2017_Castillo-Garibay.pdf.

DUQUE C, Jose Luis, GONZALES C, Carlos Hernan y GARCIA S, Monica. 2014. *scielo.org.co.* *OUTSOURCING Y BUSINESS PROCESS.* [En línea] Enero - Junio de 2014. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v10n1/v10n1a02.pdf>.

FEAL V, Javier. 2014. Dialnet - Logistica Inversa. *DIFERENCIA ENTRE LA LOGISTICA DIRECTA E INVERSA.* [En línea] 28 de 01 de 2014.

GARCIA P, Manuel, QUISPE A, Carlo y RAEZ G, Luis. 2015. Mejora continua de la calidad de los procesos. *Redalyc.org.* [En línea] 2015. <https://www.redalyc.org/pdf/816/81606112.pdf>.

GOMEZ M, Rodrigo Andres. 2010. SCIELO.ORG.CO. *LOGISTICA INVERSA UN PROCESO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PRODUCTIVIDAD.* [En línea] 2010. <http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v5n2/v5n2a06.pdf>. Print version ISSN 1909-0455.

GONSALEZ G, Aleida y Fernandez, Ester Michelena. 2015. *Diseño de un Modelo para Desarrollar los Proyectos* Diseño de un Modelo para Desarrollar los Proyectos. Campo Grande : uniderp, 2015.

GUERRERO T, Sandra Milena y APONTE A, Shadya Janela. 2019. DISEÑO DE LINEAMIENTOS DE LOGÍSTICA INVERSA DE ESTIBAS DE MADERA. [En línea] 2019.

<https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/2555/DISE%C3%91O%20DE%20LINEAMIENTOS%20DE%20LOG%C3%8DSTICA%20INVERSA%20DE%20ESTIBAS%20DE%20MADERA%20EN%20MONTEL%C3%8DBANO%20C%C3%93RDOBA%2C%20COLOMBIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

IGLESIA L, Antonio. 2018. Manual de la logística inversa. *Todo sobre logística inversa.* [En línea] 2018.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4PBJDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=manual+de+la+logística+inversa&ots=G6DYW3KSZA&sig=yms1tkkHCODJeAW8NS49dl1zJgA#v=onepage&q=manual%20de%20la%20logística%20inversa&f=false>.

LOGISTICA INVERSA. Mier, Ortega. 2014. s.l. : Dialnet, 2014.

MAURICIO F, Daniel Obed. 2017. repositorio.uncp.edu.pe. [En línea] 2017. http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1646/TESIS%20FINAL%20OBED%20MAURICIO_EMPASTAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

NOE A, Celina. 2015. rdu.unc.edu.ar. *“La logística inversa como estrategia para el logro de un desempeño superior (económico, social y ambiental).* [En línea] Abril de 2015.

<https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/2176/Amato%2c%20Celina%20Noe.%20La%20log%c3%adstica%20inversa%20como%20estrategia%20para%20el%20logro%20de%20un%20desempe%c3%b1o%20superior.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

OLTRA B, Raúl Francisco. 2015. docplayer.es. *LA LOGISTICA INVERSA: CONCEPTO Y DEFINICION.* [En línea] 19 de 01 de 2015. <https://riunet.upv.es/handle/10251/46172>.

OVALLE C, Alex Mauricio y FORERO P, Yesid. 2012. revistas.ubiobio. *CARACTERIZACIÓN DEL OUTSOURCING EN LAS EMPRESAS DE MANIZALES Y MUNICIPIOS ALEDAÑOS.* [En línea] 2012. <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RI/article/view/30>. 87-100.

PAGAN M, Marta, y otros. 2017. redalyc.org. *LA LOGÍSTICA INVERSA COMO HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN DE RESÍDUOS DE LOS SUPERMERCADOS DE VENTA AL POR MENOR.* [En línea] 2017. <https://www.redalyc.org/pdf/4716/471655316011.pdf>.

POLICARBONATO. 2020. policarbonato.com. *Cartonplast.* [En línea] 2020. <https://www.policarbonato.com/home/home/home/cartonplast-coroplast-polipropileno/>.

QUINTERO C, Ana Katherine y SOTOMAYOR S, Jomaira Madelaine. 2018. "Propuesta de mejora del proceso logístico de la empresa Tramacoexpress". *repositorio.ug.edu.ec.* [En línea] Abril de 2018. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/28590/1/TESIS%20Quintero-Sotomayor.pdf>.

QUINTERO P, Rudy Ximena. 2016. bibliotecadigital. *LA LOGÍSTICA INVERSA COMO FUENTE DE VENTAJA COMPETITIVA PARA LAS ORGANIZACIONES COLOMBIANAS.* [En línea] 2016. http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/4355/1/Log%C3%ADstica%20inversa_Rudy%20Quintero%20Portocarrero_2016.pdf.

RETAIL, PERU. 2020. *Logística inversa: Las empresas deben gestionar sus devoluciones.* [En línea] 13 de marzo de 2020. <https://www.peru-retail.com/logistica-inversa-las-empresas-deben-gestionar-sus-devoluciones/>.

RICALDI P, Antonio Derzhavin. 2018. Repositorio UCV. *Logística inversa y Gestión de almacén de bidones para aguas San Luis en Corporación Lindley S.A., Zarate, 2018.* [En línea] 2018. http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/24559/Ricaldi_PAD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

RIOS P, Paola elisabeht, SANCHEZ D, Giuliana rosa angelica y TELLO P, Cintya Lisbet. 2017. INTEGRACIÓN DE LA RED LOGÍSTICA INVERSA Y VERDE. [En línea] Enero de 2017.

ROMERO B, Erika y DIAZ C, Jacqueline. 2014. El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos. *Redalyc.org*. [En línea] 2014. <https://www.redalyc.org/pdf/270/27018888005.pdf>.

SANTOYO, Felipe y Murguia, Daniel. 2016. *Comportamiento y organización. Implementación del sistema de gestión de la calidad 5S'S*. Colombia : Diversitas, 2016.

Tipos de mantenimiento: ¿cuántos y cuáles son? **SEXTO, Luis Felipe. 2018.** s.l. : Electromagazine , 2018.

VÉLEZ H, Jorge Enrique. 2014. repositorio.utb. *MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL MULTIOBJETIVO PARA LA LOGÍSTICA INVERSA DEL SECTOR PLÁSTICO DE POLIPROPILENO*. [En línea] Junio de 2014. <https://repositorio.utb.edu.co/bitstream/handle/20.500.12585/3422/0066454.pdf?sequence=1>.

VIVEROS, Pablo, y otros. 2013. scielo.conicyt.cl. *Propuesta de UN MODELO DE GESTION DE MANTENIMIENTO Y SUS PRINSIPALES HERRAMIENTAS DE APOYO*. [En línea] 2013. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052013000100011. pp. 125-138.

YUPANQUI P, Rodolfo Martin. 2017. repositorio UCV. *La logística inversa y la logística ambiental en el centro de distribución de Química Suiza, Santa Anita*, 2016. [En línea] 2017. http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16017/Yupanqui_PR_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

ZAVALETA P, Celix Arturo. 2019. repositorio une. *Características del Sistema de Logística Inversa para el reciclaje de cartuchos de tóner de impresoras láser*. Lima-2017. [En línea] 2019.

<http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/3549/MARINO%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.

MATRÍZ DE CONSISTENCIA – EMPRESA AJEPER. S.A. PLANTA CHICLAYO				
TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGIA
MEJORA EN LA LOGÍSTICA INVERSA Y REDUCCIÓN DE COSTOS DE MANTENIMIENTO EN CARTÓN PLAST EN EMPRESA AJEPER S.A. PLANTA CHICLAYO	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS GENERALES	HIPÓTESIS GENERAL	
	¿La mejora de logística inversa reducirá costos de mantenimiento de cartón plast en la empresa “AJEPER S.A. Planta Chiclayo?	Implementar la mejora de la logística inversa y proponer reducir costos de mantenimiento de cartón plast en la empresa AJEPER S.A. Planta Chiclayo.	La propuesta de la mejora de la logística inversa si permitirá reducir los costos de mantenimiento del lavado de cartón plast en la empresa AJEPER S.A. Planta Chiclayo.	Mejora de la logística inversa Costos
	PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	
	¿Desconocer la situación actual del proceso de logística inversa en la empresa?	a. Elaborar un diagnóstico para identificar cual es la situación actual del proceso de logística inversa en la empresa Aje planta Chiclayo.	Realizar el diagnóstico que permitirá identificar cual es la situación actual del proceso de la logística inversa	Análisis de reporte de costos
	¿Desconocer cuánto se gasta mensualmente en el mantenimiento de cartón plast?	b. Conocer cuál es el costo de servicios del lavado del cartón plast.	Identificar el costo de lavado de cartón plast	Diagrama causa - efecto
	¿No contar con zona de mantenimiento de cartón plast teniendo que contratar un Outsourcing para llevar a cabo el mantenimiento?	c. Elaborar una propuesta de mejora de clasificación en los estados de retornos del cartón plast.	Evaluar los procesos, determinará la tendencia de productividad de la situación actual.	Plan de mejora
	¿No contar con una maquina en planta para el mantenimiento del cartón plast?	d. Evaluar la disminución del costo de mantenimiento del cartón plast después de la mejora.	Proponiendo la implementación de lavado de cartón plast en planta realizando la comparación después de la mejora.	Costos
¿Valuar el beneficio/costo se comprobará si la propuesta es viable o inviable?	e. Evaluar el beneficio costo de la propuesta.	Valuando el beneficio/costo se logrará saber si la propuesta es viable.	Costos	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 1.1. Operacionalización de Variable – Gestión de la Logística inversa

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores		Escala de medición	
Gestión de la Logística inversa	Es un proceso de planificar, desarrollar y control eficiente una secuencia de productos o materiales desde el lugar de origen hasta el consumidor final, gestionando su retorno para que sea posible su reintroducción, reutilización o eliminación en la cadena de suministro, logrando un valor agregado en el producto. (PAGAN M, y otros, 2017)	Bajo el sistema de logística inversa ya implantado en la empresa Ajeper S.A, se establecerá una optimización de los procesos relacionados con la gestión de la logística inversa, en la cual se reutiliza el ciclo de producción.	Procedimientos	Disponibilidad Cartón plast	$\frac{\text{Und Disponibles x Dia}}{\text{T.Und recepcionadas x Dia}} \times 100$	Razón	
				Cumplimiento del procedimiento	$\frac{\text{Nº UT Recep segun Procd}}{\text{T. UT Recepcionadas}} \times 100$	Razón	
			Procesos de mejora de implementación	Recursos Humanos	Eficacia de clasificación operativas	$\frac{\text{Nº Unid atendidas a Produc x sem}}{\text{Nro de unid observadas x sem}} \times 100$	Razón
				Check List de validación	$\frac{\text{Nº Items Validados}}{\text{Tota Items validados}} \times 100$	Razón	
			Implementación de la mejora	$\frac{\text{Avance implementacion mejora}}{\text{Tota Implementacion}} \times 100$	Razón		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 1.2. Operacionalización de Variable – Costos de mantenimiento

Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores		Escala de medición
Costos de Mantenimiento	<p>Son los gastos ocasionados por las acciones ejecutadas para conservar y mantener los equipos y maquinas en buen estado de funcionamiento, o de lo contrario restáuralos a un estado de buena funcionalidad. (MAURICIO F, 2017)</p>	<p>Bajo el servicio de mantenimiento ya implantado se propondrá reducir los costos de mantenimiento del cartón plast</p>	Tercerización	Costo total del servicio	$\frac{\text{Servicio de mantenimiento}}{\text{Costo Total de servicio}}$	Razón
				Servicio de mantenimiento	Nro. unidades lavadas x costo unitario	Razón
			Comparativo	Costo por año	$\frac{\text{Costo del servicio Ocsourcing}}{\text{Costo de operacion en planta}}$	Razón

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos – Jurado N 01

Anexo 2.1 Instrumentos de recolección de datos N 01

Título de la investigación:

“Mejora en la logística inversa para la reducción de costos de mantenimiento en cartón plast en empresa AJEPER S.A. Planta Chiclayo”

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS N 01

ENTREVISTA AL COORDINADOR DE OPERACIONES DE EMPRESA AJEPER S.A.

1. ¿De qué manera la empresa AJEPER S.A. contribuye con el cuidado del medio ambiente empleando la logística inversa dentro de sus procesos de distribución?
2. ¿Cuál es el estado de retornos del cartón plast que envían los centros de distribución Cedis / Econored?
3. ¿Usted conoce cuántas unidades de cartón plast se clasifican por día, semana, mes?
4. ¿Usted conoce cuánto es el costo del servicio de mantenimiento del lavado del cartón plast por unidad, el costo por mes y año?
5. ¿Se utiliza alguna metodología o indicadores de calidad y/o gestión en el proceso de retorno de la logística inversa?
6. ¿Existe actualmente alguna estrategia de mejora en cuanto a la logística inversa para reducir costos?
7. ¿Qué beneficioso proponer una mejora continua y que esta tenga efectos positivos en la reducción de costos del cartón plast?

1. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO N 01 :

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento		X		
Claridad en la redacción de los ítems	X			
Pertinencia de las variables con los indicadores		X		
Relevancia del contenido		X		
Factibilidad de la aplicación	X			

APRECIACION CUALITATIVA: Es correcto el instrumento

OBSERVACIONES: Preguntar que le gustaría mejor en la logística inversa y como esto mejoraría los costos

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

2. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Dante Godofredo Supo Rojas

DNI 16428444 PROFESION o ESPECIALIDAD: Ingeniero Industrial

LUGAR DE TRABAJO: Universidad César Vallejo

CARGO QUE DESEMPEÑA: Docente DTP

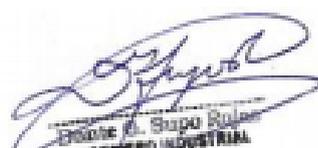
DIRECCION: Elías Aguirre 724 - Chiclayo

CIP: 37883

MOVIL: 979998064

DIRECCION ELECTRONICA: srojasdg@usvvirtual.edu.pe

FECHA DE EVALUACIÓN: 28/11/2020



Dante G. Supo Rojas
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 37883

FIRMA DEL EXPERTO: _____

Anexo 2.2 Instrumentos de recolección de datos N 02

FORMATO DE REPORTE DE REGISTRO DE COSTOS EN SOLES POR AÑO DEL SERVICIO DE LAVADO DE CARTÓN PLAST.

 REPORTE DE COSTOS DEL SERVICIO DE LAVADO DE CARTON PLAST					
Meses	2017	2018	2019	2020	Total general
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
Total general					

1. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO N 02

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento		X		
Claridad en la redacción de los ítems			X	
Pertinencia de las variables con los indicadores		X		
Relevancia del contenido		X		
Factibilidad de la aplicación		X		

APRECIACION CUALITATIVA: Esta bien

OBSERVACIONES: Recomendaría que la información pueda ser disgregada en los componentes mas importantes de los costos

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

2. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Dante Godofredo Supo Rojas

DNI 16428444 PROFESION o ESPECIALIDAD: Ingeniero Industrial

LUGAR DE TRABAJO: Universidad César Vallejo

CARGO QUE DESEMPEÑA: Docente DTP

DIRECCION: Elías Aguirre 724 - Chiclayo

CIP: 37883 **MOVIL:** 979998064

DIRECCIÓN ELECTRONICA: srojasdg@usvvirtual.edu.pe

FECHA DE EVALUACIÓN: 28/11/2020



Dante Godofredo Supo Rojas
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 37883

FIRMA DEL EXPERTO: _____

Anexo 2.3 Instrumentos de recolección de datos N 03

CHECK LIST DE INSPECCIÓN DEL ESTADO DE RETORNO DEL CARTÓN PLAST.

		FORMATO:		PLANTA CHICLAYO	
		INSPECCION DEL ESTADO DE RETORNO DEL CARTON PLAST			F.AROB:
		CODIGO: AG-1			27/11/2020
		N° EDICIÓN: 0		PAG 1/1	
Responsable de área:					
Almacenero turno:					
Fecha:		Origen:			
Responsable	Descripción	Actividad	Check	Observaciones	
Operaciones (Activos de Giro)	Cartón plast	Las unidad de transportes llegan en buenas condiciones			
		Los cartón plast llegan seleccionados			
		Los cartón plast llegan rotulados (Limpios , Sucios o baja)			
		Los cartón plast llegan armados en bloques de 10 en 10			
		Los cartón plast llegan en pallet de 500 unid			
		Los cartón plast llegan es trefilados			
		Las cantidades físicas coincide con la guía remisión			
		En guía de remisión llega digitado las cantidades (Limpios , sucios)			
		El cartón plast es correctamente almacenado en planta			
		El cartón plast es correctamente clasificado en planta			
El outsourcing realiza el lavado en el tiempo establecido					
El cartón plast es devuelto a planta con un lavado adecuado					
El cartón plast está disponible cada vez que se necesita en los procesos de producción					
Escala de Puntuación					
C	1				
NC	0				
NA	-				

Almacenero de turno

Supervisor de APT

3. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO N 03:

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	X			
Claridad en la redacción de los ítems		X		
Pertinencia de las variables con los indicadores		X		
Relevancia del contenido		X		
Factibilidad de la aplicación	X			

APRECIACION CUALITATIVA: Esta bien diseñado

OBSERVACIONES: Sería bueno incluir algunas preguntas sobre el orden y el control

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

4. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Dante Godofredo Supo Rojas

DNI 16428444 PROFESION o ESPECIALIDAD: Ingeniero Industrial

LUGAR DE TRABAJO: Universidad César Vallejo

CARGO QUE DESEMPEÑA: Docente DTP

DIRECCION: Elías Aguirre 724 - Chiclayo

CIP: 37883 **MOVIL:** 979998064

DIRECCION ELECTRONICA: srojasdg@usvvirtual.edu.pe

FECHA DE EVALUACIÓN: 28/11/2020



Dante G. Supo Rojas
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 37883

FIRMA DEL EXPERTO: _____

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos – Jurado N 02

Anexo 3.1 Instrumentos de recolección de datos N 01

Título de la investigación:

“Mejora en la logística inversa para la reducción de costos de mantenimiento en cartón plast en empresa AJEPER S.A. Planta Chiclayo”

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS N 01

ENTREVISTA AL COORDINADOR DE OPERACIONES DE EMPRESA AJEPER S.A.

1. ¿De qué manera la empresa AJEPER S.A. contribuye con el cuidado del medio ambiente empleando la logística inversa dentro de sus procesos de distribución?
2. ¿Cuál es el estado de retornos del cartón plast que envían los centros de distribución Cedis / Econored?
3. ¿Usted conoce cuántas unidades de cartón plast se clasifican por día, semana, mes?
4. ¿Usted conoce cuánto es el costo del servicio de mantenimiento del lavado del cartón plast por unidad, el costo por mes y año?
5. ¿Se utiliza alguna metodología o indicadores de calidad y/o gestión en el proceso de retorno de la logística inversa?
6. ¿Existe actualmente alguna estrategia de mejora en cuanto a la logística inversa para reducir costos?
7. ¿Qué beneficioso proponer una mejora continua y que esta tenga efectos positivos en la reducción de costos del cartón plast?

1. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO N 01 :

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento		X		
Claridad en la redacción de los ítems		X		
Pertinencia de las variables con los indicadores		¿?		
Relevancia del contenido		X		
Factibilidad de la aplicación		X		

APRECIACION CUALITATIVA: La pregunta 5 y 6 también deberían mencionar también el problema del cartón plast, la pregunta 7 se debe redactar nuevamente _____

OBSERVACIONES: No tengo claro cuales son los indicadores a medir.____

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

2. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: GUILLERMO LINARES LUJÁN

DNI 40026086_ PROFESION o ESPECIALIDAD: INGENIERO AGROINDUSTRIAL

LUGAR DE TRABAJO: Universidad Cesar Vallejo

CARGO QUE DESEMPEÑA: Docente TP

DIRECCION: _____

CIP: 66770 MOVIL: 995902080

DIRECCION ELECTRONICA: glinaresl@ucvvirtual.edu.pe

FECHA DE EVALUACIÓN: 29 Noviembre

FIRMA DEL EXPERTO:  _____

Anexo 3.2 Instrumentos de recolección de datos N 02

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS N 02

FORMATO DE REPORTE DE REGISTRO DE COSTOS EN SOLES POR AÑO DEL SERVICIO DE LAVADO DE CARTÓN PLAST.

 REPORTE DE COSTOS DEL SERVICIO DE LAVADO DE CARTON PLAST					
Meses	2017	2018	2019	2020	Total general
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
Total general					

1. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO N 02

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	x			
Claridad en la redacción de los ítems	x			
Pertinencia de las variables con los indicadores		x		
Relevancia del contenido		x		
Factibilidad de la aplicación	x			

APRECIACION CUALITATIVA: _____

OBSERVACIONES: _____

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

2. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: GUILLERMO LINARES LUJÁN

DNI 40026086 PROFESION o ESPECIALIDAD: INGENIERO AGROINDUSTRIAL

LUGAR DE TRABAJO: Universidad Cesar Vallejo

CARGO QUE DESEMPEÑA: Docente TP

DIRECCION: _____

CIP: 66770 MOVIL: 995902080

DIRECCION ELECTRONICA: glinaresl@ucvvirtual.edu.pe

FECHA DE EVALUACIÓN: 29 Noviembre

FIRMA DEL EXPERTO: 

Anexo 3.3 Instrumentos de recolección de datos N 03

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS N 03

CHECK LIST DE INSPECCIÓN DEL ESTADO DE RETORNO DEL CARTÓN PLAST.

		FORMATO:		PLANTA CHICLAYO								
		INSPECCION DEL ESTADO DE RETORNO DEL CARTON PLAST			F.AROB:							
		CODIGO: AG-1			27/11/2020							
		N° EDICIÓN: 0		PAG 1/1								
Responsable de área:												
Almacenero turno:												
Fecha:		Origen:										
Responsable	Descripción	Actividad	Check	Observaciones								
Operaciones (Activos de Giro)	Cartón plast	Las unidad de transportes llegan en buenas condiciones										
		Los cartón plast llegan seleccionados										
		Los cartón plast llegan rotulados (Limpios , Sucios o baja)										
		Los cartón plast llegan amados en bloques de 10 en 10										
		Los cartón plast llegan en pallet de 500 unid										
		Los cartón plast llegan es trefilados										
		Las cantidades físicas coincide con la guía remisión										
		En guía de remisión llega digitado las cantidades (Limpios , sucios)										
		El cartón plast es correctamente almacenado en planta										
		El cartón plast es correctamente clasificado en planta										
		El outsourcing realiza el lavado en el tiempo establecido										
		El cantón plast es devuelto a planta con un lavado adecuado										
El cartón plast está disponible cada vez que se necesita en los procesos de producción												
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Escala de Puntuación</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NC</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>NA</td> <td>-</td> </tr> </table>					Escala de Puntuación		C	1	NC	0	NA	-
Escala de Puntuación												
C	1											
NC	0											
NA	-											

Almacenero de turno

Supervisor de APT

3. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO N 03:

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento		x		
Claridad en la redacción de los ítems	x			
Pertinencia de las variables con los indicadores	x			
Relevancia del contenido	x			
Factibilidad de la aplicación	x			

APRECIACION CUALITATIVA: Mejorar la redacción del primer ítem_____

OBSERVACIONES: Las preguntas podrían estar mas direccionadas al estado físico del retorno.

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

2. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: _GUILLERMO LINARES LUJÁN_____

DNI 40026086_ PROFESION o ESPECIALIDAD: INGENIERO AGROINDUSTRIAL_____

LUGAR DE TRABAJO: Universidad Cesar Vallejo_____

CARGO QUE DESEMPEÑA: Docente TP_____

DIRECCION: _____

CIP: _66770_____ MOVIL: _995902080_____

DIRECCIÓN ELECTRÓNICA: glinaresl@ucvvirtual.edu.pe_____

FECHA DE EVALUACIÓN: 29 Noviembre__

FIRMA DEL EXPERTO: _____

Anexo 4. Instrumentos de recolección de datos – Jurado N 03

Anexo 4.1 Instrumentos de recolección de datos N 01

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título de la investigación:

“Mejora en la logística inversa para la reducción de costos de mantenimiento en cartón plast en empresa AJEPER S.A. Planta Chiclayo”

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS N 01

ENTREVISTA AL COORDINADOR DE OPERACIONES DE EMPRESA AJEPER S.A.

1. ¿De qué manera la empresa AJEPER S.A. contribuye con el cuidado del medio ambiente empleando la logística inversa dentro de sus procesos de distribución?
2. ¿Cuál es el estado de retornos del cartón plast que envían los centros de distribución Cedis / Econored?
3. ¿Usted conoce cuántas unidades de cartón plast se clasifican por día, semana, mes?
4. ¿Usted conoce cuánto es el costo del servicio de mantenimiento del lavado del cartón plast por unidad, el costo por mes y año?
5. ¿Se utiliza alguna metodología o indicadores de calidad y/o gestión en el proceso de retorno de la logística inversa?
6. ¿Existe actualmente alguna estrategia de mejora en cuanto a la logística inversa para reducir costos?
7. ¿Qué beneficioso proponer una mejora continua y que esta tenga efectos positivos en la reducción de costos del cartón plast?

1. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO N 01 :

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento		X		
Claridad en la redacción de los ítems		X		
Pertinencia de las variables con los indicadores		X		
Relevancia del contenido		X		
Factibilidad de la aplicación		X		

APRECIACION CUALITATIVA: Resalta en resumen el trabajo que se realiza con el cartón plast

OBSERVACIONES: Se puede agregar sobre el conocimiento del proceso y requisitos para considerar a un cartón plast como apto para el proceso

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	-------------------------	--------------

2. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Huertas Bardales Jorge Enrique

DNI_43583047 PROFESION o ESPECIALIDAD: Ing. Industrial

LUGAR DE TRABAJO: Planta de Chiclayo AJEPER

CARGO QUE DESEMPEÑA: Coordinador de Operaciones

DIRECCION: Km 774 Panamericana Norte Monsefú Chiclayo

CIP: _____ MOVIL: 988 083 952

DIRECCION ELECTRONICA: Jorge.huertas.pe@sjegroup.com

FECHA DE EVALUACIÓN: 03/12/2020

FIRMA DEL EXPERTO: _____ 

Anexo 4.2 Instrumentos de recolección de datos N 02

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS N 02

FORMATO DE REPORTE DE REGISTRO DE COSTOS EN SOLES POR AÑO DEL SERVICIO DE LAVADO DE CARTÓN PLAST.

 REPORTE DE COSTOS DEL SERVICIO DE LAVADO DE CARTON PLAST					
Meses	2017	2018	2019	2020	Total general
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
Total general					

1. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO N 02

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	X			
Claridad en la redacción de los ítems	X			
Pertinencia de las variables con los indicadores	X			
Relevancia del contenido	X			
Factibilidad de la aplicación	X			

APRECIACION CUALITATIVA: Consistente con la información requerida para el análisis de los costos reales.

OBSERVACIONES: _____

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

2. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Huertas Bardales Jorge Enrique

DNI_43383047 PROFESION o ESPECIALIDAD: Ing. Industrial

LUGAR DE TRABAJO: Planta de Chiclayo AJEPER

CARGO QUE DESEMPEÑA: Coordinador de Operaciones

DIRECCION: Km 774 Panamericana Norte Monsefú Chiclayo

CIP: _____ **MOVIL:** 988 083 952

DIRECCION ELECTRONICA: jorge.huertas.pe@ajegroup.com

FECHA DE EVALUACIÓN: 03/12/2020

FIRMA DEL EXPERTO: _____ 

Anexo 4.3 Instrumentos de recolección de datos N 03

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS N 03

CHECK LIST DE INSPECCIÓN DEL ESTADO DE RETORNO DEL CARTÓN PLAST.

		FORMATO: INSPECCION DEL ESTADO DE RETORNO DEL CARTON PLAST		PLANTA CHICLAYO	
		CODIGO: AG-1		F.AROB: 27/11/2020	
		N° EDICION: 0		PAG 1/1	
Responsable de área:					
Almacenero turno:					
Fecha:		Origen:			
Responsable	Descripción	Actividad	Check	Observaciones	
Operaciones (Activos de Giro)	Cartón plast	Las unidad de transportes llegan en buenas condiciones			
		Los cartón plast llegan seleccionados			
		Los cartón plast llegan rotulados (Limpios , Sucios o ba(s))			
		Los cartón plast llegan armados en bloques de 10 en 10			
		Los cartón plast llegan en pallet de 500 unid			
		Los cartón plast llegan es trellados			
		Las cantidades físicas coincide con la guía remisión			
		En guía de remisión lleva dilotado las cantidades (Limpios , sucios)			
		El cartón plast es correctamente almacenado en planta			
		El cartón plast es correctamente clasificado en planta			
		El outsourcing realiza el lavado en el tiempo establecido			
		El cartón plast es devuelto a planta con un lavado adecuado			
El cartón plast está disponible cada vez que se necesita en los procesos de producción					
Escala de Puntuación					
C	1				
NC	0				
NA	-				

Almacenero de turno

Supervisor de APT

3. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO N 03:

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento		x		
Claridad en la redacción de los ítems		x		
Pertinencia de las variables con los indicadores			x	
Relevancia del contenido		x		
Factibilidad de la aplicación		x		

APRECIACION CUALITATIVA: _____

OBSERVACIONES: Se deben elaborar 02 check list diferenciando lo del retorno de UTs con lo del servicio de lavado y clasificación

El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

4. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Huertas Bardales Jorge Enrique

DNI_43383047 PROFESION o ESPECIALIDAD: Ing. Industrial

LUGAR DE TRABAJO: Planta de Chiclayo AJEPER

CARGO QUE DESEMPEÑA: Coordinador de Operaciones

DIRECCION: Km 774 Panamericana Norte Monsefú Chiclayo

CIP: _____ MOVIL: 983 083 952

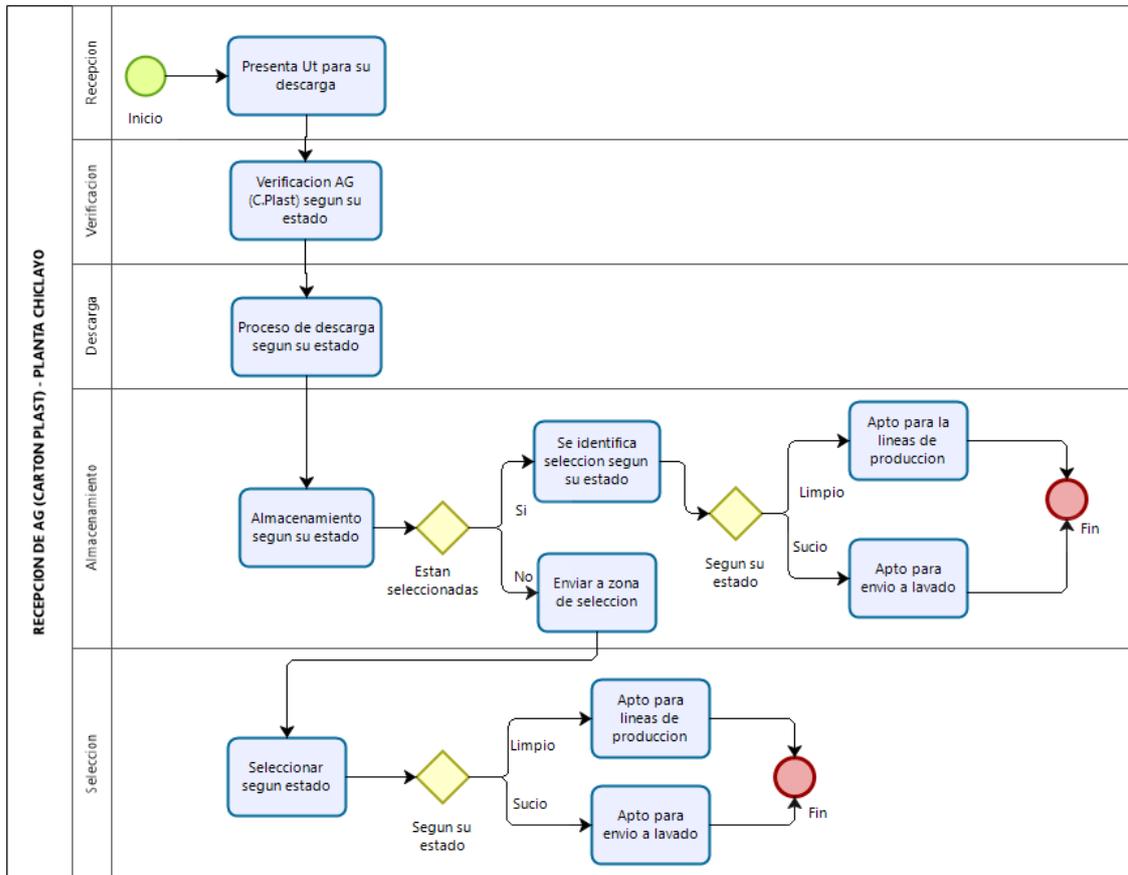
DIRECCION ELECTRONICA: jorge.huertas.pe@ajegroup.com

FECHA DE EVALUACIÓN: 03/12/2020

FIRMA DEL EXPERTO: _____



Anexo 5. Diagrama de flujo actual del estado de retorno de cartón plast en empresa AJEPER S.A planta Chiclayo.

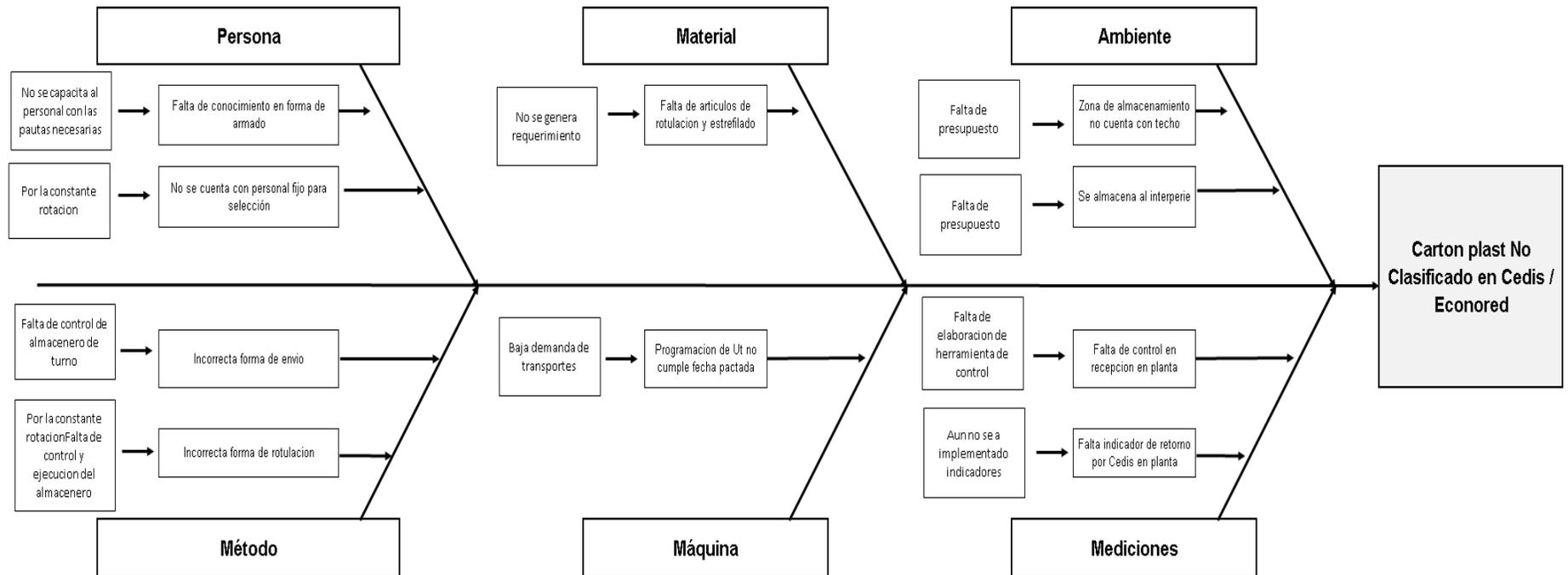


Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6. Diagrama de Ishikawa las causas raíz de los problemas del retorno de cartón plast no clasificado en centros de distribución (Cedis/Econored).

1. Diagrama de Ishikawa

PROBLEMA N° 01 : RETORNO DE CARTON PLAST NO CLASIFICADO



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7. Procedimiento de estado de retornos de AG Planta Chiclayo.

	PROCEDIMIENTO:		PLANTA CHICLAYO
	RETORNO DE ACTIVOS DE GIRO		
	CODIGO: PR – OP – 01	FECHA DE APROBACIÓN: 26/10/2020	
	Nº DE EDICIÓN: 01	PÁG. 1/9	

1. OBJETIVO

Garantizar el correcto envío de activos de giro (pallets y cartón plast) según su estado de retorno desde los centros de distribución en función a las buenas prácticas de la logística inversa.

2. ALCANCE

Aplica desde la clasificación y acomodo de la carga de retorno de los activos de giro desde los canales de distribución (Cedis / Econored) hasta la recepción física en almacén, con los envíos en unidades de transportes programadas de diferentes orígenes.

3. TERMINOLOGÍA

Activos de Giro: Materiales de la empresa circulante que se emplea en la logística inversa donde está incluido como material de retorno (pallet y cartón plast)

Pallet: Plataformas de madera rígidas portátil retornable medida 1.20 x 1.00 mt, que se usan para armado del producto para ejecutar envíos en carga Paletizado el cual permitir el fácil traslado de carga.

Cartón plast: Material retornable láminas de plástico de polipropileno medida 1.18 mt x 0.98 cms, se una para base de división de cada nivel de pallet con producto terminado, enviados en la distribución.

Montacarguista: Operador del montacargas encargado de la carga y descarga de los productos paletizados.

UT: Unidad de Vehículo semitrailer de transportes programada para distribución de producto terminados y retorno de Activos de Giro (pallet y cartón plast).

Cedis/Econored: Centro de distribución encargados de recepción, almacenamiento y distribución de los productos terminados elaborados en planta.

4. INDICADORES

- Unidades disponibles recepcionadas y atendidas por día.

$$\% \text{ Disponibilidad AG} = \frac{\text{UNIDADES DISPONIBLES EN LA RECEPCIÓN AG X DÍA}}{\text{TOTAL DE UNIDADES DE AG X DÍA}} \times 100$$

- Incidentes por incorrecta devolución según procedimiento.

$$\% \text{ Cumplimiento de Procedimiento} = \frac{\text{Nº UTs RECEPCIONADAS SEGÚN PROCEDIMIENTO}}{\text{TOTAL UTs RECEPCIONADAS}} \times 100$$

ELABORADO POR: AIEPER/Supervisor de Almacén de Productos Terminados/Joséber Rodríguez Tineo	REVISADO POR: AIEPER/Coordinador de Operaciones/Jorge Huertas Bardales	APROBADO POR: AIEPER/Coordinador de Operaciones/Jorge Huertas Bardales
---	--	--

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO:		PLANTA CHICLAYO
	RETORNOS DE ACTIVOS DE GIRO		
	CODIGO: PR – OP – 01	FECHA DE APROBACIÓN: 26/10/2020	
	N° DE EDICIÓN: 01	PÁG. 2/9	

5. REFERENCIAS

ISO 9001:2008 Sistemas de Gestión de Calidad 7.5.5

6. RESPONSABILIDADES

- 6.1** Coordinadores de Cedis / Econored
Validar, asegurar el cumplimiento del presente procedimiento y el correcto envío de activos de giro desde Cedis hasta Planta Chiclayo.
- 6.2** Almacenero de Cedis / Econored
Realizar la clasificación de los activos de giro a enviar en la Unidades de transportes programadas con retorno desde Cedis hasta Planta Chiclayo.
- 6.3** Coordinador de Operaciones Planta Chiclayo
Asegurar el cumplimiento del presente procedimiento.
- 6.4** Supervisor de APT Planta Chiclayo.
Validar e informar el estado de retorno de los activos de giro recepcionados en Planta Chiclayo.
- 6.5** Almacenero de AG Planta Chiclayo
Verificar in situ el estado de retorno de los activos de giro y reportar a jefe inmediato.

7. DESCRIPCION DEL PROCESO EN CEDIS / ECONORED

- 7.1** Diagrama de flujo envío de activos de giro (pallet y cartón plast). (Ver Anexo 1)
- 7.2** El proceso inicia con la identificación del almacenero en Cedis / Econored del estado de retorno de los AG (Pallet y cartón plast)
- 7.3** Después de la identificación del estado de retorno, se inicia el proceso de clasificación mediante personal estiba y o Montacarguista, separando según estado (limpios, sucios, carpintería y baja). (ver anexo 4)
- 7.4** Culminando la selección o clasificación se procede a la rotulación según su estado (limpios, sucios, carpintería y baja), para proceder con él es trefilado. (ver anexo 4)
- 7.5** Una vez ya teniendo preparado la carga de retorno con las indicaciones dadas según su estado de retorno se procede a su carga en unidades de transportes programadas por el área de transportes según croquis de envío. (ver anexo 3)
- 7.6** El cartón plast será acomodado en bloques de 10 en 10 cruzadas y armadas en pallet de 500 unidades por pallet y colocados en la parte posterior de la unidad de transportes programada.
- 7.7** Los pallet serán apilados en una altura estándar de 15 de altura en la parte delantera en las unidades de transportes programadas. (ver anexo 4)
- 7.8** Una vez se tiene la unidad de transportes programada cargada se procede a validar la cantidades y emitir guía de remisión mediante el sistema , en la guía mecanizada manualmente escribir con

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO: RETORNOS DE ACTIVOS DE GIRO		PLANTA CHICLAYO
	CODIGO: PR – OP – 01		FECHA DE APROBACIÓN: 26/10/2020
	N° DE EDICIÓN: 01		PÁG. 3/9

lapicero el estado de retorno de los pallet y cartón plast (limpios, sucios, carpintería y baja), con sus respectivas cantidades.(ver anexo 4)

8. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECEPCIÓN EN PLANTA CHICLAYO.

- 8.1 Diagrama de flujo de recepción de activos de giro (pallet y cartón plast).Planta Chiclayo.(Ver anexo 2)
- 8.2 El almacenero de activos de giro de planta Chiclayo, validara su estado de retorno (limpios, sucios, carpintería y baja), sus cantidades y rotulación.
- 8.3 Una vez validado el estado de retorno de las cargas de AG, procede a generar el ingreso al sistema y llenado de registro de control según su estado.
- 8.4 Si hubiese alguna observación del no cumplimiento del estado de retorno y/o diferencia alguna se procederá a realizar el reclamo vía teléfono a las Cedis y Econored y su respectivo correo con copia a los stakeholders y jefaturas de la cadena de suministros

9. REGISTROS

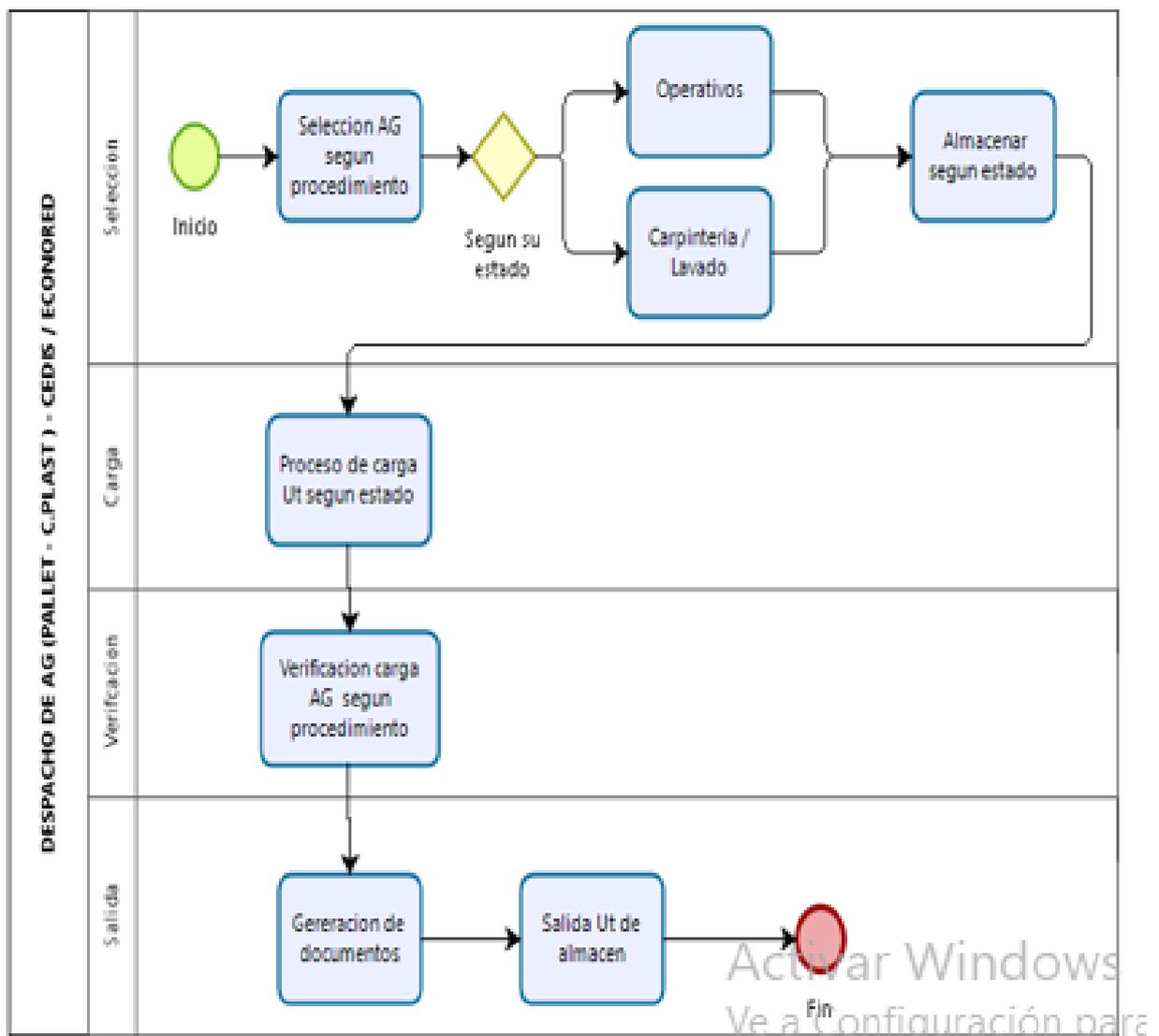
CODIGO	FORMATO	ALMACENAMIENTO	PROTECCIÓN	TIEMPO DE RETENCIÓN	DISPOSICIÓN FINAL
PR-OP-01	Retorno de Activos de Giro	Por fecha	File en oficina archivo API - Operaciones	N/A	Archivo general
Responsable de almacenamiento: Supervisor de Almacén de Productos Terminados					

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO:		PLANTA CHICLAYO
	RETORNOS DE ACTIVOS DE GIRO		
	CODIGO: PR - OP - 01	FECHA DE APROBACIÓN: 26/10/2020	
	Nº DE EDICIÓN: 01	PÁG. 4/9	

10. ANEXOS

ANEXO 1:

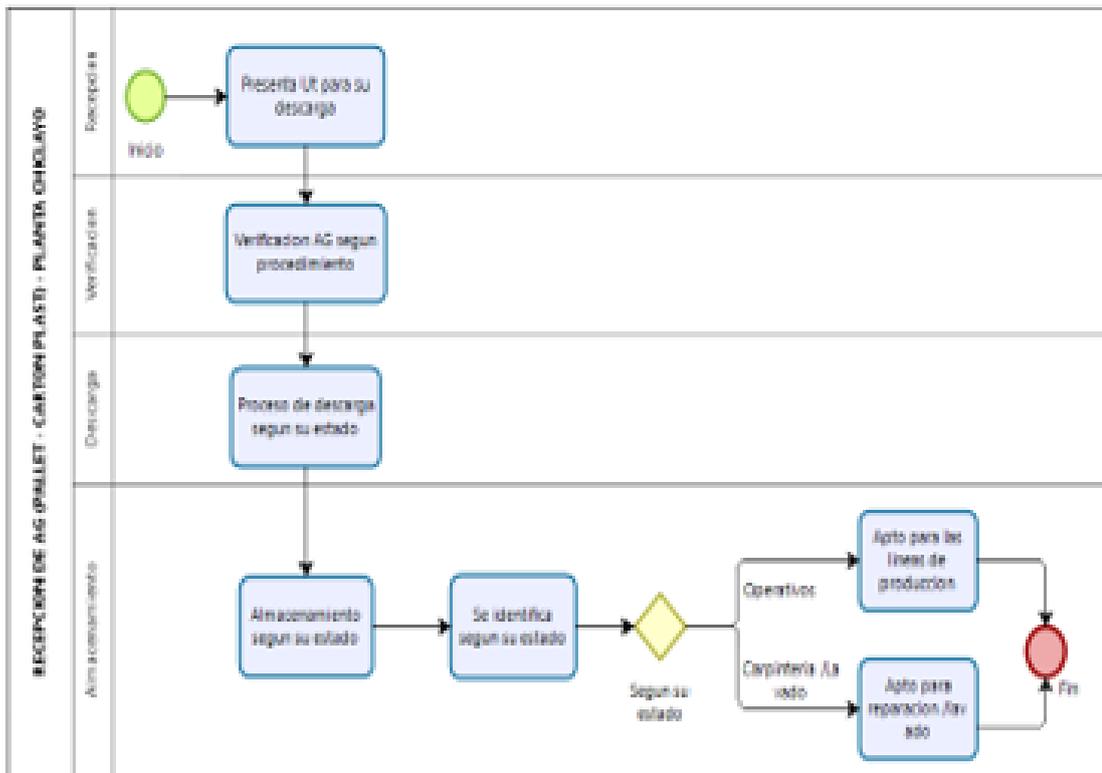
DIAGRAMA DE FLUJO DE ENVIO DE ACTIVOS DE GIRO - CEDIS / ECONORED



	INSTRUCCIÓN DE TRABAJO:	PLANTA CHICLAYO
	RETORNOS DE ACTIVOS DE GIRO	
	CODIGO: PR – OP – 01	FECHA DE APROBACIÓN: 26/10/2020
	Nº DE EDICIÓN: 01	PÁG. 3/9

ANEXO 2

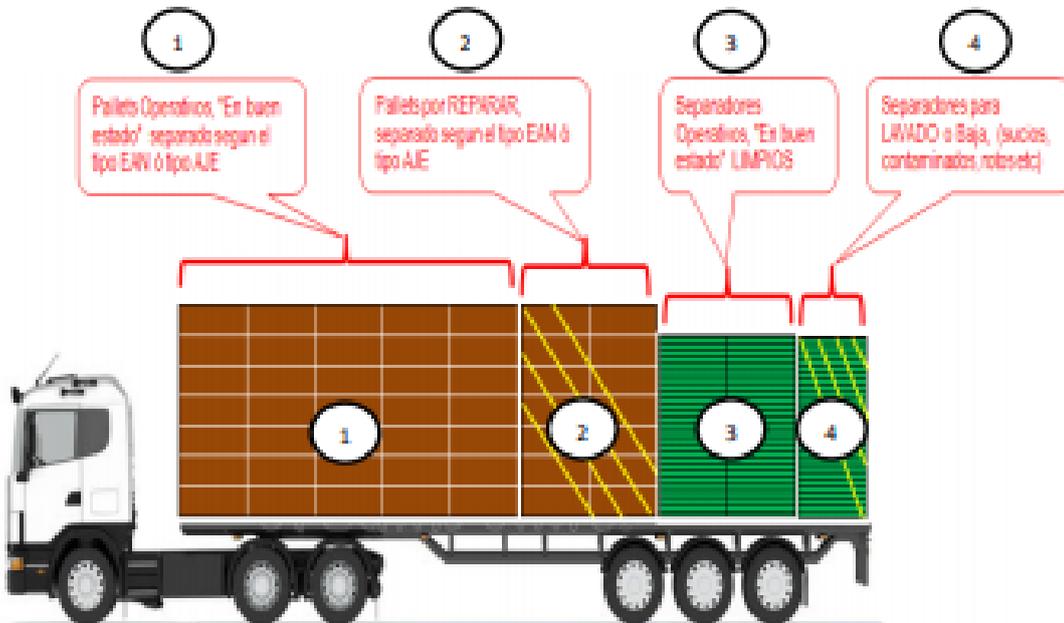
DIAGRAMA DE RECEPCION DE ACTIVOS DE GIRO PLANTA CHICLAYO



	INSTRUCTIVO DE TRABAJO: RETORNOS DE ACTIVOS DE GIRO		PLANTA CHICLAYO
	CODIGO: PR – CP – 01		FECHA DE APROBACIÓN: 26/10/2020
	N° DE EDICIÓN: 01		PÁG. 6/9

ANEXO 3:

CROQUIS DE CARGA DE ENVIO SEGÚN SU ESTADO DE RETORNO DE AG (PALLET Y CARTÓN PLAST).



UNIDAD CON DEVOLUCIÓN DE ACTIVOS DE GIRO A PLANTAS AJEPOR

	INSTRUCTIVO DE TRABAJO: RETORNOS DE ACTIVOS DE GIRO		PLANTA CHICLAYO
	CÓDIGO: PR - OP - 01		FECHA DE APROBACIÓN: 26/10/2020
	N° DE EDICIÓN: 01		PÁG. 7/9

ANEXO 4:

IMÁGENES DE FORMA DE CLASIFICACION, ROTULACION Y STREFILADO Y ALTURA.

Ejemplo de clasificación de cartón plast limpio, sucio y baja.



	INSTRUCTIVO DE TRABAJO: RETORNOS DE ACTIVOS DE GIRO		PLANTA CHICLAYO
	CODIGO: PR – OP – 01		FECHA DE APROBACIÓN: 26/10/2020
	N° DE EDICIÓN: 01		PÁG. 8/9

Ejemplo cartón plast, armado de 10 en 10 y altura de 500 unid, para posterior rotulación y strefilado después de la selección.



Ejemplo de modelo de envío de rotulado y strefilado de cartón plast limpio, sucio y baja.



	INSTRUCTIVO DE TRABAJO: RETORNOS DE ACTIVOS DE GIRO		PLANTA CHICLAYO
	CODIGO: PR – OP – 01		FECHA DE APROBACIÓN: 26/10/2020
	N° DE EDICIÓN: 01		PÁG. 9/9

Ejemplo de envío de 15 altura estandarización de los pallet.



Ejemplo de rotulación de guía de remisión remitente descripción de estado de retorno con sus cantidades.

Almacén de Productos Terminados (Activos de Giro)
 AJEPER - Planta Chiclayo.

Fuente: Elaboración con datos obtenidos por la empresa.

Anexo 8. Tabla de correas que existe en el mercado local.

Desig-nación internacional						
19	2500	A 98	2108	B 83	3350	C 132
20	2650	A 105	2120	B 84	3454	C 136
21	2730	A 108	2160	B 85	3550	C 140
22	2800	A 110	2200	B 87	3658	C 144
23	2840	A 112	2240	B 88	3750	C 148
24	3000	A 118	2286	B 90	4000	—
25	3050	A 120	2300	—	4020	C 158
26	3150	A 124	2360	B 93	4115	C 162
27	3250	A 128	2400	—	4390	C 173
28	3550	A 140	2450	B 96	4500	C 177
29	3650	—	2465	B 97	4572	C 180
30	4000	A 158	2500	B 98	5000	C 197
31	B		2540	B 100	5300	C 210
32	17 x 11 mm		2650	B 104	5300	C 220
33	21/32" x 13/32'		2667	B 105	6000	C 236
34	Largo interior	Desig-nación interna-cional	2700	B 107	6300	C 248
35	mm		2800	B 110	6700	C 264
36	615	—	2840	B 112	7100	C 280
37	650	—	2950	B 116	7500	C 295
38	670	B 26	3000	B 118	7650*	—
39	710	B 28	3050	B 120	8000	C 315
40	725	—	3150	B 124	8500*	—
41	750	B 29	3250	B 128	D	
42	762	B 30	3350	B 132	32 x 20 mm	
43	775	—	3450	B 136	1 1/4" x 3/4"	
44	800	B 31	3550	B 140	Largo interior	Desig-nación interna-cional
45	825	B 32	3658	B 144	mm	
46	838	B 33	3750	B 148	2500	D 98
47	850	—	4000	B 158	2650	D 105
48	875	B 34	4200	B 166	2800	D 110
49	889	B 35	4250	B 167	3000	D 118
50	900	—	4394	B 173	3150	D 124
51	925	B 36	4500	B 177	3250*	D 128
52	950	B 37	4572	B 180	3350	D 132
53	965	B 38	4750	B 187	3550	D 140
54	975	—	5000	B 197	3658*	D 144
55	990	B 39	5300	B 209	3750	D 148
56	1000	—	5600	B 220	4000	D 158
	1017	B 40	6000	B 236	4500	D 177
	1030	—	6300	B 248	5000	D 197
	1050	—	6700	B 264	5300	D 209
	1060	B 42	7000*	B 275	5330*	D 210
	1075	—	7100	B 280	5600	D 220
	1090	B 43	C		6000	D 236
	1120	B 44	22 x 14 mm		6300	D 248
	1150	B 45	7/8" x 17/32'		6700	D 264
	1175	B 46	Largo interior	Desig-nación interna-cional	7100	D 280
	1180	—	mm		7500	D 295
	1200	B 47	1000	C 39	8000	D 315
	1215	B 48	1090	C 43	8500	D 335
					9000	D 354

Fuente: Tienda "Rodamientos Industriales", Chiclayo.

Anexo 9. Tabla para obtener costos de energía por día de los tres motores HP.

HP	KW	I	FUS	PROT	I	FUS	PROT	I	Tweet	Me g
		115	115	115	220	220	220	440	440	440
1/6	0.12	4.4	8	16						
1/4	0.19	5.8	10	16						
1/3	0.25	7.2	16	20						
1/2	0.37	9.8	20	25	2.2	4	6	1.1	2	4
3/4	0.56	13.8	25	40	3.2	6	10	1.6	4	4
1	0.75	16	32	40	4.2	8	10	2.1	4	6
1.5	1.12	20	40	50	6	10	16	3	6	10
2	1.49	24	50	63	6.8	16	20	3.4	6	10
3	2.24	34	63	82	9.6	20	25	4.8	8	16
5	3.73	56	100	150	15.2	32	40	7.6	16	20
7.5	5.60	80	160	200	22	40	63	11	20	32
10	7.46	100	200	250	28	50	80	14	25	40
15	11.2	131	250	350	42	80	125	21	40	63
20	14.9				54	100	150	27	50	82
25	18.7				68	125	175	34	63	100
30	22.4				80	160	200	40	80	100
40	29.8				104	200	300	52	100	150
50	37.3				130	250	300	65	125	175

Fuente: Tienda "SUMELECTRIC", Chiclayo.

Anexo 10. Tabla para obtener el consumo de agua para el enjuague de lavadora cartón plast.

Sistema	Diámetro	l / minuto	m³ / hora
No enterrado (tubo PVC)	1/2" (12 mm)	14,92	0,895
	5/8" (15 mm)	23,32	1,399
	3/4" (19 mm)	37,42	2,245
	1" (25 mm)	64,79	3,887

Fuente: (Claber.com, 2021)

Anexo 11. Tabla valorizado detergente alcalino clorado WEICLEAN-RD.

KARDEX VALORADO AJEPER S.A.										
FECHA DE :01/06/2021 HASTA30/06/2021										
Artículo	Descripcion	Lin	UM	UnxC	CPM_XC	CPM_F				
41364	CIP INT./ ALCALINO CLORADO WEICLEAN-RD SPEZ	06	KG	1.00	7.6378	0				

Fuente: Datos obtenidos de la empresa AJEPER S.A

Anexo 12. Tabla de cadena de transportador de cartón plast.

CADENAS DE PLÁSTICO DE TRANSPORTADORES DE CAJAS

CADENA RECTA REFORZADO SIN TABS

Tipo de cadena	N° de código	Ancho del eslabón		Peso	Carga de trabajo (máx.)	Radio de giro opuesto a bisagra (min.)	Radio de giro lateral (min.)
		mm	pulgadas				
ACETAL XL							
CC 1400 XL	752.32.05	50,0	1,97	1,70	6500	50	660
CC 1400 NC	752.35.05	50,0	1,97	1,70	6500	50	660

Fuente: Tienda de venta de cadenas “Bandas plásticas”, Lima.

Anexo 13. Tabla de cadena de transportador de cartón plast.

PIÑONES SEMIPARTIDOS PARA CC600/631

		de dientes	B	E	F	A
		mm	mm	mm	mm	mm
JUEGO DE ANILLO DE PIÑÓN						
SR CC600 10	753.83.62	10	-	205,5	209,4	-
SR CC600 14	753.83.65	14	-	285,4	289,8	-
CUBO DE ACERO AL CARBONO						
CH CC-C 24	753.78.62	-	24	-	-	50
CUBO DE ACERO INOXIDABLE						
CH CC-S 24	753.78.61	-	24	-	-	50
Los anillos del piñón partido y los cubos no partidos se suministran por separado, de forma que no sea necesario sustituir el cubo en el caso de que se desgasten los anillos del piñón.						
PIÑONES CLÁSICOS PARA CC600/631						
EJES MÉTRICOS						
KU 600 06-20	L0600699111	6	20	127,0	128,0	50
KU 600 08-20	L0600699141	8	20	165,9	177,7	50
KU 600 10-20	L0600699722	10	20	205,5	219,3	50
PIÑONES SEMIPARTIDOS PARA CC1400/1431						
JUEGO DE ANILLO DE PIÑÓN						
SR CC1400 10	753.83.42	10	-	267,0	278,4	-

Fuente: Tienda de venta de cadenas “Bandas plásticas”, Lima.

Anexo 14. Tabla de esfuerzo de fluencia del acero inoxidable 304.

COMPOSICION QUIMICA AISI 304L

% C: Carbono	% Cr: Cromo	% Ni: Níquel	% Mn: Manganeso	% Si: Silicio	% P: Fósforo	% S: Azufre
0,18 - 0,23	18,00 - 20,00	8,00 - 11,00	Max: 2,00	Max: 1,00	Max: 0,045	Max: 0,03

PROPIEDADES MECÁNICAS AISI 304L

Esfuerzo Fluencia [Mpa]	Esfuerzo Tracción [Kg/mm²]	Elongación [%]
234,7Mpa	53	40

Fuente: (mundial, 2021)

Anexo 15. Tabla de encuesta al equipo de APT y AG – Planta Chiclayo

ENCUESTA EQUIPO DE ALMACEN PRODUCTOS TERMINADOS Y AG - AJEPER PLANTA CHICLAYO

Marca temporal	Nombre	1.- Conoce la forma de armado del cartón plast	2.- Conoce si cuenta con personal fijo para selección de cartón plast en cedis/Econored	3.- Conoce la correcta forma de envío del cartón plast	4.- Conoce la correcta forma de rotulación del cartón plast	5.- Conoce si se solicita materiales para rotulación y estrefilado del cartón plast	6.- Conoce la programación y el cumplimiento de las Ut de retornos en fechas pactadas	7.- Está de acuerdo que la zona de almacenamiento de AG (Cartón plast) no cuenta con techo	8.- Está de acuerdo que se almacenen los AG (Cartón plast) a la intemperie	9.- Qu tanto conoce si hay un buen control en recepción de los AG	10.- Que tanto conoce si hay algún indicador de control de retorno por cedis en planta
7/05/2021 15:03	Portales Chavarría Dante	1 (Nunca)	5 (Siempre)	4 (Algunas veces Si)	4 (Algunas veces Si)	1 (Nunca)	1 (Nunca)	1 (Nunca)	1 (Nunca)	1 (Nunca)	4 (Algunas veces Si)
7/05/2021 16:10	Kevin vera requena	5 (Siempre)	4 (Algunas veces Si)	5 (Siempre)	5 (Siempre)	5 (Siempre)	4 (Algunas veces Si)	1 (Nunca)	1 (Nunca)	3 (Algunas veces Si/No)	5 (Siempre)
7/05/2021 18:56	Carlos Fiestas García	5 (Siempre)	5 (Siempre)	5 (Siempre)	5 (Siempre)	5 (Siempre)	5 (Siempre)	1 (Nunca)	1 (Nunca)	5 (Siempre)	5 (Siempre)
7/05/2021 20:56	Hernán Nunura Serrato	3 (Algunas veces Si/No)	1 (Nunca)	3 (Algunas veces Si/No)	3 (Algunas veces Si/No)	1 (Nunca)	1 (Nunca)	1 (Nunca)	1 (Nunca)	1 (Nunca)	1 (Nunca)
7/05/2021 20:56	Elmer Sánchez Pazos	3 (Algunas veces Si/No)	1 (Nunca)	3 (Algunas veces Si/No)	3 (Algunas veces Si/No)	1 (Nunca)	1 (Nunca)	1 (Nunca)	1 (Nunca)	1 (Nunca)	1 (Nunca)
7/05/2021 20:57	Juan Arteaga	5 (Siempre)	1 (Nunca)	5 (Siempre)	5 (Siempre)	5 (Siempre)	3 (Algunas veces Si/No)	1 (Nunca)	1 (Nunca)	3 (Algunas veces Si/No)	5 (Siempre)
Total	6	22	17	25	25	18	15	6	6	14	21

Fuente: Elaboración propia.