



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

FACULTAD DE INGENIERÍAS

MAESTRÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y PROCESOS

TEMA:

**MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA LOGÍSTICA INTERNA DEL ÁREA
INDUSTRIAL DE GODDARD CATERING GROUP QUITO S.A.**

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Magister en Diseño Industrial
y Procesos

Autor:

Ing. Arciniega Mesa Wider Mauricio

Tutora:

Mgtr. Naranjo Mantilla Olga Marisol.

AMBATO – ECUADOR

2025

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Wider Mauricio Arciniega Mesa, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre “MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA LOGÍSTICA INTERNA DEL ÁREA INDUSTRIAL DE GODDARD CATERING GROUP QUITO S.A.”, como requisito para optar al grado de Magíster En Diseño Industrial Y Procesos y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 11 días del mes de septiembre de 2025, firmo conforme:

Autor: Arciniega Mesa Wider Mauricio.

Firma:

Número de Cédula: 100297973-8.

Dirección: Pichincha, Quito, Calderón, Llano Grande.

Correo Electrónico: wmarciniegam@gmail.com

Teléfono: 0987014544

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA LOGÍSTICA INTERNA DEL ÁREA INDUSTRIAL DE GODDARD CATERING GROUP QUITO S.A.” presentado por el Ing. Arciniega Mesa Wider Mauricio, para optar por el Título de Magister En Diseño Industrial Y Procesos,

CERTIFICO

Que dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Examinadores que se designe.

Ambato, 11 de septiembre del 2025

.....
Mgtr. Naranjo Mantilla Olga Marisol.
DIRECTOR

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Diseño Industrial y Procesos, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 11 de septiembre 2025

.....
Ing. Arciniega Mesa Wider Mauricio
C.I. 1002979738

APROBACIÓN DE EXAMINADORES

El Trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA LOGÍSTICA INTERNA DEL ÁREA INDUSTRIAL DE GODDARD CATERING GROUP QUITO S.A.”, previo a la obtención del Título de Magister En Diseño Industrial Y Procesos, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Titulación.

Ambato, 11 de septiembre de 2025

.....

Mgtr. Ana Álvarez Sánchez

EXAMINADOR

.....

Mgtr. Eduardo Patricio Sánchez Díaz

EXAMINADOR

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía en cada paso del camino, por darme la fortaleza para seguir adelante y alcanzar mis metas.

A mi amada esposa, cuyo amor y ternura han sido mi refugio en los momentos difíciles. Gracias por tu apoyo incondicional, por motivarme cada día a superar retos y a seguir creciendo tanto en lo personal como en lo profesional.

A mi hija, mi princesita Lya, la luz de mi vida y el regalo más preciado que Dios me ha dado. Tu dulzura ilumina mis días y eres la razón que impulsa mi existencia.

A mis padres, por enseñarme con amor, paciencia y ejemplo que todo esfuerzo vale la pena. Ustedes han sido mi mayor inspiración y mi refugio en cada etapa.

A mis hermanas y a mi sobrino, por ser un pilar constante de amor, comprensión y apoyo inquebrantable.

AGRADECIMIENTO

Mi más profundo agradecimiento a la Mgtr. Naranjo Mantilla Olga Marisol, por su valiosa guía, paciencia y acompañamiento como tutora de esta tesis. Su compromiso, experiencia y orientación fueron pilares fundamentales para el desarrollo y finalización de este trabajo de investigación. Agradezco a los docentes de la maestría por su valioso aporte académico a lo largo de mi formación.

Agradezco a Goddard Catering Group Quito S.A., especialmente a su Gerente General Ecuador, Sr. Lenin Cevallos, por la oportunidad de realizar este estudio y por su apertura, colaboración en la mejora de sus procesos operativos.

Agradezco al equipo técnico de mantenimiento de GCG Quito S.A. por su colaboración y valiosos aportes técnicos al desarrollo de esta investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO DIGITAL.....	ii
APROBACIÓN DEL DIRECTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN DE EXAMINADORES	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
RESUMEN EJECUTIVO	xx
ABSTRACT.....	¡Error! Marcador no definido.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN	1
Tema:.....	1
Introducción	1
Antecedentes	2
Justificación.....	3
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos.....	4

CAPÍTULO II

Ingeniería del proyecto.....	5
Diagnóstico de la situación inicial de la Empresa.....	5
Análisis Cuantitativo del Desempeño Logístico en la Situación Actual.....	6
-Distribución (Layout actual almacenamiento cambros).....	9
Descripción del proceso	10
Diagrama del proceso de la logística del área industrial.....	22
Análisis FODA de la logística del área industrial.....	25

Diagnóstico de la logística interna del área industrial mediante encuesta.	27
Metodología SIPOC - Análisis de movimientos y tiempos del proceso de la logística del área industrial.....	45
Determinación de causas.....	73
Diagrama de Ishikawa.....	75
Problemas encontrados en el proceso operativo de logística interna del área industrial.	78
Diagrama de Pareto.....	81
Área de estudio.....	82
Modelo operativo.....	83

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS.....	84
Presentación de la propuesta.....	84
Indicadores de Éxito.....	85
Diseño de la nueva distribución de planta.....	86
Metodología de la distribución de planta.....	86
Relación de actividades.....	88
Comparativo de la distribución actual y propuesta.....	92
Distribución Actual.....	93
Distribución Propuesta.....	95
Diseño de coches acero inoxidable 304 (1) para cada (2) cambros.....	96
Cambio contenedores isotérmicos con apertura frontal modelo UPC400.....	97
Evaluar la ergonomía y facilidad de maniobra para optimizar su uso en la logística interna.....	99
Elección de materiales para la fabricación.....	105
Acero Inoxidable.....	106
Estructura.....	110
Base L de acero inoxidable 304.....	110
Platina de Acero Inoxidable 304.....	112
Estructura Tubo Cuadrado de Acero Inoxidable 304.....	113

Bocín de Acero Inoxidable 304.....	115
Cadena de Acero Inoxidable 304	116
Mecanismos Garrucha.....	118
Diseño estructural del coche para el flujo de cambros en la logística del área industrial	120
Evaluación del Comportamiento del Coche Bajo Carga Simulada	121
Resultados Esperados.....	127
Cronograma de actividades	128
Análisis de costo para la propuesta	130
Curva de costos	133

CAPÍTULO IV

EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS OBTENIDOS	134
Justificación de la ejecución.....	134
Desarrollo y seguimiento	134
Diseño estructural.....	134
Selección de materiales	140
Proceso de fabricación	141
Proceso de corte	141
Proceso de soldadura TIG	145
Proceso de pulido	151
Resultados obtenidos.....	153
Reducción del tiempo de traslado	156
Resultados de distancias y tiempos recorridos.....	163
Justificación del levantamiento de tiempos.....	164
Análisis Estadístico	164
Evaluación de la ejecución.....	166
Evaluación Económica.....	167
Análisis de la curva S.....	169

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	173
Conclusiones	173
Recomendaciones.....	175
Bibliografía	177
Anexos	178

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1: Equipos para el transporte logística interna del área industrial.	13
Tabla No. 2: Capacitación recibida por empleados.	27
Tabla No. 3: Disponibilidad de equipos y herramientas de trabajo.	29
Tabla No. 4: Disponibilidad de equipos y herramientas de trabajo.	30
Tabla No. 5: Problemas reportados en equipos de transporte interno.....	32
Tabla No. 6: Tiempo de respuesta ante inconvenientes de logística interna de despacho.	33
Tabla No. 7: Percepción del equilibrio en la carga de trabajo.	35
Tabla No. 8: Distribución de espacios planta traslado despacho industrial.	36
Tabla No. 9: Frecuencia de retrasos reportados en procesos operativos.....	37
Tabla No. 10: Percepción de eficiencia en los procesos operativos.	39
Tabla No. 11: Frecuencia de movimientos innecesarios o repetitivos en los procesos operativos.	40
Tabla No. 12: Resultados de encuestas sobre procesos logísticos internos.	41
Tabla No. 13: Diagrama SIPOC localización de ruedas metálicas tipo coche.	45
Tabla No. 14: Diagrama SIPOC para el proceso de carga de cambros en ruedas metálicas.....	48
Tabla No. 15: Diagrama SIPOC para el proceso de traslado de cambros en ruedas metálicas.....	51
Tabla No. 16: Diagrama SIPOC para el proceso de abastecimiento de alimentos en cambros.	54
Tabla No. 17: Diagrama SIPOC para el transporte de cambros abastecidos con producto al dock de despacho.	57
Tabla No. 18: Diagrama SIPOC para el abastecimiento del producto al cliente industrial.....	60
Tabla No. 19: Diagrama SIPOC recolección de cambros vacíos y retorno a planta. .	63
Tabla No. 20: Diagrama SIPOC Ubicación de cambros y ruedas metálicas en área designada.....	66

Tabla No. 21: Diagrama SIPOC área de posillería y corredor principal.	69
Tabla No. 22: Distancias y tiempos recorridos.	72
Tabla No. 23: Problemas identificados en el proceso de logística interna del área industrial.....	79
Tabla No. 24: Áreas de la empresa.	88
Tabla No. 25: Motivación para relacionar los procesos.....	89
Tabla No. 26: Valores de proximidad utilizados en la distribución en planta.	90
Tabla No. 27: Pares ordenados de proximidad entre áreas de trabajo.	92
Tabla No. 28: Cantidad de coches a implementar según cambros existentes.	98
Tabla No. 29: Características de materiales e insumos necesarios para la fabricación coches acero inoxidable 304.	108
Tabla No. 30: Cronograma de implementación de la propuesta.	128
Tabla No. 31: Costos de materiales para fabricación de coches de acero inoxidable AISI 304 para transporte de cambros.....	130
Tabla No. 32: Presupuesto del desarrollo de la propuesta de mejora.	131
Tabla No. 33: Distancias y tiempos recorridos posterior a la implementación.	163
Tabla No. 34: Análisis comparativo de la logística interna industrial antes y después de la mejora.	164
Tabla No. 35: Análisis comparativo de indicadores clave de logística interna antes y después de la mejora.	165
Tabla No. 36: Flujo acumulado de beneficios después de la implementación de mejoras.	170

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1: Capacitación.....	28
Gráfico No. 2: Disponibilidad de equipos y herramientas.....	29
Gráfico No. 3: Comunicación efectiva.....	31
Gráfico No. 4: Problemas Equipos de Transporte Interno.....	32
Gráfico No. 5: Tiempo de respuesta en logística interna de despacho.	34
Gráfico No. 6: Equilibrio carga de trabajo.....	35
Gráfico No. 7: Distribución de espacios planta traslado despacho industrial.....	36
Gráfico No. 8: Retrasos frecuentes.	38
Gráfico No. 9: Proceso eficiente.	39
Gráfico No. 10: Movimientos innecesarios o repetitivos.....	40
Gráfico No. 11: Diagrama de ishikawa.....	76
Gráfico No. 12: Diagrama de pareto.	81
Gráfico No. 13: Relaciones entre áreas.....	91
Gráfico No. 14: Curva de comportamiento de costos.....	133
Gráfico No. 15: Comportamiento de curva S.....	171

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1: Indicadores claves de desempeño del área industrial de la empresa Goddard Catering Group Quito.....	8
Figura No. 2: Distribución (Layout actual almacenamiento cambros).	9
Figura No. 3: Diagrama de flujo servicios industriales.....	11
Figura No. 4: Cambro para transporte de alimentos.	12
Figura No. 5: Cambro Juguero para traslado de alimentos.	12
Figura No. 6: Rueda metálica para traslado de cambros.....	13
Figura No. 7: Diagrama de recorrido actual.....	14
Figura No. 8: Ubicación de ruedas tipo coche corredor planta.	17
Figura No. 9: Ubicación de ruedas tipo coche área posillería.....	17
Figura No. 10: Operario colocando cambros en rueda metálica.	18
Figura No. 11: Traslado de cambros.	18
Figura No. 12: Abastecimiento de producto en cambros.....	19
Figura No. 13: Traslado de cambros con producto al área de despacho.	19
Figura No. 14: Descarga de cambros con producto en comedor industrial.	20
Figura No. 15: Retorno de cambros vacíos.	20
Figura No. 16: Área de posillería limpieza de cambros.....	21
Figura No. 17: Traslado y almacenamiento de cambros en el corredor de planta.	21
Figura No. 18: Flujo del proceso de logística interna del área industrial empresa Goddard Catering Group.....	22
Figura No. 19: Análisis FODA.	27
Figura No. 20: Estudio de tiempos y movimientos de almacenamiento de ruedas.....	47
Figura No. 21: Estudio de tiempos y movimientos carga de cambros en ruedas.....	50
Figura No. 22: Estudio de tiempos y movimientos traslado de cambros en rueda - áreas de producción.....	53
Figura No. 23: Estudio de tiempos y movimientos áreas de producción abastecimiento de producto en cambros.	56
Figura No. 24: Estudio de tiempos y movimientos áreas de despacho abastecimiento de cambros en camiones.....	59

Figura No. 25: Estudio de tiempos y movimientos descarga y abastecimiento de cambros a los comedores contratos.....	62
Figura No. 26: Estudio de tiempos y movimientos recolección retorno de cambros a planta.....	65
Figura No. 27: Estudio de tiempos y movimientos descarga y limpieza cambros.	68
Figura No. 28: Estudio de tiempos y movimientos traslado y almacenamiento de cambros - ruedas.	71
Figura No. 29: Modelo operativo propuesto.	83
Figura No. 30: Flujo de proceso logístico de planta actual.....	93
Figura No. 31: Flujo de proceso logístico industrial interno de planta en el traslado de cambros propuesto.	95
Figura No. 32: Coche de acero inoxidable propuesto.	96
Figura No. 33: Dimensiones exteriores cambro.....	98
Figura No. 34: Dimensiones necesarias en pasillos y corredores para permitir el transporte de doble sentido.....	100
Figura No. 35: Coche de acero inoxidable 304 con sus componentes estructurales y mecánicos propuestos.....	109
Figura No. 36: Base acero inoxidable 304.....	111
Figura No. 37: Dimensiones base acero inoxidable 304.....	111
Figura No. 38: Platina de acero inoxidable 304.....	112
Figura No. 39: Dimensiones platina acero inoxidable 304.	113
Figura No. 40: Estructura tubular de acero inoxidable 304.	114
Figura No. 41: Dimensiones estructura tubular acero inoxidable 304.....	114
Figura No. 42: Bocín guía acero inoxidable 304.	115
Figura No. 43: Dimensiones bocín acero inoxidable 304.....	116
Figura No. 44: Cadena acero inoxidable 304.....	117
Figura No. 45: Dimensiones cadena acero inoxidable 304.....	117
Figura No. 46: Garrucha con freno, base acero inoxidable 304 con rueda de goma.	119
Figura No. 47: Dimensiones garrucha con freno, base acero inoxidable 304 con rueda de goma.	120

Figura No. 48: Coche de transporte de alimentos de acero inoxidable 304.....	121
Figura No. 49: Simulación de cargas en coche para transporte de cambros.	122
Figura No. 50: Análisis de tensiones en el coche para transporte de cambros.	123
Figura No. 51: Análisis de desplazamientos en el coche para transporte de cambros.	124
Figura No. 52: Análisis de deformaciones en el coche para transporte de cambros.	125
Figura No. 53: Análisis de Seguridad del Coche para transporte de cambros.	126
Figura No. 54: Proceso de corte material de acero inoxidable 304 tipo L mediante trozadora.....	142
Figura No. 55: Proceso de corte material platina de acero inoxidable 304 mediante trozadora.....	143
Figura No. 56: Proceso de corte material tubo cuadrado de acero inoxidable 304 mediante trozadora.	144
Figura No. 57: Proceso de corte material tubo redondo bocín de acero inoxidable 304 mediante trozadora.	145
Figura No. 58: Soldadura TIG o GTAW.	146
Figura No. 59: Ensamble base de coche de acero inoxidable 304.	147
Figura No. 60: Ensamble de platinas en la base del coche de acero inoxidable 304.	148
Figura No. 61: Ensamble de tubo cuadrado en la base del coche de acero inoxidable 304.....	149
Figura No. 62: Ensamble de garruchas en la base del coche de acero inoxidable 304.	150
Figura No. 63: Ensamble de bocín y cadena de sujeción en el pasamanos del coche de acero inoxidable 304.	151
Figura No. 64: Proceso de desbaste con amoladora con disco mil lijas #180.	152
Figura No. 65: Aplicación de ácido limpiador para cordones de soldadura TIG.	152
Figura No. 66: Coche de acero inoxidable AISI 304 para el transporte de cambros.	153
Figura No. 67: Indicadores claves de desempeño del área industrial de la empresa Goddard Catering Group Quito S.A.....	154

Figura No. 68: Flujo de proceso logístico industrial interno de planta en el traslado de cambros propuesto.	155
Figura No. 69: Estudio de tiempos y movimientos traslado de coche de acero inoxidable con dos cambros al área de producción.....	156
Figura No. 70: Traslado coche acero de inoxidable con cambros a producción.....	157
Figura No. 71: Abastecimiento de producto y traslado al área de despacho industrial.	157
Figura No. 72: Abastecimiento de producto y traslado al área de despacho industrial.	158
Figura No. 73: Carga y aseguramiento del producto en el camión.	158
Figura No. 74: Carga y aseguramiento del producto en el camión.	159
Figura No. 75: Estudio de tiempos y movimientos descarga y abastecimiento de cambros en el coche de acero inoxidable a los comedores contratos industriales.	159
Figura No. 76: Estudio de tiempos y movimientos recolección retorno de coche de acero inoxidable con cambros a planta.	160
Figura No. 77: Retorno de coche de acero inoxidable con cambros a planta.	160
Figura No. 78: Estudio de tiempos y movimientos de descarga, limpieza del coche de acero inoxidable y cambros.....	161
Figura No. 79: Limpieza del coche de acero inoxidable 304.....	161
Figura No. 80: Estudio de tiempos y movimientos traslado, almacenamiento del coche de acero inoxidable con cambros para su uso operativo en el siguiente ciclo. .	162
Figura No. 81: Almacenamiento del coche de acero inoxidable con cambros para su uso operativo en el siguiente ciclo.	162
Figura No. 82: Encuesta personal operativo.	178
Figura No. 83: Encuesta completa por el personal.	179
Figura No. 84: Inspección inicial.	180
Figura No. 85: Enjuague preliminar.....	181
Figura No. 86: Aplicación de detergente.	182
Figura No. 87: Enjuague final.	183

Figura No. 88: Secado - Hisopado.....	184
Figura No. 89: Aplicación de desinfectante.....	185
Figura No. 90: Verificación desinfección, registro y validación.	186
Figura No. 91: Capacitación personal operativo área industrial.	187

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
MAESTRÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y PROCESOS

TEMA: “MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA LOGÍSTICA INTERNA DEL ÁREA INDUSTRIAL DE GODDARD CATERING GROUP QUITO S.A.”

AUTOR: Ing. Arciniega Mesa Wider Mauricio.

TUTORA: Mgtr. Naranjo Mantilla Olga Marisol.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de titulación tuvo como objetivo mejorar la eficiencia del proceso logístico interno del área industrial de Goddard Catering Group Quito S.A., mediante un diagnóstico integral que permitió identificar falencias en la distribución de planta, tiempos operativos, esfuerzos repetitivos y uso de equipos logísticos. A través de herramientas de ingeniería industrial, como observación directa, encuestas a operarios, diagramas de análisis de procesos, causa-efecto y Pareto, se detectaron puntos críticos que dieron origen a una propuesta de mejora basada en el rediseño del layout del área de cambros, la incorporación de un coche de acero inoxidable AISI 304 para el transporte de alimentos, la reducción de tiempos en etapas clave y la evaluación económica de su implementación. Los resultados demostraron una reducción del 16,3 % en la distancia recorrida por los operarios (de 288 a 241 metros) y del 27,97 % en el tiempo operativo por ciclo (de 20,67 a 14,89 minutos), optimizando el flujo interno, mejorando las condiciones ergonómicas y aumentando la eficiencia del sistema logístico, todo ello bajo un enfoque integral orientado al diseño industrial y la mejora continua.

Descriptor: Diseño, eficiencia, procesos, redistribución.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

FACULTY OF ENGINEERING

Master's Degree in Industrial and Process Design

AUTHOR:ARCINIEGA MESA WIDER MAURICIO

TUTOR:MG. NARANJO MANTILLA OLGA MARISOL

ABSTRACT

Improving Internal Logistics Efficiency in the Industrial Area of Goddard Catering Group Quito S.A.

This project aimed to improve the efficiency of the internal logistics process within the industrial area of Goddard Catering Group Quito S.A. through a comprehensive assessment that identified shortcomings in plant layout, operational times, repetitive efforts, and the use of logistical equipment. Using industrial engineering tools such as direct observation, operator surveys, process analysis diagrams, cause-and-effect diagrams, and Pareto analysis, critical points were identified. These findings led to a proposed improvement plan centered on the redesign of the cambro area layout, the incorporation of an AISI 304 stainless steel cart for food transportation, the reduction of times in key stages, and an economic evaluation of the implementation. The results showed a 16.3% reduction in the distance covered by operators (from 288 to 241 meters) and a 27.97% decrease in operational time per cycle (from 20.67 to 14.89 minutes), optimizing internal flow, improving ergonomic conditions, and increasing the overall efficiency of the logistics system. All improvements were developed under a comprehensive approach focused on industrial design and continuous improvement.

KEYWORDS:

Design, efficiency, processes, redistribution.



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Tema:

“MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA LOGÍSTICA INTERNA DEL ÁREA INDUSTRIAL DE GODDARD CATERING GROUP QUITO S.A.”

Introducción

En un entorno empresarial cada vez más competitivo, la gestión eficiente de la logística interna se ha convertido en un factor clave para garantizar la continuidad operativa, la reducción de costos y la satisfacción del cliente. La logística, entendida como el conjunto de procesos destinados a planificar, coordinar y ejecutar el movimiento de materiales y productos dentro de una organización, requiere un diseño operativo que minimice los tiempos, optimice los recursos y asegure un flujo de trabajo ordenado (Ballou, 2014).

En Goddard Catering Group Quito S.A., el área industrial desempeña un papel estratégico en la preparación y distribución de productos alimenticios para el servicio de catering industrial. Sin embargo, el diagnóstico preliminar de la logística interna ha evidenciado diversas ineficiencias, entre ellas: recorridos excesivos en el traslado de productos terminados, cuellos de botella en puntos críticos del layout, falta de estandarización en los procesos de despacho y deficiencias en la disposición de equipos de transporte interno, como coches “ruedas metálicas”.

Estas problemáticas generan impactos directos en los tiempos de ciclo, en la utilización de la capacidad instalada y en el cumplimiento de las rutas programadas. Para confirmar y cuantificar estas ineficiencias, es indispensable realizar un diagnóstico logístico respaldado por datos cuantitativos, como: tiempo promedio de traslado entre áreas, número de movimientos por orden o carga, nivel de utilización de los equipos de transporte y porcentaje de cumplimiento de los tiempos establecidos para el despacho. A partir de este análisis, se planteará una propuesta de mejora para optimizar el flujo interno, la efectividad de estas acciones se evaluará comparando los indicadores antes y después de su aplicación, con especial atención a la reducción de tiempos, la mejora en la eficiencia operativa y el incremento en la capacidad de respuesta frente a la demanda.

En definitiva, este estudio busca no solo identificar y corregir las deficiencias actuales, sino también establecer una metodología de mejora continua que permita a la empresa mantener altos estándares de eficiencia logística en el largo plazo.

Antecedentes

Actualmente la empresa no cuenta con un sistema de procesos operativos estandarizados en la logística interna en el traslado de cambros del área industrial, los diferentes movimientos internos del personal operativo, equipos e insumos no se encuentran delimitados, ordenados por lo que cada operario debe buscar su equipo y trasladarse por varias áreas de planta lo que genera desorden, pérdida de tiempo, movimientos innecesarios afectado al flujo interno en el traslado de cambros (salida del producto industrial a las rutas existentes). Al existir este aumento de tiempo en la salida del producto industrial en más de una ocasión se ha generado problemas con el cumplimiento del tiempo de entrega especificado en los distintos contratos, generando molestias en los clientes.

Ante esta situación que presenta el área de logística industrial se propone el sistema de mejora para los procesos operativos, permitiendo cumplir con los tiempos establecidos y mantener un intervalo de tiempo para reaccionar en los diferentes escenarios del proceso de logística interna industrial de traslado de alimentos.

Justificación

Es importante esta investigación porque mejorara la eficiencia del proceso de logística en el traslado del producto mediante cambios desde las áreas de producción industrial, procurando reducir tiempos, movimientos innecesarios del personal operativo dentro de planta.

Asimismo, es posible obtener métricas relevantes sobre los tiempos de los operarios que integran el área de logística de despacho interno. Para este propósito, se plantea la aplicación de herramientas del enfoque Lean Manufacturing, particularmente la metodología 5S. Esta estrategia permitirá optimizar la organización y distribución del trabajo en el entorno operativo, generando mejoras tangibles en la eficiencia del proceso logístico, especialmente en la reducción de tiempos improductivos. La correcta implementación de estas prácticas contribuirá no solo a la estandarización de actividades, sino también a potenciar el rendimiento del personal, favoreciendo un incremento sostenido en la capacidad de respuesta del sistema productivo.

Esta investigación busca optimizar procesos logísticos, reducir tiempos y movimientos innecesarios en carga y descarga, minimizando riesgos ergonómicos para los operarios y mejorando la eficiencia en los tiempos de salida hacia los contratos industriales.

La implementación propuesta generará un impacto positivo significativo para la organización, al optimizar los tiempos asociados a la logística interna, mejorar potencialmente las condiciones de trabajo del personal y optimizar la distribución de los cambios en las áreas de producción. Estos avances fortalecerán el control sobre la salida de productos por área, incrementando la trazabilidad y la eficiencia operativa.

La Dirección General ha manifestado interés en evaluar la viabilidad de emplear diversas herramientas de gestión y rediseño de procesos que permitan incrementar la eficiencia en la logística del traslado de alimentos. Este interés responde a la apertura constante de la empresa para incorporar mejoras que no solo beneficien los resultados operativos, sino que también promuevan el bienestar y desarrollo del talento humano dentro de la organización.

Objetivo General

Mejorar de la eficiencia en la logística interna del área industrial en la empresa Goddard Catering Group Quito S.A.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar el proceso logístico actual de despacho del área industrial, mediante el levantamiento de información in situ, observación directa y análisis de flujos de trabajo, con el fin de identificar cuellos de botella, ineficiencias y oportunidades de mejora.
- Determinar la eficiencia actual del proceso logístico interno, aplicando mediciones de tiempo y distancia recorrida, para establecer una línea base que permita evaluar el impacto de las mejoras propuestas.
- Diseñar y evaluar alternativas de optimización de la logística interna, utilizando herramientas de ingeniería industrial como diagramas de flujo, análisis de layout e implementación en equipos de transporte, para seleccionar la opción que genere mayor eficiencia operativa.
- Implementar la alternativa seleccionada de mejora en el flujo logístico, a través de la reconfiguración de layout y la incorporación de equipos de transporte con el propósito de reducir tiempos de traslado, minimizar esfuerzos innecesarios y aumentar la productividad del personal.

CAPÍTULO II

Ingeniería del proyecto

Diagnóstico de la situación inicial de la Empresa

La organización objeto de estudio, Goddard Catering Group Quito S.A., se especializa en la manufactura de alimentos y se ubica en el sector de Tababela, al norte de la ciudad de Quito, dentro del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre. Su misión es proveer servicios de alimentación de manera eficiente, segura y oportuna, a aerolíneas nacionales, internacionales y contratos industriales.

Actualmente, enfrenta problemas operativos críticos en su logística interna, especialmente en el proceso de traslado de alimentos en el área industrial hacia los puntos de despacho, generando retrasos que impactan negativamente en el cumplimiento de los horarios de entrega establecidos. De acuerdo con los registros operativos y el análisis de campo, se han identificado las siguientes ineficiencias cuantificadas:

- Tiempo total por ciclo logístico: El traslado de cambros desde el área de producción hacia los docks de salida toma un promedio de 20.67 minutos por ciclo, considerando la preparación, carga, movimiento y entrega.
- Distancia total recorrida: Los operarios caminan un promedio de 288 metros por ciclo, lo cual representa una carga física considerable y una gestión ineficiente del flujo interno de materiales.
- Cantidad de subprocesos: El ciclo logístico completo se compone de 9 subprocesos, varios de los cuales fueron identificados como redundantes o con bajo valor agregado a través del análisis de procesos (MAP).

- Movimientos repetitivos e improductivos: Se registró una alta incidencia de movimientos no ergonómicos en el uso de ruedas metálicas para el transporte de los cambros, lo que aumenta el riesgo de fatiga y lesiones musculoesqueléticas.
- Reclamos operativos registrados: En el último trimestre se contabilizaron más de 10 reclamos formales de clientes industriales, relacionados con retrasos en la entrega de alimentos y falta de cumplimiento de los horarios pactados, según el registro de atención al cliente.

A esto se suma una deficiente capacitación del personal de nuevo ingreso, evidenciada en los tiempos prolongados de adaptación y errores en la ejecución de tareas. La falta de estandarización de procesos y equipos, por ejemplo, el uso indistinto de ruedas metálicas improvisadas para transportar cambros ha acentuado la falta de eficiencia operativa.

Análisis Cuantitativo del Desempeño Logístico en la Situación Actual

Con base en los datos proporcionados en el cuadro de Indicadores de Gestión (KPI) del área industrial, se identifican ineficiencias específicas en los tiempos de despacho logístico relacionados con el cumplimiento del KDT (Key Delivery Time), tanto para almuerzos como meriendas, establecidos contractualmente como límite para la salida de producto hacia los contratos industriales.

- En el caso de los KDT de almuerzo, cuyo tiempo límite es 10:00 am, se evidenció que, durante el primer semestre del año, el tiempo promedio de salida fue de 10:07 am, lo cual representa un retraso promedio de 7 minutos diarios.
- Para las meriendas, el horario establecido es 16:00 pm, sin embargo, los registros muestran un promedio de salida de 16:17 pm, es decir, 17 minutos de retraso promedio por jornada.

Estos retrasos sistemáticos en la logística de despacho generan consecuencias directas sobre el nivel de satisfacción del cliente, el cual se encuentra actualmente en 85%, por debajo del objetivo de 90%, según el mismo Scorecard. Además, se reportan 13.16 reclamos promedios mensual por incumplimientos logísticos.

Otro efecto de estos desajustes logísticos es el impacto en la gestión de recursos humanos: se observa un promedio mensual de 250.16 horas extras. Esto indica que, además de afectar al cliente externo, los retrasos afectan la eficiencia interna del recurso humano, aumentando la carga operativa y los costos laborales asociados.

El no cumplimiento de los KDT establecidos también compromete la capacidad de respuesta ante eventualidades. Al no existir un margen operativo suficiente debido a los retrasos desde planta, cualquier falla en el transporte (averías, tráfico, desvíos) se traduce automáticamente en incumplimientos contractuales, afectando la reputación del servicio.

Estos hallazgos reafirman la necesidad de optimizar el layout operativo, el sistema de transporte interno (cambros y coches) y la estandarización de procesos en el área de despacho. Además, refuerzan la importancia de implementar mecanismos de control en tiempo real que garanticen la salida puntual del producto.

INDICADORES BALANCE SCORECARD 2025

AREA	INDICADOR	ACUMULADO	OBJETIVO	UNIDAD
GCG INDUSTRIAL	Auditoria 5S	86%	85	porcentaje (%)
	Auditoria 5S	88%	85	porcentaje (%)
	Gemba walk	800%	12	
	Horas extras	250	350	mensual
	Venta diaria	60,351	72,000	servicios
	Productividad	7.2	7.5	servicios/hora-hombre
	# Personal	49	53	personas
	KDT (almuerzo)	10:23:20	10:15	horas
	KDT (merienda)	16:13:30	16:00	horas
	Reclamos/Quejas	79	0	
	Satisfaccion del cliente	85%	80	porcentaje (%)
	Encuesta de servicio	39%	80	porcentaje (%)
	Kaizen/proyecto	3	12	
# Contratos	10		BI, CFC, BAK, QPH, QUA, TAL, NOV, INA, PREMIER, CIRION	



Figura No. 1: Indicadores claves de desempeño del área industrial de la empresa Goddard Catering Group Quito.

Nota: Se presentan los resultados obtenidos mediante la metodología Balanced Scorecard para el año 2025.

Elaborado por: Goddard Catering Group Quito (2025).

-Distribución (Layout actual almacenamiento cambros).

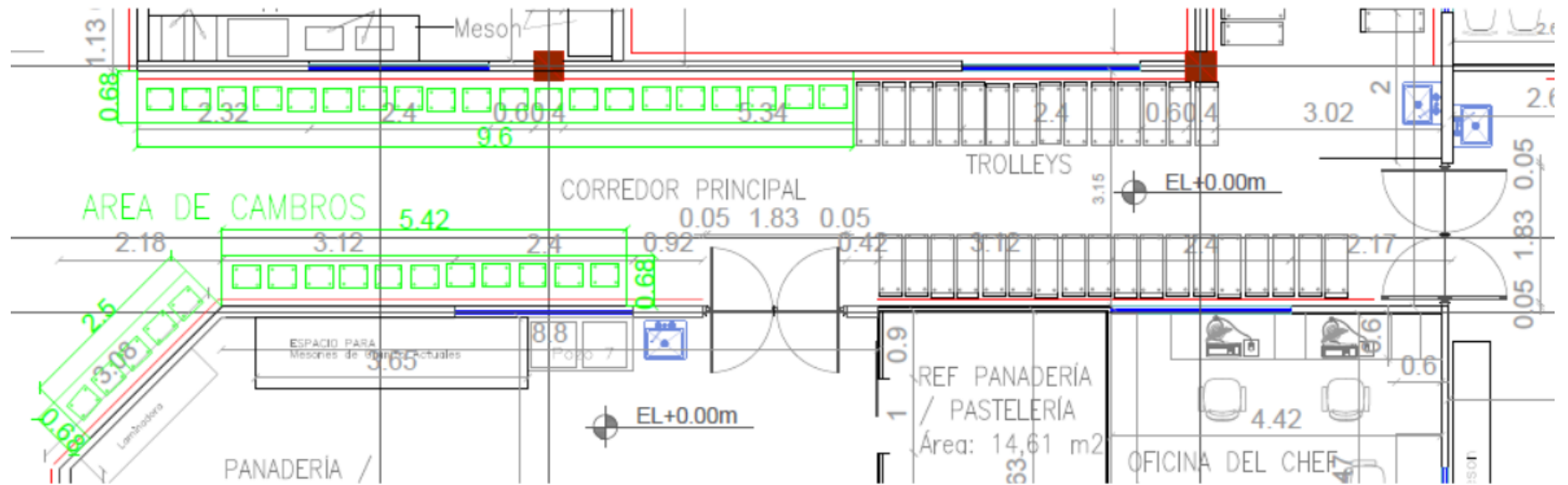


Figura No. 2: Distribución (Layout actual almacenamiento cambros).

Nota: Los cambros se representan con recuadros en color verde y se encuentran ubicados en el pasillo principal de la planta baja.

Elaborado por: Goddard Catering Group Quito (2025).

Descripción del proceso

Para la gestión de la logística interna de traslado de alimentos en el área industrial de la empresa Goddard Catering Group Quito S.A., se emplean los siguientes equipos, los cuales son utilizados para el traslado del producto (Alimentos) manufacturados en las áreas de producción hasta los contratos industriales que la empresa los mantiene actualmente.

Producto

Goddard Catering Group Quito S.A. es una empresa multinacional que, dentro de sus diversas áreas de negocio, se dedica a la fabricación de alimentos para el sector industrial, proporcionando servicios de alimentación a empresas que atienden a sus colaboradores.

Para garantizar la calidad y seguridad de los alimentos elaborados, la empresa aplica estrictamente normativas certificadas como las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) y HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control). Estas certificaciones aseguran la inocuidad de los productos ofrecidos al consumidor final.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo que detalla las etapas que deben seguir los alimentos durante el proceso de manufactura.

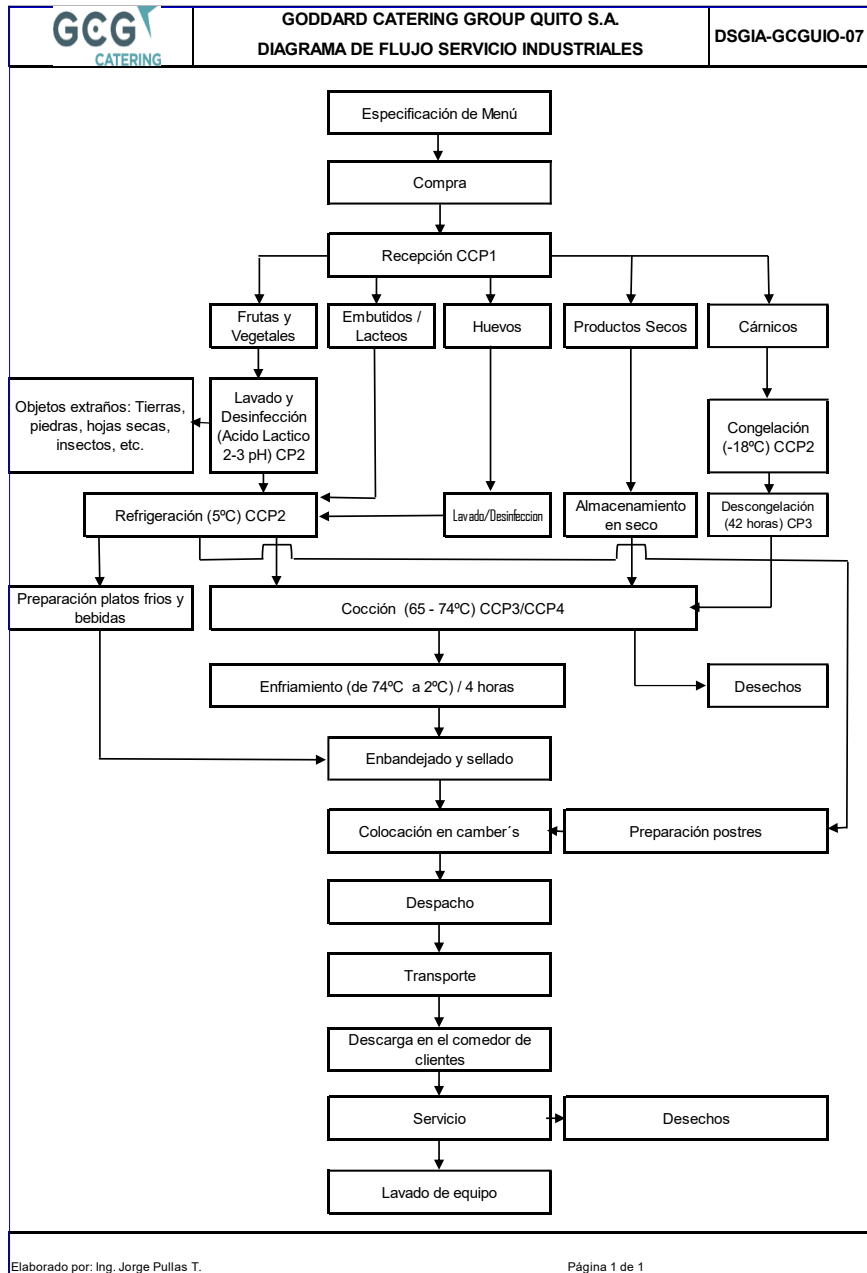


Figura No. 3: Diagrama de flujo servicios industriales.

Elaborado por: Goddard Catering Group Quito (2025).

Equipos

Cambro es una marca reconocida de equipos de almacenamiento y transporte de alimentos utilizada en la industria alimentaria y catering. En este contexto, un Cambro para transporte de alimentos se refiere a un contenedor térmico diseñado para mantener la temperatura de los alimentos, ya sea caliente o fría, durante su traslado. Estos contenedores suelen estar fabricados con materiales aislantes de alta calidad, como espuma de poliuretano, y cuentan con cierres herméticos que garantizan la conservación de la temperatura y la higiene de los alimentos.



Figura No. 4: Cambro para transporte de alimentos.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Cambro Juguero es un contenedor térmico especializado diseñado para el transporte y conservación de jugos y otras bebidas en la industria de la alimentación y el catering. Está fabricado con materiales aislantes que mantienen la temperatura de los líquidos, ya sea fría o caliente, durante largos períodos.



Figura No. 5: Cambro Juguero para traslado de alimentos.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Rueda metálica para transporte de Cambros es un componente diseñado para facilitar el desplazamiento de contenedores térmicos de alimentos y bebidas, optimizando la logística en entornos de catering, comedores industriales y servicios de alimentación.



Figura No. 6: Rueda metálica para traslado de cambros.

Elaborado por: Elaborado por Arciniega, Wider (2025).

Tabla No. 1: Equipos para el transporte logística interna del área industrial.

Equipo	Cantidad	Peso vacío (kg)	Peso con producto (kg)
Cambro	56	15,30	22,50
Cambro – Jugero	24	14,30	21,70
Ruedas metálicas	22	9,20	—

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

La Figura 7 ilustra el recorrido actual que realiza un operario encargado del traslado de alimentos mediante el uso de cambros sobre ruedas metálicas en el área industrial de Goddard Catering Group Quito S.A. El análisis de este trayecto, obtenido a partir del estudio de tiempos y movimientos en campo, evidencia diversas ineficiencias operativas que afectan directamente la productividad y el cumplimiento de los tiempos logísticos establecidos.

Distancia recorrida total: El operario recorre un promedio de 288 metros por ciclo logístico, lo cual representa una carga física elevada considerando el peso del cambro cargado (hasta 22.50 kg). Esta distancia incluye desplazamientos innecesarios por la ubicación dispersa de los puntos de abastecimiento y despacho.

Tiempo total del ciclo logístico: El tiempo requerido para completar una vuelta completa desde el punto de ubicación de las ruedas hasta el despacho del producto es de 20.67 minutos. Este tiempo se encuentra por encima de los estándares establecidos por la empresa y afecta directamente el cumplimiento del KDT de salida.

Etapas ineficientes: Se identifican 9 subprocesos, incluyendo búsqueda de ruedas, carga, traslado, abastecimiento, despacho, recolección, limpieza y almacenamiento. Este número excesivo de etapas introduce múltiples puntos de manipulación y potenciales retrasos por acumulación de tareas y cruces logísticos.

Impacto en la operación:

- **Horas hombre improductivas:** Dado que se ejecutan entre 9 y 10 ciclos logísticos diarios por operario, se calcula un total de 206.7 minutos de tiempo improductivo por día, equivalentes a 3.44 horas hombre. Proyectado al mes, esto representa más de 100 horas hombre perdidas.
- **Incremento de esfuerzo físico:** El uso de ruedas metálicas sin soporte ergonómico incrementa los movimientos repetitivos, afectando la salud del personal y generando un desgaste físico innecesario.

A continuación, se describe el proceso logístico de despacho interno del área industrial, con el objetivo de detallar de manera clara cada una de las etapas que lo conforman.

Proceso Localización de coche tipo ruedas: Las ruedas metálicas utilizadas para transportar los cambros dentro de la planta y hacia los contratos industriales se encuentran ubicadas en la posillería aérea y en el corredor principal de la planta. Por ello, los operarios deben localizar este equipo antes de iniciar el proceso de traslado de los cambros.



Figura No. 8: Ubicación de ruedas tipo coche corredor planta.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



Figura No. 9: Ubicación de ruedas tipo coche área posillería.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Proceso de carga de cambros en coche tipo ruedas: Los cambros están ubicados en camas metálicas en el corredor de la planta. Una vez localizada la rueda, se colocan dos cambros, uno sobre otro. Durante este proceso, los cambros están vacíos y cada uno pesa 15.70 kg. Como resultado, el operario realiza dos movimientos para colocarlos en la rueda metálica.



Figura No. 10: Operario colocando cambros en rueda metálica.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Proceso de Traslado de cambros en coche tipo ruedas: Una vez que los dos cambros están colocados en la rueda, se trasladan a las áreas de producción, donde se inserta el producto y se mantiene a la temperatura adecuada según los parámetros de calidad, antes de ser transportados a los contratos industriales.



Figura No. 11: Traslado de cambros.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Proceso de abastecimiento de alimentos en cambros: Una vez finalizada la producción, el personal operativo industrial verifica que la temperatura del producto cumpla con los parámetros establecidos por el sistema de gestión HACCP. Posteriormente, procede con el embalaje y el abastecimiento en los cambros, de acuerdo con los distintos contratos y servicios establecidos.



Figura No. 12: Abastecimiento de producto en cambros.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Proceso de traslado de cambros al área de despacho: Completado el abastecimiento del producto en los cambros dentro de las áreas de producción, estos son transportados al área de carga, donde los camiones se encuentran estacionados en los docks. Allí, el operario transfiere los cambros cada uno con un peso de 22.50 kg desde las ruedas metálicas hasta el furgón del camión, realizando dos movimientos para su correcta colocación.



Figura No. 13: Traslado de cambros con producto al área de despacho.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Proceso de descarga de cambros del furgón al lugar de destino: Al finalizar la ruta y llegar al destino de entrega, el operario descarga los cambros, cada uno con un peso de 22.50 kg, trasladándolos del furgón a las ruedas metálicas. Luego, los transporta hasta el comedor de los contratos industriales.



Figura No. 14: Descarga de cambros con producto en comedor industrial.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Proceso de retorno de cambros vacíos del lugar de destino: Una vez finalizado el servicio, los cambros vacíos, cada uno con un peso de 15.70 kg, son recolectados y transportados en el furgón de los camiones según la ruta establecida hacia la planta, donde se lleva a cabo el proceso de limpieza del equipo. Durante este procedimiento, el operario realiza dos movimientos con esfuerzo de carga para su correcta colocación.



Figura No. 15: Retorno de cambros vacíos.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Proceso de descarga y limpieza: Al llegar las unidades a planta, se procede con la descarga de los cambros en el área de posillería aérea para realizar su limpieza profunda, cumpliendo con los parámetros de calidad del sistema HACCP. Durante este proceso, la descarga se realiza de manera manual, implicando un esfuerzo físico por parte del operario, ya que cada Cambro vacío pesa 15.70 kg.



Figura No. 16: Área de posillería limpieza de cambros.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Proceso de ubicación de cambros limpios dentro de planta: Una vez realizados los cambios y completado el proceso de limpieza, los cambros se colocan nuevamente sobre las ruedas metálicas para ser transportados dentro de la planta, donde se ubicarán en las camas metálicas correspondientes según layout en el corredor de la planta, dejándolos listos para la actividad del día siguiente.



Figura No. 17: Traslado y almacenamiento de cambros en el corredor de planta.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

A continuación, se detalla las decisiones presentadas en el flujo de la Figura 18.

El diagrama describe el ciclo logístico interno asociado al transporte y manejo de cambros en la empresa, incorporando puntos de decisión estratégicos que garantizan la operatividad, el cumplimiento de estándares de calidad y la integridad del producto.

1. Verificación del estado de las ruedas tipo coche:

Antes de iniciar el ciclo logístico, se inspecciona el estado de las ruedas para asegurar que no presenten daños, bloqueos o desgaste excesivo. Un mal estado podría dificultar el desplazamiento, generar sobreesfuerzos ergonómicos y provocar retrasos. Si las ruedas no están en óptimas condiciones, se envían al taller de mantenimiento, evitando fallos durante la operación.

2. Evaluación del estado de los cambros durante la carga:

Durante la fase de carga en el corredor principal, se verifica que los cambros estén en buen estado (sin fisuras, puertas dañadas o suciedad). Un cambro en mal estado puede comprometer la seguridad alimentaria y la integridad del producto. En caso de no cumplir los requisitos, se retira del flujo para su reparación o limpieza.

3. Verificación del estado de las ruedas durante el traslado:

En esta etapa se confirma nuevamente que las ruedas no hayan sufrido averías durante la manipulación inicial. Esta segunda inspección minimiza riesgos de accidentes y retrasos en áreas de producción.

4. Control del estado del producto durante el abastecimiento de alimentos en cambros:

Antes del cierre y envío, se verifica que el producto esté en condiciones óptimas de calidad, temperatura y presentación. Esto asegura el cumplimiento de las normativas de inocuidad y satisfacción del cliente. Si se detecta algún defecto, el producto se retira o se reprocesa.

5. Validación del traslado adecuado de producto hacia el área de despacho:
Antes de cargar en el camión, se confirma que el transporte interno mantuvo las condiciones de seguridad y que no hubo incidentes. Un traslado inadecuado puede provocar pérdidas, contaminación cruzada o incumplimiento de estándares.
6. Verificación en la descarga en cliente industrial:
Al entregar los cambros, se revisa que el producto llegue en las mismas condiciones en las que fue despachado. En caso de incumplimiento, se activa el protocolo de devolución o reposición.
7. Revisión en la recolección de cambros vacíos en retorno:
Se inspecciona que los cambros regresen sin daños estructurales y sin restos de producto. Si no cumplen con las condiciones, se separan para limpieza o reparación antes de reincorporarlos al ciclo.
8. Control de descarga y limpieza en planta:
Una vez en el área de posillería, se revisa que el proceso de limpieza haya sido adecuado, eliminando residuos y garantizando la inocuidad antes de su almacenamiento.
9. Inspección final antes de ubicación en el área designada:
En la última fase, se verifica que tanto las ruedas como los cambros estén en óptimas condiciones para ser almacenados y reutilizados. Este control evita que equipos defectuosos se reintegren al flujo, previniendo reprocesos y fallos posteriores.

En conjunto, estos puntos de decisión permiten garantizar un flujo logístico continuo, seguro, alineado con los estándares de la empresa Goddard Catering Group Quito S.A.

Análisis FODA de la logística del área industrial.

Matriz FODA	
Proceso de Logística Interna del Área Industrial Actual	
FACTORES INTERNOS DE LA EMPRESA	FACTORES EXTERNOS DE LA EMPRESA
F	O OPORTUNIDADES
FORTALEZAS	
1	<p>Cumplimiento de estándares de calidad: La empresa aplica normativas certificadas como HACCP y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), lo que garantiza la calidad y seguridad de los alimentos.</p> <p>Implementación de tecnologías emergentes: Existen soluciones tecnológicas como sistemas de transporte automatizado, RFID y herramientas de gestión de inventarios que podrían optimizar el proceso logístico.</p>
2	<p>Infraestructura existente: La empresa cuenta con áreas de almacenamiento, corredores y posillería aérea para la organización de cambros y ruedas metálicas.</p> <p>Capacitación especializada: La empresa podría implementar programas de formación en logística 4.0 y técnicas de manipulación segura para mejorar la eficiencia del personal.</p>
3	<p>Personal con experiencia: Los operarios tienen conocimiento del proceso logístico, aunque se identifican áreas de mejora en su capacitación.</p> <p>Optimización de rutas y espacios: Un rediseño de la distribución de la planta y la implementación de señalización adecuada podrían reducir los tiempos de traslado y mejorar el flujo de materiales.</p>
4	<p>Uso de herramientas específicas: Se utilizan cambros y ruedas metálicas para el transporte de alimentos, lo que facilita el traslado dentro de la planta.</p> <p>Mejora en la ergonomía: La introducción de equipos de asistencia mecánica, como carretillas eléctricas o elevadores, reduciría el esfuerzo físico del personal y minimizaría los riesgos de lesiones.</p>

5	<p>Enfoque en la mejora continua: La empresa está abierta a implementar mejoras en sus procesos.</p>
---	--

5	<p>Establecimiento de indicadores de desempeño: La implementación de métricas clave, como el tiempo promedio de traslado y la tasa de cumplimiento de estándares de calidad, permitiría monitorear y mejorar continuamente el proceso.</p>
---	--

D	DEBILIDADES
1	<p>Dependencia de procesos manuales: El proceso logístico depende en gran medida de la intervención manual del personal, lo que genera fatiga, errores humanos y limitaciones en la velocidad de ejecución.</p>
2	<p>Falta de automatización: No se utilizan tecnologías avanzadas como sistemas de transporte automatizado o gestión de inventarios, lo que ralentiza el proceso.</p>
3	<p>Distribución ineficiente de espacios: La disposición actual de los espacios dificulta el traslado de materiales, generando recorridos largos y movimientos innecesarios.</p>
4	<p>Falta de capacitación: El 60% del personal no ha recibido capacitación adecuada sobre los procesos logísticos, lo que afecta la eficiencia y aumenta los errores.</p>
5	<p>Equipos en mal estado: El 90% del personal reporta problemas frecuentes con los equipos de transporte interno, como ruedas y cambios, lo que genera</p>

A	AMENAZAS
1	<p>Aumento de costos logísticos: El incremento en los precios de mano de obra puede afectar la eficiencia del proceso de distribución interna.</p>
2	<p>Cambios regulatorios: Nuevas normativas ambientales o de seguridad podrían requerir ajustes en los procesos logísticos, generando costos adicionales.</p>
3	<p>Competencia agresiva: Otras empresas podrían adoptar tecnologías más avanzadas, generando una ventaja competitiva difícil de igualar.</p>
4	<p>Incertidumbre económica: Una recesión podría limitar la inversión en mejoras tecnológicas o infraestructura, afectando la capacidad de la empresa para optimizar sus procesos.</p>
5	<p>Riesgos ergonómicos y de salud laboral: La falta de equipos adecuados y la dependencia de procesos manuales podrían aumentar el riesgo de lesiones y</p>

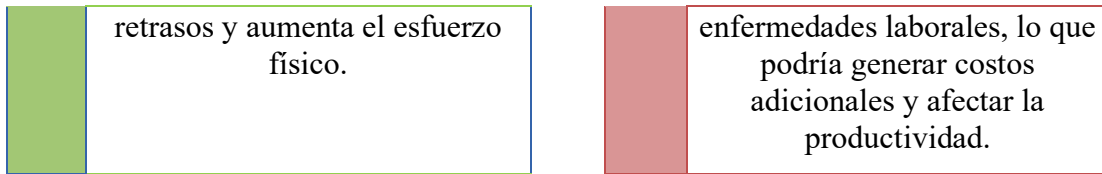


Figura No. 19: Análisis FODA.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Diagnóstico de la logística interna del área industrial mediante encuesta.

Esta encuesta se llevará a cabo a los operarios (conductores) y supervisores del área industrial. Dado que el grupo es reducido, no se establecerá una muestra específica para la investigación de este proyecto.

1. ¿Ha recibido capacitación adecuada sobre los procesos logísticos de despacho internos?

Tabla No. 2: Capacitación recibida por empleados.

Categorías	Frecuencias	Porcentaje
Sí	4	40%
No	6	60%
Total	10	100%

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

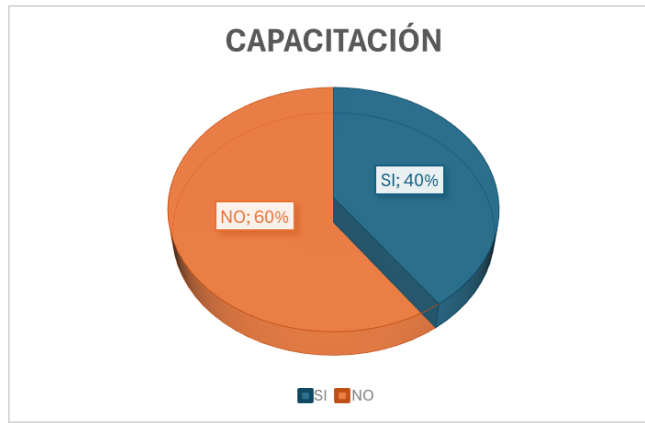


Gráfico No. 1: Capacitación

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Interpretación

La tabla 2, Grafico 1, presenta los resultados de una encuesta aplicada al personal sobre la capacitación en procesos logísticos de despacho interno de la empresa Goddard Catering Group Quito S.A. que el 40% de los encuestados indican que sí han recibido capacitación en los procesos logísticos de despacho interno y que el 60% de los encuestados señalan que no han recibido capacitación en este aspecto.

Análisis

El análisis de estos datos revela que una mayoría significativa (60%) del personal operativo no ha recibido la capacitación necesaria sobre los procesos logísticos de despacho interno. Esto podría generar problemas en la eficiencia del proceso, errores en el manejo de productos, tiempos de respuesta más largos y posibles inconvenientes en el despacho interno.

Por otro lado, el 40% del personal que ha recibido capacitación puede tener un mejor desempeño, pero al ser una minoría, podría no ser suficiente para garantizar un flujo logístico eficiente en la planta.

2. ¿Dispone de los equipos y herramientas necesarias para realizar sus tareas de manera eficiente?

Tabla No. 3: Disponibilidad de equipos y herramientas de trabajo.

Categorías	Frecuencias	Porcentaje
Sí	2	20%
No	8	80%
Total	10	100%

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

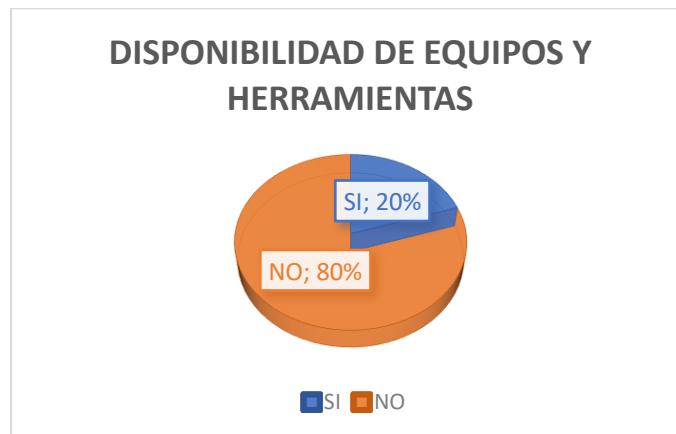


Gráfico No. 2: Disponibilidad de equipos y herramientas.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Interpretación

La tabla 3, Gráfico 2, muestra los resultados de una encuesta aplicada al personal de la empresa Goddard Catering Group Quito S.A. sobre la disponibilidad de equipos y herramientas necesarias para realizar sus tareas de manera eficiente. Solo el 20% de los encuestados afirman que sí disponen de los equipos y herramientas y un 80% de los encuestados indican que no cuentan con los equipos y herramientas adecuados.

Análisis

Los resultados reflejan una problemática significativa dentro de la empresa, ya que una gran mayoría del personal (80%) no cuenta con los recursos adecuados para desempeñar su trabajo de manera eficiente. Esta situación puede derivar en:

- Baja productividad, ya que el personal debe lidiar con la falta de herramientas o equipos inadecuados.
 - Mayor tiempo de ejecución de tareas, lo que podría retrasar los procesos logísticos internos.
 - Posibles errores o fallos en el trabajo, debido a la falta de recursos adecuados.
 - Desmotivación del personal, lo que puede afectar el desempeño y la calidad del trabajo.
3. ¿Siente que hay una comunicación efectiva entre los miembros del equipo durante el despacho interno?

Tabla No. 4: Disponibilidad de equipos y herramientas de trabajo.

Categorías	Frecuencias	Porcentaje
Sí	4	40%
No	6	60%
Total	10	100%

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



Gráfico No. 3: Comunicación efectiva.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Interpretación

La tabla 4, Gráfico 3, presenta los resultados de una encuesta sobre la percepción de la comunicación efectiva entre los miembros del equipo durante el despacho interno donde el 40% de los encuestados considera que sí existe una comunicación efectiva durante el despacho interno, mientras que el 60% opina que no existe comunicación.

Análisis

Los resultados muestran que más de la mitad del personal (60%) percibe que la comunicación entre los miembros del equipo no es efectiva durante el despacho interno. Esto sugiere una deficiencia en la coordinación y transmisión de información, lo que puede afectar la eficiencia operativa.

Las consecuencias de una comunicación ineficaz pueden incluir:

- Errores en el despacho debido a la falta de claridad en las instrucciones.
- Retrasos en los procesos internos, afectando el cumplimiento de los tiempos de entrega.
- Desmotivación y frustración del personal, lo que podría generar conflictos o malentendidos.
- Pérdida de eficiencia y productividad en la logística interna.

4. ¿Existen problemas frecuentes con los equipos de transporte interno (ruedas, cambros, lecheros)?

Tabla No. 5: Problemas reportados en equipos de transporte interno.

Categorías	Frecuencias	Porcentaje
Sí	9	90%
No	1	10%
Total	10	100%

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



Gráfico No. 4: Problemas Equipos de Transporte Interno.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Interpretación

La tabla 5, Gráfico 4, muestra los resultados de una encuesta sobre la presencia de problemas frecuentes con los equipos de transporte interno, como ruedas, cambros y lecheros donde El 90% de los encuestados afirma que sí existen problemas frecuentes con los equipos de transporte interno y solo el 10% considera que no hay problemas frecuentes.

Análisis

Los resultados indican que casi la totalidad del personal (90%) experimenta problemas recurrentes con los equipos de transporte interno. Esto revela una deficiencia significativa en el estado de los equipos, lo que podría estar afectando la eficiencia del proceso logístico.

Las principales consecuencias de este problema podrían ser:

- Retrasos en el despacho interno, debido a equipos en mal estado que ralentizan el flujo de trabajo.
 - Mayor esfuerzo físico y riesgo de lesiones para los operarios, al utilizar equipos defectuosos.
 - Posibles daños en los productos transportados, afectando la calidad del servicio.
5. ¿Considera que el tiempo de respuesta para solucionar inconvenientes en la logística de despacho es adecuado?

Tabla No. 6: Tiempo de respuesta ante inconvenientes de logística interna de despacho.

Categorías	Frecuencias	Porcentaje
Sí	1	10%
No	9	90%
Total	10	100%

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

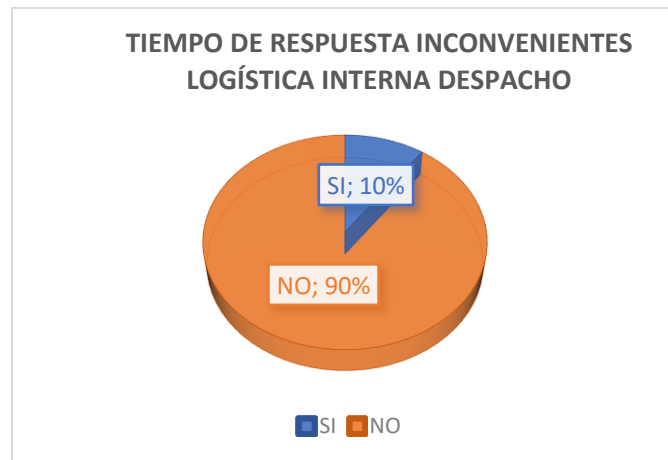


Gráfico No. 5: Tiempo de respuesta en logística interna de despacho.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Interpretación

La tabla 6, Gráfico 5, muestra los resultados de una encuesta sobre la percepción del personal respecto al tiempo de respuesta para solucionar inconvenientes en la logística de despacho interno donde el 90% de los encuestados considera que el tiempo de respuesta no es adecuado y solo el 10% cree que el tiempo de respuesta es el indicado.

Análisis

Los resultados reflejan una preocupación generalizada sobre la demora en la solución de problemas logísticos dentro de la empresa. Un 90% de insatisfacción indica que el tiempo de respuesta es un punto crítico que requiere mejora inmediata.

Las principales consecuencias de este problema podrían ser:

- Retrasos en las operaciones de despacho, afectando la eficiencia y productividad.
- Acumulación de problemas sin resolver, lo que genera congestión y fallos en la cadena de suministro interna.
- Insatisfacción y desmotivación del personal, al no recibir soluciones oportunas a sus problemas operativos.
- Impacto negativo en la calidad del servicio y en el cumplimiento de plazos de entrega.

6. ¿Considera que la carga de trabajo en el proceso de despacho es equilibrada?

Tabla No. 7: Percepción del equilibrio en la carga de trabajo.

Categorías	Frecuencias	Porcentaje
Sí	2	20%
No	8	80%
Total	10	100%

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

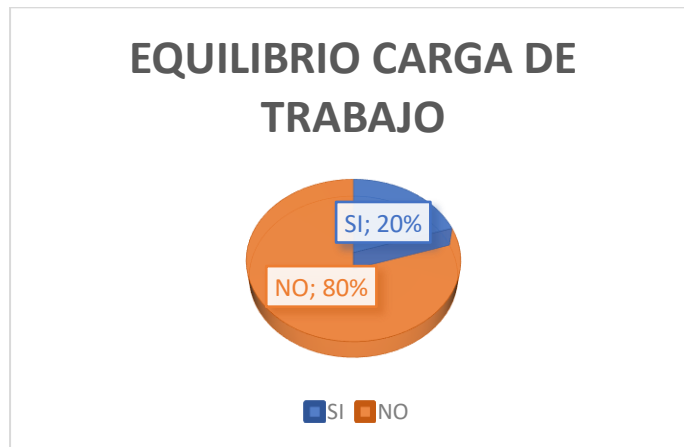


Gráfico No. 6: Equilibrio carga de trabajo.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Interpretación

La tabla 7, Gráfico 6, refleja la percepción del personal respecto al equilibrio en la carga de trabajo dentro del proceso de despacho interno donde el 80% de los encuestados considera que la carga de trabajo no está equilibrada, mientras que el 20% de los encuestados cree que la carga de trabajo está bien distribuida.

Análisis

El alto porcentaje de insatisfacción (80%) indica que la mayoría del personal percibe desigualdad en la distribución de tareas dentro del proceso de despacho. Esto puede generar:

- Sobrecarga de trabajo para algunos empleados, lo que puede provocar fatiga y reducir la productividad.
 - Ineficiencia operativa, ya que algunos trabajadores podrían estar sobrecargados mientras otros tienen menos tareas.
 - Mayor rotación de personal, debido a la insatisfacción laboral y el agotamiento.
 - Errores en el proceso de despacho, ya que la sobrecarga de tareas puede afectar la precisión y calidad del trabajo.
7. ¿Cree que la distribución de los espacios dentro de la planta facilita el traslado de materiales?

Tabla No. 8: Distribución de espacios planta traslado despacho industrial.

Categorías	Frecuencias	Porcentaje
Sí	3	30%
No	7	70%
Total	10	100%

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

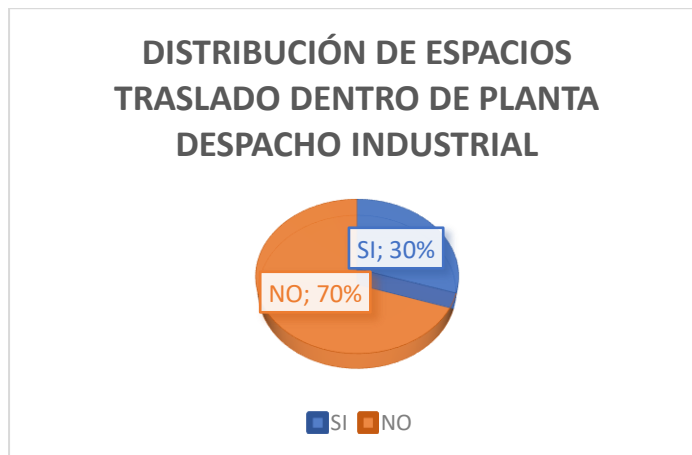


Gráfico No. 7: Distribución de espacios planta traslado despacho industrial.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Interpretación

La tabla 8, Gráfico 7, presenta la percepción del personal sobre la distribución de los espacios dentro de la planta y su impacto en el traslado en el proceso de despacho interno donde el 70% de los encuestados consideran que la distribución de los espacios no facilita el traslado, mientras que el 30% cree que la disposición actual sí es adecuada.

Análisis

El alto porcentaje de insatisfacción (70%) sugiere que la distribución de los espacios dentro de la planta representa un obstáculo para la logística interna. Esto puede generar:

- Aumento en los tiempos de traslado, afectando la eficiencia operativa.
 - Mayor esfuerzo físico para los operarios, lo que puede generar fatiga y accidentes laborales.
 - Posible congestión en ciertas áreas, causando retrasos en el proceso de despacho.
 - Impacto negativo en la productividad, ya que el flujo de materiales no es óptimo.
8. ¿Existen retrasos frecuentes en la logística de despacho interno?

Tabla No. 9: Frecuencia de retrasos reportados en procesos operativos.

Categorías	Frecuencias	Porcentaje
Sí	6	60%
No	4	40%
Total	10	100%

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



Gráfico No. 8: Retrasos frecuentes.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Interpretación

La tabla 9, Gráfico 8, muestra la percepción del personal sobre la frecuencia de los retrasos en la logística de despacho interno donde el 60% de los encuestados considera que sí existen retrasos frecuentes en la logística de despacho interno y el 40% discurre que no hay retrasos significativos en el proceso.

Análisis

El hecho de que la mayoría de los trabajadores identifique retrasos frecuentes (60%) indica que existen problemas en la eficiencia del despacho interno. Esto puede generar:

- Atrasos en la entrega de materiales, afectando la producción y los tiempos de respuesta.
- Mayor acumulación de trabajo, lo que puede aumentar la presión sobre los operarios.
- Impacto en la satisfacción del cliente, si los retrasos afectan la entrega de productos finales.
- Ineficiencia en la gestión del tiempo y los recursos, lo que puede elevar costos operativos

9. ¿Considera que el proceso actual de despacho interno es eficiente?

Tabla No. 10: Percepción de eficiencia en los procesos operativos.

Categorías	Frecuencias	Porcentaje
Sí	3	30%
No	7	70%
Total	10	100%

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

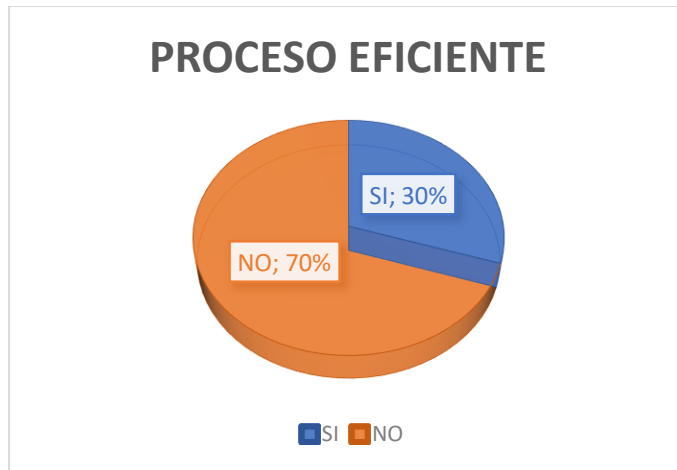


Gráfico No. 9: Proceso eficiente.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Interpretación

La tabla 10, Gráfico 9, muestra los resultados de una encuesta sobre la eficiencia del proceso actual de despacho interno donde el 30% consideran que el proceso es eficiente, mientras que el 70% creen que el proceso es deficiente.

Análisis

Percepción Negativa Mayoritaria: La mayoría de los encuestados (70%) considera que el proceso de despacho interno no es eficiente. Esto indica la existencia de problemas que afectan el desempeño y la fluidez de las operaciones logísticas internas de despacho dentro de la empresa.

Posibles Factores de Ineficiencia:

- Retrasos en el despacho de productos.
- Falta de recursos o herramientas adecuadas.
- Procesos manuales que ralentizan las operaciones.
- Falta de comunicación y coordinación entre equipos.

10. ¿Ha identificado pasos innecesarios o repetitivos dentro del proceso de despacho?

Tabla No. 11: Frecuencia de movimientos innecesarios o repetitivos en los procesos operativos.

Categorías	Frecuencias	Porcentaje
Sí	5	50%
No	5	50%
Total	10	100%

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



Gráfico No. 10: Movimientos innecesarios o repetitivos.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Interpretación

La tabla 11, Gráfico 10, refleja las respuestas de los encuestados respecto a la identificación de pasos innecesarios o repetitivos dentro del proceso de despacho donde el 50% han identificado pasos innecesarios o repetitivos en el proceso, mientras que el 50% no han observado estos apartados dentro del proceso.

Análisis

División Equitativa en la Percepción: Los resultados muestran que la opinión de los trabajadores está dividida en partes iguales. Esto indica que una parte del equipo considera que el proceso de despacho está estructurado, mientras que la otra mitad ha detectado oportunidades de mejora.

Posibles Causas de los Pasos Innecesarios:

- Falta de estandarización: Puede haber discrepancias en la ejecución del proceso según el trabajador o el turno.
- Duplicidad de tareas: Actividades que podrían fusionarse o eliminarse.
- Uso ineficiente de recursos: Falta de herramientas adecuadas que obligan a repetir tareas manualmente.
- Procesos manuales o burocráticos: Exceso de controles, validaciones o documentación innecesaria.

Tabla No. 12: Resultados de encuestas sobre procesos logísticos internos.

Ítem	Pregunta	Categorías	Frecuencias	Porcentaje	Análisis
1	¿Ha recibido capacitación adecuada sobre los procesos logísticos de despacho internos?	SI	4	40%	El 60% del personal operativo carece de capacitación en logística de despacho interno, lo que podría afectar la eficiencia, aumentar errores, prolongar
		NO	6	60%	

					tiempos de respuesta y generar inconvenientes en el proceso.
2	¿Dispone de los equipos y herramientas necesarias para realizar sus tareas de manera eficiente?	SI	2	20%	El 80% del personal carece de recursos adecuados, lo que afecta su eficiencia laboral.
		NO	8	80%	
3	¿Siente que hay una comunicación efectiva entre los miembros del equipo durante el despacho interno?	SI	4	40%	El 60% del personal considera que la comunicación en el despacho interno es inefectiva, lo que indica problemas de coordinación que impactan la eficiencia operativa.
		NO	6	60%	
4	¿Existen problemas frecuentes con los equipos de transporte interno (ruedas, cambros, lecheros)?	SI	9	90%	El 90% del personal reporta problemas frecuentes con los equipos de transporte interno, evidenciando deficiencias que afectan la eficiencia logística.
		NO	1	10%	

5	¿Considera que el tiempo de respuesta para solucionar inconvenientes en la logística de despacho es adecuado?	SI	1	10%	El 90% del personal está insatisfecho con la demora en la solución de problemas logísticos, señalando la necesidad de una mejora inmediata en el tiempo de respuesta.
		NO	9	90%	
6	¿Considera que la carga de trabajo en el proceso de despacho es equilibrada?	SI	2	20%	El alto porcentaje de insatisfacción (80%) indica que la mayoría del personal percibe desigualdad en la distribución de tareas dentro del proceso de despacho.
		NO	8	80%	
7	¿Cree que la distribución de los espacios dentro de la planta facilita el traslado de materiales?	SI	3	30%	El alto porcentaje de insatisfacción (70%) sugiere que la distribución de los espacios dentro de la planta representa un obstáculo para la logística interna.
		NO	7	70%	

8	¿Existen retrasos frecuentes en la logística de despacho interno?	SI	6	60%	El hecho de que la mayoría de los trabajadores identifique retrasos frecuentes (60%) indica que existen problemas en la eficiencia del despacho interno.
		NO	4	40%	
9	¿Considera que el proceso actual de despacho interno es eficiente?	SI	3	30%	El 70% del personal percibe el despacho interno como ineficiente, evidenciando problemas que afectan el rendimiento y la fluidez operativa.
		NO	7	70%	
10	¿Ha identificado pasos innecesarios o repetitivos dentro del proceso de despacho?	SI	5	50%	La opinión del personal está dividida: mientras una mitad ve el despacho estructurado, la otra identifica áreas de mejora.
		NO	5	50%	

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

A continuación, se llevará a cabo la elaboración de los diagramas utilizando la herramienta SIPOC para cada una de las etapas que integran el proceso. Asimismo, se realizará un análisis detallado de los tiempos y movimientos mediante diagramas de procesos, con el objetivo de evaluar el estado actual de la organización y detectar posibles áreas de mejora.

Como parte de este estudio, se ha desarrollado el diagrama SIPOC correspondiente al área de Posillería Aérea – Corredor Planta, permitiendo visualizar de manera estructurada los elementos clave del proceso.

Metodología SIPOC - Análisis de movimientos y tiempos del proceso de la logística del área industrial.

Tabla No. 13: Diagrama SIPOC localización de ruedas metálicas tipo coche.

Proveedores	Entradas	Proceso	Salida	Cliente
		1. Identificar la ubicación de las ruedas metálicas.		
Manufactura de alimentos	Ruedas metálicas para transporte	2. Desplazarse hasta la posillería aérea o corredor principal de la planta. 3. Verificar el estado y disponibilidad del equipo. 4. Preparar las ruedas para el traslado de cambros.	Ruedas listas y ubicadas en el punto de carga de cambros.	Operarios de producción y logística.

Nota: La tabla detalla las actividades realizadas en el área de posillería aérea y corredor de planta, especificando las etapas del proceso y los actores involucrados.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

El proceso descrito para la localización y uso de ruedas metálicas en la planta es fundamental para garantizar la eficiencia en el traslado de cambros, lo cual impacta directamente en la productividad de las operaciones de producción y logística. A continuación, se presenta un diagnóstico basado en la información obtenida del diagrama.

Aspectos Para Mejorar:

Dependencia de Procesos Manuales:

- El proceso depende en gran medida de la identificación manual de la ubicación de las ruedas y su verificación física. Esto podría generar ineficiencias, especialmente si hay demoras en la localización o si las ruedas no están correctamente organizadas en las áreas designadas.

Posible Cuello de Botella en el Almacenamiento:

- Si las ruedas están almacenadas en una sola área (posillería aérea y corredor principal), podría generarse un cuello de botella si múltiples operarios necesitan acceder a ellas simultáneamente.

Falta de Indicadores de Desempeño:

- No se mencionan métricas para medir la eficiencia del proceso, como el tiempo promedio para localizar y preparar las ruedas o la tasa de disponibilidad del equipo.











DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N°1 De:1 Diagrama N°: 1		Operar.	x	Mater.		Maqui.				
Proceso:		Resumen								
Empresa: Goddard Catering Group. Quito S.A.		SÍMBOLO	ACTIVIDAD		Act.	Pro.	Econ.			
Fecha: 25/01/2025			Operación		0					
El estudio Inicia: Con la búsqueda de ruedas metálicas en las áreas de posillería aérea y corredor principal			Transporte		2					
Método: ActualX			Inspección		2					
Producto: Transporte			Espera		0					
Nombre del operario: David Freire			Almacenaje		0					
Elaborado por: Mauricio Arciniega		Total de actividades realizadas			4					
Unidad de medición: traslado/minutos		Distancia total en metros			105					
		Tiempo min/hombre			1.583					
Número	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempos (segundos)	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Inspecciona la disponibilidad de las ruedas metálicas en el corredor de planta	-	5	10						
2	Se desplaza hasta la posillería aérea o corredor dispatch para buscar la rueda metálica	-	65	45						
3	Verificar la disponibilidad y el estado del equipo	-	0	10						
4	Ya con la rueda metálica se desplaza al corredor de planta, ubicación de cambros		35	30						
Tiempos minutos		1.58333333	0	105	95					

Figura No. 20: Estudio de tiempos y movimientos de almacenamiento de ruedas.

Nota: El análisis corresponde al proceso de búsqueda y abastecimiento de ruedas metálicas en el área de posillería aérea, evidenciando un desplazamiento físico de 105 metros con un tiempo promedio de 1.58 minutos por operario. Los símbolos empleados representan las operaciones, inspecciones y desplazamientos asociados al flujo del proceso.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Tabla No. 14: Diagrama SIPOC para el proceso de carga de cambros en ruedas metálicas.

Proveedores	Entradas	Proceso	Salida	Cliente
Personal operativo de logística	Camas metálicas con cambros	Apilar dos cambros uno sobre otro	Cambros listos para su traslado	Área de producción industrial
Personal operativo de logística	Espacio en el corredor de planta	Realizar dos movimientos de carga	Optimización del traslado de cambros	Área de producción industrial

Nota: El diagrama muestra las relaciones entre proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes vinculados al movimiento de cambros en el área de logística. La información se obtuvo a partir de observación directa en el área de producción industrial.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

El proceso de traslado de cambros utilizando ruedas metálicas es una actividad crítica dentro de la planta, ya que impacta directamente en la eficiencia de la producción y la logística interna. A continuación, se presenta un diagnóstico detallado basado en la información obtenida del diagrama.

Aspectos Para Mejorar:

Dependencia de Procesos Manuales:

- El proceso depende en gran medida de la manipulación física por parte del personal operativo, lo que puede generar fatiga, errores humanos y limitaciones en la velocidad de ejecución.

Falta de Automatización:

- No se menciona el uso de tecnologías como sistemas de transporte automatizado que podrían agilizar el proceso y reducir la carga de trabajo del personal.

Posibles Cuellos de Botella:

- Si la localización de las ruedas metálicas o el acceso a los cambros no es eficiente, podría generarse un cuello de botella, especialmente durante picos de producción.

Falta de Indicadores de Desempeño:

- No se mencionan métricas para medir la eficiencia del proceso, como el tiempo promedio de carga, la tasa de disponibilidad de ruedas o la frecuencia de errores en el apilado.

Riesgo de Lesiones o Fatiga del Personal:

- Los movimientos repetitivos de carga y apilado podrían generar riesgos ergonómicos para los operarios, especialmente si no se cuenta con equipos de asistencia mecánica.













DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N°2 De:2 Diagrama N°: 2			Operar.	x	Mater.	Maqui.				
Proceso:		Resumen								
Empresa: Goddard Catering Group. Quito S.A.		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Fecha: 25/01/2025			Operación	0						
El estudio Inicia: En el corredor principal con la función de apilar dos cambros sobre la rueda metálica para trasladar a las áreas de producción			Transporte	1						
Método: Actual X			Inspección	1						
Producto: Transporte			Espera	0						
Nombre del operario: David Freire			Almacenaje	0						
Elaborado por: Mauricio Arciniega		Total de actividades realizadas		2						
Unidad de medición: traslado/minutos		Distancia total en metros		0						
		Tiempo min/hombre		0.583						
Número	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempos (segundos)	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Inspección de cambros que se encuentren limpios y en buen estado	-	-	15						
2	Apilar dos cambros uno sobre otro	-	-	20						
Tiempos minutos		0.58333333	0	0	35					

Figura No. 21: Estudio de tiempos y movimientos carga de cambros en ruedas.

Nota: Corresponde al proceso de instalación de dos cambros sobre una rueda metálica en el corredor de planta. Esta actividad, parte de la preparación para el traslado hacia las áreas de producción, requiere un esfuerzo físico por parte del operario y representa un tiempo estimado de 0.58 minutos. Su ejecución constituye una etapa clave en la logística interna, al influir directamente en la continuidad y eficiencia del flujo de materiales.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Tabla No. 15: Diagrama SIPOC para el proceso de traslado de cambros en ruedas metálicas.

Proveedores	Entradas	Proceso	Salida	Cliente
Personal operativo de logística	Cambros con ruedas metálicas	1. Verificar que los cambros estén correctamente colocados en la rueda	Cambros trasladados a las áreas de producción	Área producción industrial
Supervisores de planta	Espacio en los corredores para el traslado	2. Desplazar los cambros a las áreas de producción siguiendo las rutas establecidas	Reducción del tiempo de traslado	Área producción industrial
Control de calidad	Parámetros de calidad y temperatura para el traslado	3. Depositar los cambros en la zona designada en producción	Cumplimiento de estándares de calidad en la temperatura del producto	Área de control de calidad
Control de calidad	Procedimientos de manipulación segura	4. Verificar que los cambros estén correctamente ubicados para la inserción del producto	Eficiencia en la logística interna	Transportistas internos

Nota: El diagrama muestra las etapas y responsables involucrados en el traslado de cambros en ruedas metálicas hacia las áreas de producción, incluyendo entradas, procesos, salidas y clientes internos.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

El proceso de traslado de cambros en coche tipo ruedas es una actividad clave dentro de la logística interna de la planta, ya que garantiza que los productos lleguen a las áreas de producción en condiciones óptimas y cumplan con los estándares de calidad y temperatura requeridos. A continuación, se presenta un diagnóstico detallado basado en la información obtenida.

Aspectos Para Mejorar:

Dependencia de Procesos Manuales:

- El proceso depende en gran medida de la intervención manual del personal operativo, lo que puede generar fatiga, errores humanos y limitaciones en la velocidad de ejecución.

Falta de Automatización:

- No se menciona el uso de tecnologías como sistemas de transporte automatizado que podrían agilizar el proceso y reducir la carga de trabajo del personal.

Posibles Cuellos de Botella:

- Si las rutas establecidas no están optimizadas o si hay congestión en los corredores, podrían generarse cuellos de botella que afecten la eficiencia del traslado.

Falta de Indicadores de Desempeño:

- No se mencionan métricas para medir la eficiencia del proceso, como el tiempo promedio de traslado, la tasa de cumplimiento de estándares de calidad o la frecuencia de errores.

Riesgo de Lesiones o Fatiga del Personal:

- Los movimientos repetitivos de carga y traslado podrían generar riesgos ergonómicos para los operarios, especialmente si no se cuenta con equipos de asistencia mecánica.











DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N°3 De:3 Diagrama N°:3			Operar.	x	Mater.	Maqui.				
Proceso:		Resumen								
Empresa: Goddard Catering Group. Quito S.A.		SÍMBOLO	ACTIVIDAD		Act.	Pro. Econ.				
Fecha: 25/01/2025			Operación		0					
El estudio inicia: En el corredor principal con el transporte de dos cambros y una rueda metálica a las áreas de producción			Transporte		1					
Método: Actual X			Inspección		2					
Producto: Transporte			Espera		0					
Nombre del operario: David Freire			Almacenaje		0					
Elaborado por: Mauricio Arciniega		Total de actividades realizadas			3					
Unidad de medición: traslado/minutos		Distancia total en metros			20					
		Tiempo min/hombre			1.167					
Número	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempos (segundos)	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	correctamente colocados en la rueda metálica	-	-	15						
2	Desplazar los cambros a las áreas de producción siguiendo las rutas establecidas	-	20	45						
3	Verificar que los cambros estén correctamente ubicados para la inserción del producto	-	-	10						
Tiempos minutos		1.16666667	0	20	70					

Figura No. 22: Estudio de tiempos y movimientos traslado de cambros en rueda - áreas de producción.

Nota: La actividad registrada comprende un desplazamiento físico de 20 metros y un tiempo estimado de 1.16 minutos para la entrega de los cambros en los puntos designados. Esta operación constituye un eslabón clave del flujo logístico interno, con implicaciones en la eficiencia del transporte de materiales y en la secuencia funcional del proceso productivo.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Tabla No. 16: Diagrama SIPOC para el proceso de abastecimiento de alimentos en cambros.

Proveedores	Entradas	Proceso	Salida	Cliente
Personal de producción	Alimentos terminados	1. Verificación de temperatura según HACCP	Alimentos correctamente embalados y almacenados en cambros	Áreas de distribución y contratos industriales
Personal de producción	Envases y materiales de embalaje	2. Embalaje de los productos	Productos envasados listos para su transporte	Servicios industriales y clientes finales
Personal operativo de logística	Cambros vacíos y limpios	3. Abastecimiento de productos en cambros según contratos y servicios	Cambros abastecidos con los alimentos	Clientes y áreas de servicio

Nota: El diagrama SIPOC muestra la relación entre proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes en el abastecimiento de productos.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

El proceso de embalaje, almacenamiento y preparación de alimentos para su distribución es fundamental para garantizar la calidad, seguridad alimentaria y eficiencia en la cadena de suministro. A continuación, se presenta un diagnóstico detallado basado en la información obtenida.

Aspectos Para Mejorar:

Dependencia de Procesos Manuales:

- El proceso depende en gran medida de la intervención manual del personal, lo que puede generar fatiga, errores humanos y limitaciones en la velocidad de ejecución.

Falta de Automatización:

- No se menciona el uso de tecnologías como sistemas de embalaje automatizado o gestión de inventarios que podrían agilizar el proceso y reducir la carga de trabajo del personal.

Posibles Cuellos de Botella:

- Si la verificación de temperatura o el embalaje no se realizan de manera eficiente, podrían generarse cuellos de botella que afecten la velocidad de preparación y distribución de los alimentos.

Falta de Indicadores de Desempeño:

- No se mencionan métricas para medir la eficiencia del proceso, como el tiempo promedio de embalaje, la tasa de cumplimiento de estándares de calidad o la frecuencia de errores.

Riesgo de Contaminación o Pérdida de Calidad:

- Si los envases o cambros no están correctamente limpios o si hay demoras en el proceso, podría haber riesgos de contaminación o pérdida de calidad en los alimentos.











DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N°4 De:4 Diagrama N°:4				Operar.	x	Mater.				
Proceso:				Resumen						
Empresa: Goddard Catering Group. Quito S.A.		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Fecha: 25/01/2025			Operación	2						
El estudio Inicia: En las áreas de producción con el abastecimiento del producto a los cambros			Transporte	0						
Método: Actual X			Inspección	1						
Producto: Transporte			Espera	0						
Nombre del operario: David Freire			Almacenaje	0						
Elaborado por: Mauricio Arciniega		Total de actividades realizadas		3						
Unidad de medición: traslado/minutos		Distancia total en metros		7						
		Tiempo min/hombre		1.667						
Número	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempo (segundos)	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Se mide y registra la temperatura de los alimentos para asegurar el cumplimiento de los estándares HACCP.	-	2	25						
2	Se envuelven los alimentos correctamente para su almacenamiento y transporte, asegurando su conservación.	-	3	40						
3	Se colocan los productos embalados dentro de los cambros según los contratos y servicios establecidos	-	2	35						
Tiempos minutos		1.66666667	0	7	100					

Figura No. 23: Estudio de tiempos y movimientos áreas de producción abastecimiento de producto en cambros.

Nota: Se documenta el proceso de abastecimiento como parte del estudio de campo, registrando un desplazamiento físico de 7 metros y un tiempo operativo de 1,66 minutos, correspondiente a la carga de producto en dos cambros.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Tabla No. 17: Diagrama SIPOC para el transporte de cambros abastecidos con producto al dock de despacho.

Proveedores	Entradas	Proceso	Salida	Cliente
Producción Industrial	Cambros con producto abastecido	1. Transportar los cambros al área de carga	Cambros ubicados en el furgón del camión	Contratos industriales
Personal de producción	Ruedas metálicas	2. Transferir los cambros desde las ruedas al furgón del camión	Cambros correctamente organizados en el camión	Conductores de camiones
Personal operativo de logística	Procedimientos de carga y traslado	3. Realizar dos movimientos para la correcta colocación de los cambros en el camión	Cambros listos para su despacho	Áreas de distribución

Nota: El diagrama detalla las actividades específicas que cumplen operarios de producción y logística en el traslado de cambros hacia el área de despacho, considerando el uso de ruedas metálicas y procedimientos de carga estandarizados.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

El proceso de traslado de cambros al área de despacho es una actividad crítica dentro de la cadena logística de la empresa, ya que garantiza que los productos terminados lleguen a los contratos industriales de manera eficiente y en óptimas condiciones. A continuación, se presenta un diagnóstico detallado basado en la información obtenida.

Aspectos Para Mejorar:

Dependencia de Procesos Manuales:

- El proceso depende en gran medida de la intervención manual del personal, lo que puede generar fatiga, errores humanos y limitaciones en la velocidad de ejecución.

Falta de Automatización:

- No se menciona el uso de tecnologías como sistemas de transporte automatizado o equipos de asistencia mecánica que podrían agilizar el proceso y reducir la carga de trabajo del personal.

Posibles Cuellos de Botella:

- Si la transferencia de cambros desde las ruedas metálicas al furgón del camión no se realiza de manera eficiente, podrían generarse cuellos de botella que afecten la velocidad de despacho.

Falta de Indicadores de Desempeño:

- No se mencionan métricas para medir la eficiencia del proceso, como el tiempo promedio de traslado, la tasa de cumplimiento de estándares de calidad o la frecuencia de errores.

Riesgo de Lesiones o Fatiga del Personal:

- Los movimientos repetitivos de carga y traslado podrían generar riesgos ergonómicos para los operarios, especialmente si no se cuenta con equipos de asistencia mecánica.














DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N°5 De:5 Diagrama N°:5		Operar.	x	Mater.		Maqui.				
Proceso:		Resumen				Act.	Pro.	Econ.		
Empresa: Goddard Catering Group. Quito S.A.		SÍMBOLO	ACTIVIDAD							
Fecha: 25/01/2025			Operación			0				
El estudio Inicia: En las áreas de producción con el traslado y abastecimiento de cambros a los camiones en el área de despacho			Transporte			2				
Método: Actual X			Inspección			0				
Producto: Transporte			Espera			0				
Nombre del operario: David Freire			Almacenaje			1				
Elaborado por: Mauricio Arciniega		Total de actividades realizadas				3				
Unidad de medición: traslado/minutos		Distancia total en metros				20				
		Tiempo min/hombre				1.033				
Número	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempo (segundos)	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Los operarios trasladan los cambros con producto utilizando ruedas metálicas hasta el área de carga.	-	18	30						
2	El operario descarga manualmente los cambros desde las ruedas y los posiciona en el camión.	-	-	20						
3	Se realiza el adecuación final dentro del furgón, asegurando estabilidad y organización.	-	2	12						
Tiempos minutos		1.03333333	0	20	62					

Figura No. 24: Estudio de tiempos y movimientos áreas de despacho abastecimiento de cambros en camiones.

Nota: El traslado de cambros desde producción al área de despacho comprende un recorrido de 20 metros y un tiempo estimado de 1.03 minutos para abastecer un camión con dos cambros.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Tabla No. 18: Diagrama SIPOC para el abastecimiento del producto al cliente industrial.

Proveedores	Entradas	Proceso	Salida	Cliente
		1. Llegada al destino de entrega.		
		2. Descarga de cambros del furgón.		
Personal operativo de logística	Cambros (22.50 kg cada uno)	3. Traslado de cambros a las ruedas metálicas.	Cambros colocados en el comedor	Contratos industriales
		4. Transporte al comedor.		
		5. Colocación en el lugar designado.		

Nota: El diagrama SIPOC describe las actividades ejecutadas por el personal operativo de logística para garantizar el abastecimiento del producto al cliente industrial.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

El proceso de descarga, traslado y colocación de cambros en el comedor de los contratos industriales es una actividad clave dentro de la cadena logística, ya que garantiza que los productos lleguen a su destino final de manera eficiente y en condiciones óptimas para su uso. A continuación, se presenta un diagnóstico detallado basado en la información.

Aspectos Para Mejorar:

Dependencia de Procesos Manuales:

- El proceso depende en gran medida de la intervención manual del operario, lo que puede generar fatiga, errores humanos y limitaciones en la velocidad de ejecución.

Falta de Automatización:

- No se menciona el uso de tecnologías como sistemas de transporte automatizado o equipos de asistencia mecánica que podrían agilizar el proceso y reducir la carga de trabajo del operario.

Posibles Cuellos de Botella:

- Si la descarga de cambros o el transporte hacia el comedor no se realizan de manera eficiente, podrían generarse cuellos de botella que afecten la velocidad de entrega.

Falta de Indicadores de Desempeño:

- No se mencionan métricas para medir la eficiencia del proceso, como el tiempo promedio de descarga y traslado, la tasa de cumplimiento de estándares de calidad o la frecuencia de errores.

Riesgo de Lesiones o Fatiga del Operario:

- Los movimientos repetitivos de descarga, traslado y colocación podrían generar riesgos ergonómicos para el operario, especialmente si no se cuenta con equipos de asistencia mecánica.











DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS											
Hoja N°6 De:6 Diagrama N°: 6		Operar.	x	Mater.		Maqui.					
Proceso:		Resumen			Act.	Pro.	Econ.				
Empresa: Goddard Catering Group. Quito S.A.		SÍMBOLO	ACTIVIDAD								
Fecha: 25/01/2025			Operación		0						
El estudio Inicia: En el cliente industrial al descargar los cambros y trasladarlos al interior de los comedores			Transporte		3						
Método: ActualX			Inspección		1						
Producto: Transporte			Espera		0						
Nombre del operario: David Freire			Almacenaje		1						
Elaborado por: Mauricio Arciniega		Total de actividades realizadas			5						
Unidad de medición: traslado/minutos		Distancia total en metros			54						
		Tiempo min/hombre			5.167						
Número	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempos (segundos)	SÍMBOLOS PROCESOS						
											
1	El camión llega al cliente al lugar donde se realizará la descarga de los cambros y realiza la inspección de los mismos.	-	2	20							
2	El operario saca los cambros del furgón, uno a uno.	-	2	40							
3	Los cambros (2) son colocados en las ruedas metálicas para facilitar el traslado.	-	-	10							
4	Los cambros son empujados sobre las ruedas metálicas hacia el comedor.	-	50	180							
5	El operario organiza los cambros en el espacio designado en el comedor.	-	-	60							
Tiempos minutos		5.16666667	0	54	310						

Figura No. 25: Estudio de tiempos y movimientos descarga y abastecimiento de cambros a los comedores contratos.

Nota: El análisis refleja la operación logística de descarga de cambros desde el camión hasta los comedores industriales, con un desplazamiento promedio de 54 metros y un tiempo estimado de 5,16 minutos por ciclo de abastecimiento. No se considera el tiempo de recorrido del camión en la ruta de distribución.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Tabla No. 19: Diagrama SIPOC recolección de cambros vacíos y retorno a planta.

Proveedores	Entradas	Proceso	Salida	Cliente
		1. Finalización del servicio en el destino.		
		2. Recolección de cambros vacíos.	Cambros vacíos	Planta de limpieza
Personal operativo de logística	Cambros vacíos (15.70 kg cada uno)	3. Carga de cambros en el furgón.	entregados en la planta	
		4. Transporte hacia la planta.		
		5. Descarga y colocación para limpieza.		

Nota: El diagrama SIPOC ilustra las actividades que realiza el personal de logística en la recolección y retorno de cambros vacíos a la planta para su posterior limpieza.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

El proceso de recolección, transporte y entrega de cambros vacíos a la planta es una actividad esencial dentro de la cadena logística de la empresa, ya que garantiza que los contenedores estén disponibles para su limpieza y reutilización. A continuación, se presenta un diagnóstico detallado basado en la información obtenida:

Aspectos Para Mejorar:

Dependencia de Procesos Manuales:

- El proceso depende en gran medida de la intervención manual del operario, lo que puede generar fatiga, errores humanos y limitaciones en la velocidad de ejecución.

Falta de Automatización:

- No se menciona el uso de tecnologías como sistemas de carga y descarga automatizados o equipos de asistencia mecánica que podrían agilizar el proceso y reducir la carga de trabajo del operario.

Posibles Cuellos de Botella:

- Si la recolección o carga de cambros no se realizan de manera eficiente, podrían generarse cuellos de botella que afecten la velocidad de retorno de los cambros a la planta.

Falta de Indicadores de Desempeño:

- No se mencionan métricas para medir la eficiencia del proceso, como el tiempo promedio de recolección y transporte, la tasa de cumplimiento de estándares de calidad o la frecuencia de errores.

Riesgo de Lesiones o Fatiga del Operario:

- Los movimientos repetitivos de carga y descarga podrían generar riesgos ergonómicos para el operario, especialmente si no se cuenta con equipos de asistencia mecánica.











DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N°7 De:7 Diagrama N°: 7			Operar.	x	Mater.	Maqui.				
Proceso:		Resumen								
Empresa: Goddard Catering Group. Quito S.A.		SÍMBOLO	ACTIVIDAD		Act.	Pro. Econ.				
Fecha: 25/01/2025			Operación		0					
El estudio Inicia: En el cliente industrial al finalizar el servicio los cambros son recolectados y trasladarlos a planta			Transporte		1					
Método: Actual X			Inspección		1					
Producto: Transporte			Espera		0					
Nombre del operario: David Freire			Almacenaje		1					
Elaborado por: Mauricio Arciniega		Total de actividades realizadas			3					
Unidad de medición: traslado/minutos		Distancia total en metros			52					
		Tiempo min/hombre			2.583					
Número	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempos (segundos)	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Se asegura que el servicio ha concluido y los cambros están listos.	-	-	30						
2	El operario reúne los cambros en el área asignada para su retorno.	-	2	70						
3	Los cambros son cargados en el furgón para su retorno a planta.	-	50	55						
Tiempos minutos		2.58333333	0	52	155					

Figura No. 26: Estudio de tiempos y movimientos recolección retorno de cambros a planta.

Nota: El análisis muestra la operación logística de recolección de cambros vacíos en contratos industriales, con un recorrido estándar de 52 metros y un tiempo promedio de 2,58 minutos por ciclo. No se incluye el tiempo de traslado del camión en la ruta de distribución.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Tabla No. 20: Diagrama SIPOC Ubicación de cambros y ruedas metálicas en área designada.

Proveedores	Entradas	Proceso	Salida	Cliente
Personal operativo de logística	Cambros vacíos (15.70 kg cada uno)	1. Llegada de las unidades a la planta. 2. Descarga manual de cambros en el área de posillería aérea. 3. Limpieza profunda cumpliendo HACCP.	Cambros limpios y listos para su reutilización.	Planta de producción o servicios asociados

Nota: La tabla sintetiza el flujo de actividades del personal de logística en el proceso de descarga y limpieza de cambros, incorporando el cumplimiento de los lineamientos de inocuidad establecidos en el sistema HACCP.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

El proceso de descarga y limpieza de cambros vacíos en la planta es una actividad crítica dentro de la cadena logística y de producción, ya que garantiza que los contenedores estén en condiciones óptimas para su reutilización, cumpliendo con los estándares de seguridad alimentaria. A continuación, se presenta un diagnóstico detallado basado en la información obtenida:

Aspectos Para Mejorar:

Dependencia de Procesos Manuales:

- El proceso depende en gran medida de la intervención manual del operario, especialmente en la descarga de cambros, lo que puede generar fatiga, errores humanos y limitaciones en la velocidad de ejecución.

Falta de Automatización:

- No se menciona el uso de tecnologías como sistemas de descarga automatizados o equipos de asistencia mecánica que podrían agilizar el proceso y reducir la carga de trabajo del operario.

Posibles Cuellos de Botella:

- Si la descarga o limpieza de cambros no se realizan de manera eficiente, podrían generarse cuellos de botella que afecten la velocidad de reutilización de los contenedores.

Falta de Indicadores de Desempeño:

- No se mencionan métricas para medir la eficiencia del proceso, como el tiempo promedio de descarga y limpieza, la tasa de cumplimiento de estándares de calidad o la frecuencia de errores.

Riesgo de Lesiones o Fatiga del Operario:

- Los movimientos repetitivos de descarga y limpieza podrían generar riesgos ergonómicos para el operario, especialmente si no se cuenta con equipos de asistencia mecánica.













DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N°8 De:8 Diagrama N°:8				Operar.	x	Mater.				
Proceso:				Resumen						
Empresa: Goddard Catering Group. Quito S.A.		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Fecha: 25/01/2025			Operación	1						
El estudio Inicia: Al llegar las unidades a planta, se procede con la descarga de los cambros en el área de posillería aérea para realizar su limpieza profunda.			Transporte	1						
Método: ActualX			Inspección	0						
Producto: Transporte			Espera	0						
Nombre del operario: David Freire			Almacenaje	0						
Elaborado por: Mauricio Arciniega		Total de actividades realizadas		2						
Unidad de medición: traslado/minutos		Distancia total en metros		10						
		Tiempo min/hombre		5						
Número	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempos (segundos)	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
2	Ya en planta el operario descarga los cambros manualmente del furgón y los coloca en el área designada para su limpieza.	-	10	60						
3	Se realiza la limpieza de los cambros siguiendo los parámetros del sistema HACCP para asegurar calidad y seguridad.	-	-	240						
Tiempos minutos		5	0	10	300					

Figura No. 27: Estudio de tiempos y movimientos descarga y limpieza cambros.

Nota: Se muestra el análisis del proceso de recepción de cambros, el traslado interno en un recorrido de 10 metros y el procedimiento de limpieza. El tiempo estimado para completar un ciclo es de 5 minutos, considerando observación directa en el área de posillería.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Tabla No. 21: Diagrama SIPOC área de posillería y corredor principal.

Proveedores	Entradas	Proceso	Salida	Cliente
Área de control de calidad	Cambros limpios	1. Colocación de cambros en ruedas metálicas	Cambros ubicados en camas metálicas en el corredor de la planta	Operarios del área de producción
Personal operativo de logística	Ruedas metálicas disponibles	2. Transporte de cambros dentro de la planta	Disponibilidad de cambros para la siguiente jornada	Área de producción y distribución

Nota: El SIPOC ilustra la secuencia operativa de colocación y transporte de cambros dentro de la planta, destacando la interacción entre control de calidad, logística y producción.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

El proceso de transporte y colocación de cambros limpios en las camas metálicas del corredor es una actividad clave dentro de la cadena logística y de producción de la planta, ya que garantiza que los contenedores estén disponibles y correctamente ubicados para su uso en la siguiente jornada de producción. A continuación, se presenta un diagnóstico detallado basado en la información obtenida.

Aspectos Para Mejorar:

Dependencia de Procesos Manuales:

- El proceso depende en gran medida de la intervención manual del personal, lo que puede generar fatiga, errores humanos y limitaciones en la velocidad de ejecución.

Falta de Automatización:

- No se menciona el uso de tecnologías como sistemas de transporte automatizado o equipos de asistencia mecánica que podrían agilizar el proceso y reducir la carga de trabajo del personal.

Posibles Cuellos de Botella:

- Si la colocación o transporte de cambros no se realizan de manera eficiente, podrían generarse cuellos de botella que afecten la disponibilidad de los contenedores para la siguiente jornada.

Falta de Indicadores de Desempeño:

- No se mencionan métricas para medir la eficiencia del proceso, como el tiempo promedio de transporte y colocación, la tasa de cumplimiento de estándares de calidad o la frecuencia de errores.

Riesgo de Lesiones o Fatiga del Personal:

- Los movimientos repetitivos de carga y transporte podrían generar riesgos ergonómicos para el personal, especialmente si no se cuenta con equipos de asistencia mecánica.














DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N°9 De:9 Diagrama N°:9		Operar.	x	Mater.		Maqui.				
Proceso:		Resumen								
Empresa: Goddard Catering Group. Quito S.A.		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Fecha: 25/01/2025			Operación	0						
El estudio Inicia: Completo el proceso de limpieza, los cambros se colocan nuevamente sobre las ruedas metálicas para ser transportados dentro de la planta, donde se ubicarán en las camas metálicas correspondientes según layout en el corredor de la planta			Transporte	2						
Método: ActualX			Inspección	0						
Producto: Transporte			Espera	0						
Nombre del operario: David Freire			Almacenaje	1						
Elaborado por: Mauricio Arciniega		Total de actividades realizadas		3						
Unidad de medición: traslado/minutos		Distancia total en metros		20						
		Tiempo min/hombre		1.917						
Número	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia (metros)	Tiempos (segundos)	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Se toman los cambros limpios y se colocan sobre las ruedas metálicas para su transporte.	-	2	40						
2	Se trasladan los cambros desde el área de limpieza hasta las camas metálicas del corredor.	-	18	45						
3	Se bajan los cambros de las ruedas metálicas y se organizan según el layout.	-	-	30						
Tiempos minutos		1.91666667	0	20	115					

Figura No. 28: Estudio de tiempos y movimientos traslado y almacenamiento de cambros - ruedas.

Nota: El análisis refleja la operación de traslado y almacenamiento de cambros en el corredor principal, según el layout de planta. Se evidencia un recorrido de 20 metros y un tiempo operativo promedio de 1.92 minutos por ciclo.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Resultados de distancias y tiempos recorridos

Tabla No. 22: Distancias y tiempos recorridos.

RESULTADOS DE DISTANCIAS Y TIEMPOS RECORRIDOS			
Áreas	Proceso	Metros	Minutos
Área De Posillería – Corredor Principal	Localización De Ruedas Tipo Coche	105	1.58
Área Corredor Principal	Carga De Cambros En Ruedas	0	0.58
Área Producción	Traslado De Cambros En Ruedas	20	1.16
Área Producción	Abastecimiento De Alimentos En Cambros	7	1.66
Área Despacho - Camión	Transporte De Cambros Abastecidos Con Producto	20	1.03
Área Cliente Industrial	Descarga De Cambros Con Producto	54	5.16
Área Retorno	Recolección De Cambros Vacíos Retorno A Planta	52	2.58
Área Posillería Aérea	Descarga Y Proceso De Limpieza Cambros	10	5
Área De Posillería – Corredor Principal	Ubicación De Cambros Y Ruedas	20	1.92
		Total	288
			20.67

Nota: Los valores corresponden al ciclo logístico completo de despacho industrial de dos cambros sobre una rueda metálica, considerando recorridos medidos en metros y tiempos promedio en minutos obtenidos mediante observación directa.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Determinación de causas

Se lleva a cabo el levantamiento de información sobre los procesos actuales de la empresa y la documentación asociada, con el objetivo de evaluar su situación actual. A partir de este análisis, se identifican diversas oportunidades de mejora, las cuales se detallan a continuación.

- Deficiencias en la gestión y organización del transporte interno en la logística de despacho industrial:

La gestión de los equipos de transporte, como cambros y ruedas metálicas, carece de un orden adecuado. Además, el proceso de logística interna para el despacho industrial se administra de manera empírica, sin contar con un procedimiento estructurado y detallado.

- Impacto de la falta de equipos de transporte en los tiempos de despacho logístico industrial:

En la logística operativa del despacho interno en el área industrial, se ha identificado una carencia de equipos de transporte, lo que provoca un aumento en los tiempos muertos. Como resultado, se retrasa la salida de las diferentes rutas establecidas para la entrega del producto a los clientes.

- Falta de cultura de orden y su impacto en la eficiencia del transporte interno:

Se enfoca en la ausencia de un sistema de almacenamiento definido para las ruedas de transporte interno, lo que dificulta su acceso, genera recorridos innecesarios y aumenta los tiempos muertos en la operación.

- Riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos y carga de peso en el trabajo:

Se enfoca en el impacto que generan los movimientos repetitivos y las prácticas inadecuadas de manipulación de cargas, las cuales pueden derivar en métodos de trabajo inseguros, incrementando de forma significativa el riesgo de incidentes y la aparición de enfermedades de origen laboral.

- Problemas en la organización del flujo logístico, con procesos poco estructurados:
Falta de estandarización y documentación de procedimientos, ausencia de un sistema de gestión logística eficiente y escasa planificación estratégica en la distribución de recursos.
- Deficiencias en la comunicación entre equipos, generando confusión y demoras:
Falta de protocolos de comunicación claros, uso ineficiente de herramientas de coordinación y escasa integración entre departamentos, lo que genera pérdida de información y retrasos.
- Distribución ineficiente de los espacios, dificultando el desplazamiento dentro de la planta:
Diseño inadecuado de la infraestructura, falta de análisis ergonómico y logístico en la disposición de áreas de trabajo y almacenamiento, y ausencia de estudios de optimización del espacio.
- Falta de capacitación del personal en tiempos y métodos de despacho:
Deficiencias en los programas de formación interna, inexistencia de capacitaciones periódicas y falta de concienciación sobre la importancia del cumplimiento de tiempos y procedimientos eficientes.
- Diseño inadecuado de las rutas internas, generando recorridos largos e innecesarios:
Ausencia de estudios de flujo de materiales y tráfico interno, falta de simulaciones para optimizar rutas y carencia de planeación en la distribución de estaciones de trabajo y áreas de carga y descarga.
- Falta de señalización clara para orientar el movimiento de materiales y equipos:
Insuficiente implementación de normativas de seguridad y logística visual, ausencia de un sistema de señalización estandarizado y falta de mantenimiento o actualización de las indicaciones existentes.

- Espacios reducidos o con obstáculos, dificultando la maniobrabilidad del transporte interno:

Deficiente planificación del uso del espacio, acumulación innecesaria de materiales en zonas de tránsito y falta de estudios ergonómicos que garanticen una operatividad eficiente y segura.

Para identificar las causas que originan la problemática mencionada, se emplea la herramienta de causa-efecto, también conocida como diagrama de espina de pescado. Esta metodología permite analizar los factores que contribuyen a la ineficiencia del proceso y comprender su impacto.

Diagrama de Ishikawa

El Gráfico 11 presenta un diagrama de causa-efecto (también conocido como diagrama de Ishikawa o de espina de pescado), empleado como herramienta analítica para la identificación estructurada de las posibles causas que originan deficiencias en el proceso de logística interna en el área industrial. Esta representación visual permite clasificar y desglosar los factores que inciden negativamente en el flujo operativo, agrupándolos en categorías tales como métodos, materiales, mano de obra, maquinaria, entorno y gestión.

El análisis realizado a partir de este diagrama facilita la comprensión de cómo determinadas variables —como procedimientos no estandarizados, equipos de transporte inadecuados, rutas mal definidas, escasa capacitación del personal o deficiencias en la señalización— pueden derivar en retrasos sistemáticos en los tiempos de entrega interna, afectando directamente la eficiencia del proceso logístico y comprometiendo el cumplimiento de los itinerarios de abastecimiento y despacho previamente establecidos.

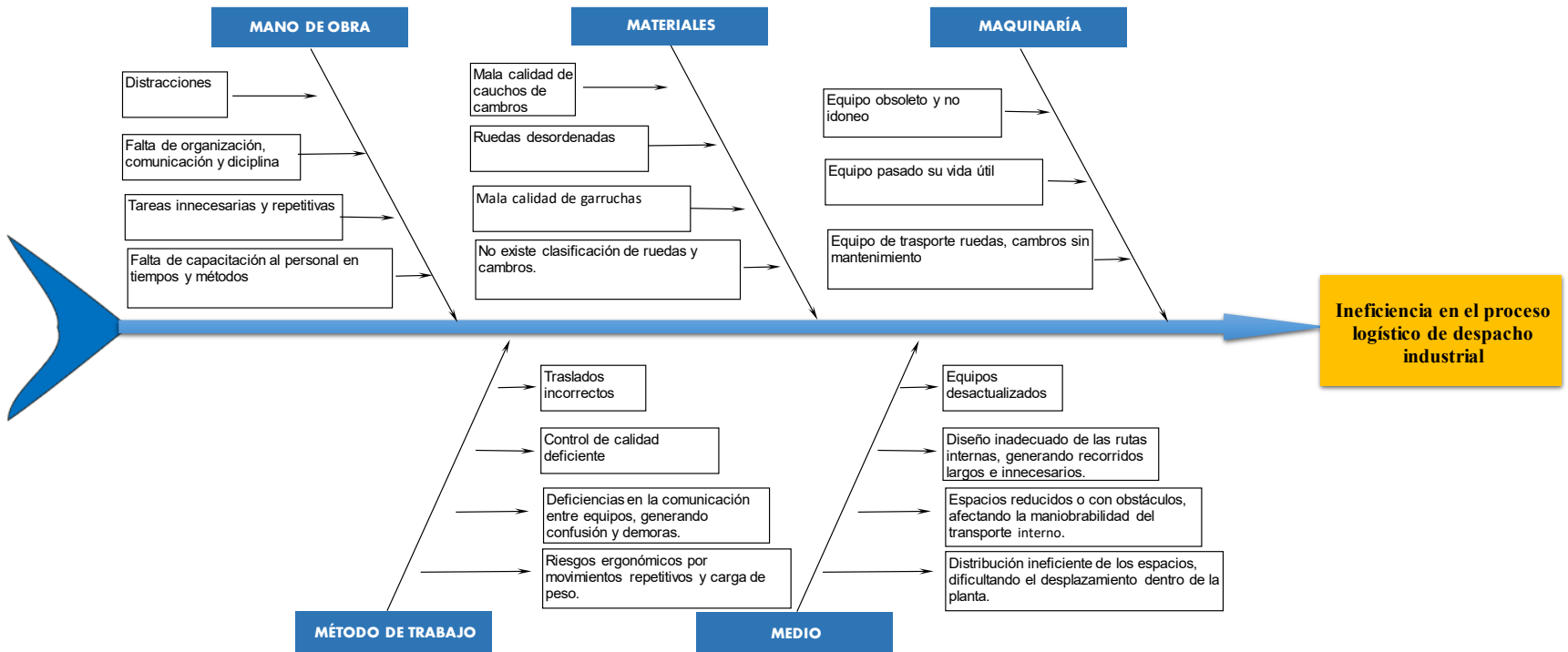


Gráfico No. 11: Diagrama de Ishikawa.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Análisis del diagrama de Ishikawa.

El diagrama de Ishikawa presentado en el gráfico 11, identifica las posibles causas de la ineficiencia en el proceso logístico de despacho industrial. A continuación, se realiza un análisis detallado de cada una de las categorías evaluadas:

Mano de Obra

- Falta de capacitación del personal en tiempos y métodos de despacho.
- Deficiencias en la comunicación entre equipos, generando confusión y demoras.
- Riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos y carga de peso en el trabajo.

Impacto: Un equipo mal capacitado y con problemas de comunicación puede generar retrasos en el flujo del proceso logístico, aumentando tiempos de espera y errores en la manipulación de productos.

Materiales

- Falta de disponibilidad de insumos en el momento adecuado.
- Calidad deficiente de los materiales utilizados en el despacho.
- Errores en la preparación de los pedidos.

Impacto: Problemas con los materiales pueden llevar a retrasos en la entrega, desperdicio de recursos y aumento de costos operativos.

Maquinaria

- Equipos de transporte interno en mal estado o con fallas recurrentes.
- Falta de mantenimiento preventivo en los equipos de carga y traslado.
- Uso inadecuado de herramientas y maquinaria por parte del personal.

Impacto: Las fallas mecánicas y la falta de mantenimiento pueden generar interrupciones en la cadena logística, afectando la productividad y aumentando costos por reparaciones de emergencia.

Método de Trabajo

- Procesos logísticos poco estructurados.
- Ausencia de estandarización en los procedimientos de despacho.
- Falta de monitoreo y control de tiempos de entrega.

Impacto: Un método de trabajo deficiente puede ocasionar desorganización en el despacho, retrasos en la entrega y falta de cumplimiento de los tiempos de servicio.

Medio (Entorno Físico y Espacios de Trabajo)

- Distribución ineficiente de los espacios, dificultando el desplazamiento dentro de la planta.
- Falta de señalización clara para orientar el movimiento de materiales y equipos.
- Espacios reducidos u obstáculos en las áreas de trabajo.

Impacto: Un entorno de trabajo mal diseñado dificulta el flujo eficiente de las operaciones, aumentando los tiempos de traslado y el riesgo de accidentes laborales.

Conclusión:

El diagrama de Ishikawa revela que la ineficiencia en el proceso logístico de despacho industrial es el resultado de múltiples factores interconectados. Para mejorar la eficiencia, se recomienda:

- Implementar programas de capacitación para el personal.
- Mejorar la planificación y mantenimiento de los equipos logísticos.
- Optimizar la distribución de espacios y señalización.
- Establecer estándares claros para los procesos de despacho.

Al abordar estas áreas, la empresa puede reducir retrasos, optimizar recursos y mejorar la calidad del servicio en la logística interna.

Problemas encontrados en el proceso operativo de logística interna del área industrial.

Tras el análisis de todas las etapas del proceso logístico interno de despacho industrial de la empresa Goddard catering Group S.A, se identifican las causas que generan los problemas junto con la cantidad de observaciones registradas para cada una. Estas observaciones serán evaluadas para determinar las más relevantes y aplicar el método de Pareto con el fin de reconocer las causas principales.

A través del porcentaje acumulado asignado a cada causa, se establecen tres categorías: la primera incluye aquellas con un porcentaje acumulado inferior al 70%, siendo el foco de estudio por su mayor frecuencia; la segunda abarca el rango entre más del 70% y menos del 90%; y la tercera comprende las causas con un porcentaje superior al 90% pero inferior al 100%, representando las de menor frecuencia.

- Priorización de los problemas encontrados en el proceso de logística interna del área industrial.

Tabla No. 23: Problemas identificados en el proceso de logística interna del área industrial.

N.º	Problema identificado	Dato	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	Equipo desordenado	40	9%	9%
2	Distribución ineficiente de los espacios	38	8%	17%
3	Falta de señalética	35	8%	25%
4	Falta de disciplina y organización	32	7%	32%
5	Traslados incorrectos	30	7%	39%
6	Equipo sin mantenimiento preventivo	30	7%	46%
7	Atrasos	28	6%	52%
8	Deficiencias en la comunicación entre colaboradores	26	6%	58%
9	Falta de capacitación	26	6%	63%
10	Equipos desactualizados	24	5%	69%
11	Recorridos largos en el proceso	22	5%	74%
12	Negligencia laboral	18	4%	78%
13	Mala ubicación de cambros	18	4%	82%
14	Tareas innecesarias	18	4%	86%
15	Movimientos repetitivos	16	4%	89%

16	Calidad deficiente de equipos	13	3%	92%
17	Producto mal embalado	12	3%	95%
18	Falta de control de entrega del producto	12	3%	97%
19	Distracciones	8	2%	99%
20	Equipo pasado su vida útil	4	1%	100%

Nota: Los problemas fueron identificados a través de encuestas al personal operativo y observaciones directas en el área industrial. El orden se establece según la frecuencia reportada por los colaboradores.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Diagrama de Pareto

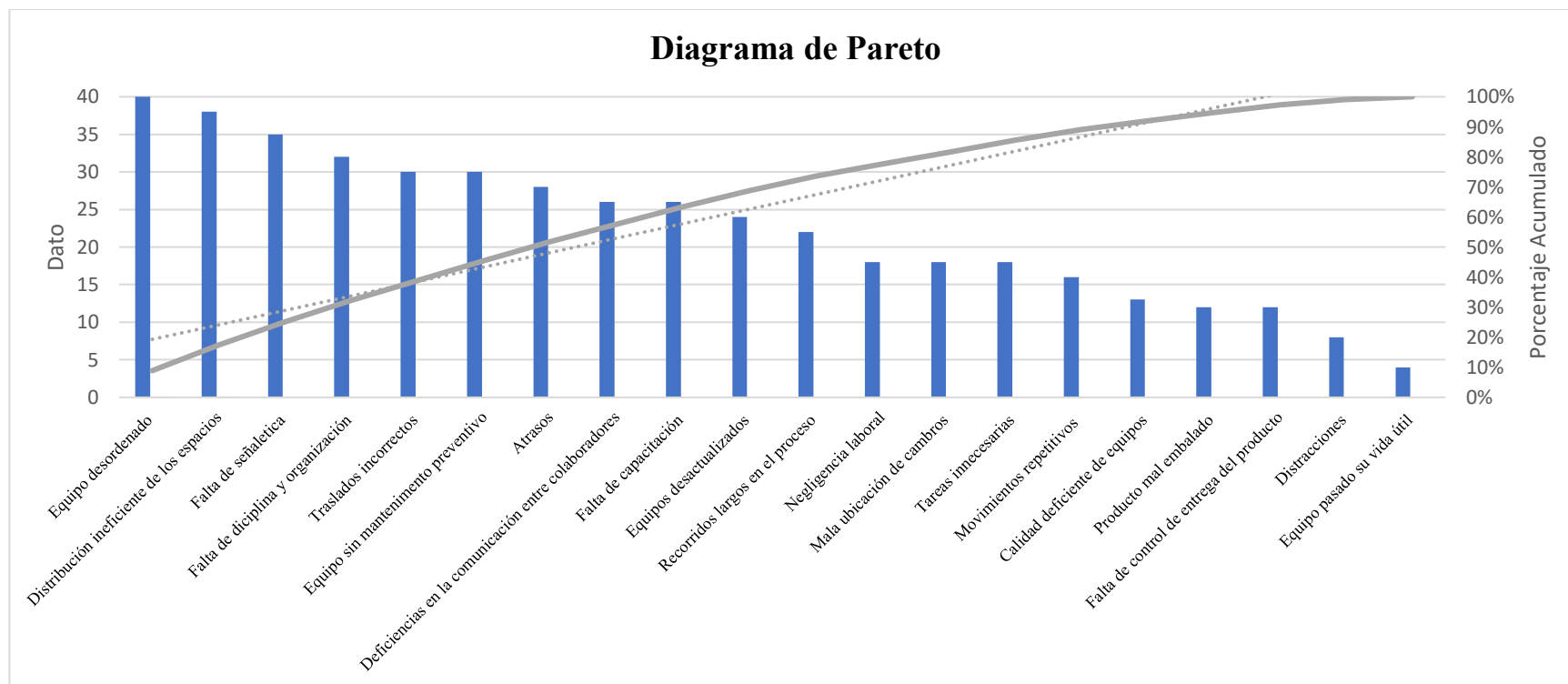


Gráfico No. 12: Diagrama de Pareto.

Nota: El gráfico presenta la categorización de los principales problemas identificados en el área industrial, organizados de mayor a menor frecuencia para visualizar su impacto acumulado.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Una vez representado el diagrama de Pareto (Gráfico 12), se identifican las principales causas que generan los problemas y que deben ser resueltos. En el caso del proceso de logística interna del área industrial de la empresa Goddard Catering Group Quito S.A, se han detectado los siguientes inconvenientes:

1. Equipo desordenado
2. Distribución ineficiente de los espacios
3. Falta de señalética
4. Falta de disciplina y organización
5. Traslados incorrectos
6. Equipo sin mantenimiento preventivo
7. Atrasos
8. Deficiencias en la comunicación entre colaboradores
9. Falta de capacitación
10. Equipos desactualizados

Área de estudio

Dominio: Empresarialidad y productividad.

Línea de investigación: Procesos Industriales.

Sub-Línea de investigación: Procesos de logística industriales, permite identificar y caracterizar un sistema logístico con el objetivo de optimizarlo.

Campo: Diseño Industrial y Procesos.

Área: Procesos.

Aspectos: Propuesta de mejorar la eficiencia en la logística interna del área industrial.

Objeto de estudio: Manufactura de alimentos.

Periodo de análisis: 2024-2025

Modelo operativo

El modelo operativo de esta investigación se desarrollará a través de las cuatro fases que se detallan a continuación:

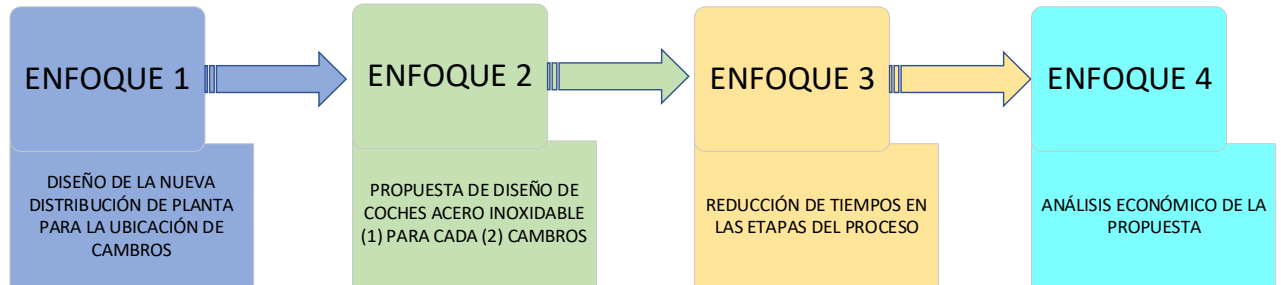


Figura No. 29: Modelo operativo propuesto.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Desarrollo del Modelo Operativo

El primer enfoque analiza la distribución actual de la planta y se diseña una nueva disposición para optimizar la ubicación de los cambros, reduciendo movimientos innecesarios y mejorando el flujo del proceso.

El segundo enfoque plantea la fabricación de coches de acero inoxidable AISI 304 que permitan transportar de manera eficiente dos cambros al mismo tiempo, reduciendo esfuerzos y mejorando la ergonomía del proceso.

El tercer enfoque analiza los tiempos actuales en cada fase del proceso y se implementan mejoras para reducirlos, asegurando una mayor productividad y eficiencia en la logística interna.

El cuarto enfoque evalúa la viabilidad financiera de la propuesta mediante el análisis de costos, beneficios esperados e indicadores como el tiempo de retorno de la inversión (TERI).

Este modelo operativo busca optimizar la logística interna del despacho de cambros dentro de la planta industrial, reduciendo tiempos, costos y mejorando la eficiencia operativa.

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Presentación de la propuesta

La presente propuesta tiene como objetivo el diseño e implementación de un sistema de mejora orientado a optimizar la logística interna del traslado de alimentos en el área industrial de la empresa Goddard Catering Group Quito S.A., ubicada en Tababela, dentro del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de la ciudad de Quito. Esta iniciativa, alineada con los principios de mejora continua y eficiencia operativa, se fundamenta en la metodología propuesta, con el propósito de fortalecer los procesos organizacionales, reducir los tiempos logísticos y elevar la eficiencia en las operaciones internas.

Como resultado del análisis del sistema actual, se identificó la necesidad de rediseñar el layout de almacenamiento de los cambros térmicos, así como de fabricar e implementar coches de acero inoxidable AISI 304, en una proporción de uno por cada dos cambros, para mejorar el traslado de alimentos dentro de planta. Esta solución permitirá reducir los recorridos físicos, disminuir los movimientos repetitivos del personal y optimizar el flujo de materiales.

Estrategia de implementación

La implementación de la propuesta se llevará a cabo en las siguientes fases:

- Rediseño del layout físico: se reorganizarán las zonas de almacenamiento de cambros en el área industrial, utilizando criterios de cercanía y funcionalidad, en base al análisis de recorrido y tiempos actuales.

- Fabricación e incorporación de los coches de acero inoxidable: se diseñarán y construirán con medidas estandarizadas, permitiendo estabilidad, higiene y facilidad de maniobra.
- Capacitación del personal operativo: se desarrollarán talleres prácticos sobre el uso adecuado de los nuevos dispositivos de transporte y los cambios implementados en el layout.
- Monitoreo y ajuste del proceso: se realizará un seguimiento continuo durante las primeras semanas para recoger datos reales del impacto generado, realizando ajustes si fueran necesarios.

Indicadores de Éxito

Para evaluar la efectividad de la propuesta de mejora en la logística interna, se han definido una serie de indicadores clave de desempeño (KPI) que permitirán monitorear el impacto de las acciones implementadas. Estos indicadores están alineados con los objetivos del estudio y servirán como referencia para verificar el cumplimiento de los resultados esperados. A continuación, se describen las principales métricas:

- Tiempo total del ciclo logístico: Se medirá el tiempo que transcurre desde el inicio del proceso de carga hasta la entrega final del producto. Este indicador permitirá determinar la eficiencia temporal de las operaciones logísticas internas.
- Distancia recorrida por los operarios: Se analizará el trayecto total recorrido por el personal durante el traslado de cambros. Una menor distancia reflejará mejoras en la distribución de los espacios y en la optimización del layout.
- Número de subprocesos o etapas operativas: Se evaluará la simplificación del proceso logístico a través de la reducción de pasos intermedios innecesarios. Una disminución en la cantidad de subprocesos implicará mayor fluidez y menor manipulación del producto.
- Nivel de cumplimiento del tiempo de salida programado (KDT): Se monitoreará la puntualidad en la salida de los alimentos según los horarios establecidos por la empresa. Este indicador es clave para garantizar la satisfacción del cliente final.

- Horas hombre utilizadas en logística interna: Se cuantificarán las horas destinadas por el personal a las tareas logísticas antes y después de la implementación. Este dato permitirá evidenciar posibles mejoras en la productividad y en el aprovechamiento de los recursos humanos.
- Percepción del personal operativo: Se aplicarán encuestas estructuradas para conocer la valoración del equipo en relación con la mejora en condiciones ergonómicas, eficiencia del flujo de trabajo y facilidad de uso de los nuevos dispositivos implementados.

Cada uno de estos indicadores será evaluado en función de los datos obtenidos antes y después de la implementación. Esto permitirá determinar con objetividad si la propuesta ha logrado los objetivos planteados y ofrecerá insumos para futuras mejoras en la gestión logística interna.

Diseño de la nueva distribución de planta

El objetivo principal del diseño de la nueva distribución de planta es optimizar la ubicación de los cambros y ruedas metálicas, reduciendo los tiempos de traslado, minimizando los movimientos innecesarios y mejorando el flujo de trabajo en el área industrial. Esto se logrará mediante una redistribución estratégica de los espacios, basada en un análisis detallado de los procesos y tiempos actuales.

Metodología de la distribución de planta

Para desarrollar una propuesta efectiva de redistribución en la empresa, es fundamental tomar como punto de partida la distribución actual de las instalaciones. En este sentido, se aplicará la metodología de distribución por flujo continuo, dado que actualmente los procesos logísticos internos en el área industrial se encuentran dispersos en distintas zonas dentro de la planta.

La implementación de esta metodología permitirá reorganizar el espacio de manera estratégica, facilitando un flujo de recorrido más eficiente y reduciendo los tiempos de desplazamiento innecesarios. Además, con una redistribución adecuada, se optimizará la secuencia de actividades, minimizando cuellos de botella y mejorando la productividad general de la empresa.

Este rediseño no solo contribuirá a mejorar la logística interna, sino que también impactará positivamente en la seguridad del personal, el control de inventarios y la calidad del proceso. Como resultado, se espera una reducción en los costos operativos y un aumento en la capacidad de respuesta en el tiempo de logística.

Para garantizar el éxito de la redistribución, se analizarán detalladamente las áreas clave, identificando puntos críticos en el flujo de trabajo actual y estableciendo una nueva disposición que facilite la conectividad entre cada fase del proceso productivo, a continuación, se detalla en la Tabla 24 las áreas consideradas para el diseño en la distribución de planta.

Tabla No. 24: Áreas de la empresa.

Ítem	Área
1	Posillería Aérea
2	Corredor principal planta
3	Área Producción
4	Corredor despacho
5	Aérea de lavado
6	Almacenamiento equipo

Nota: Se identifican las áreas principales que conforman el proceso logístico interno, las cuales fueron consideradas para el análisis de recorridos y distribución espacial.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Relación de actividades

Para diseñar una propuesta óptima de distribución, es fundamental analizar y definir la relación de importancia entre la proximidad de las distintas actividades que conforman la logística interna dentro del área industrial. Esta evaluación debe realizarse en función de criterios específicos que se consideren relevantes para mejorar la eficiencia operativa, reducir tiempos de traslado y optimizar el uso del espacio disponible.

En este contexto, la Tabla 25 se presenta los parámetros clave a considerar para establecer la relación entre las actividades logísticas. Estos criterios permiten identificar las interdependencias entre los procesos, facilitando la toma de decisiones en cuanto a la ubicación estratégica de cada área dentro de la planta. Al priorizar la cercanía entre actividades que requieren una interacción constante, se pueden minimizar costos, mejorar la fluidez de las operaciones y garantizar una mayor productividad en la logística interna del área industrial.

Tabla No. 25: Motivación para relacionar los procesos.

Ítem	Motivación	Descripción
1	Estratégica	Permite la toma de decisiones basada en datos y objetivos claros.
2	Operativa	Asegura una mejor asignación de tareas y flujo de trabajo.
3	Calidad	Mejora la consistencia y estandarización de procesos.
4	Innovación y mejora continua	Fomenta la integración de nuevas tecnologías en los procesos.
5	Experiencia del Cliente	Mejora la satisfacción del cliente al reducir tiempos de entrega
6	Competitividad	Optimiza la cadena de suministro para ser más ágil frente a la competencia.

Nota: Se exponen los factores clave que impulsan la integración de procesos en el área industrial, considerando aspectos estratégicos, operativos, de calidad, innovación y competitividad.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Con el objetivo de determinar la relevancia de las relaciones entre las distintas actividades dentro del proceso de logística interna del área industrial, se emplea la Tabla 25 como referencia clave. A partir de esta información, se elaboró un diagrama relacional de actividades, el cual representa de manera gráfica la interconexión entre los distintos elementos del proceso.

Este diagrama se estructura en forma de matriz, donde cada intersección entre variables (es decir, entre las diferentes actividades del proceso) refleja un nivel de importancia determinado. Dichos niveles están definidos por una serie de parámetros específicos, los cuales permiten evaluar la necesidad y la prioridad de cercanía entre las actividades para garantizar un flujo eficiente de trabajo.

Este enfoque facilita la identificación de las interdependencias entre tareas, optimizando la distribución del espacio, reduciendo tiempos improductivos y mejorando la eficiencia general del proceso. Además, proporciona una herramienta valiosa para la toma de decisiones en el diseño y optimización de la planta industrial, asegurando que la disposición final favorezca la productividad y minimice posibles interferencias en la operación.

Tabla No. 26: Valores de proximidad utilizados en la distribución en planta.

Código	Valor de proximidad
A	Absolutamente Importante
E	Especialmente Importante
I	Importante
O	Importancia Ordinaria
U	Sin Importancia
X	Indeseable

Nota: Los códigos presentados permiten establecer el grado de prioridad en la relación espacial entre áreas o equipos dentro de la distribución de planta.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

A continuación, se presenta el Gráfico 13, el cual ilustra de manera detallada las relaciones entre las diferentes áreas dentro del proceso, tomando en cuenta las consideraciones previamente establecidas.

Este gráfico permite visualizar la interconexión entre los distintos espacios y actividades, facilitando la comprensión de su importancia en la distribución de la planta. A través de este esquema, se busca optimizar la organización interna, asegurando que cada área esté estratégicamente ubicada en función de su relación con las demás.

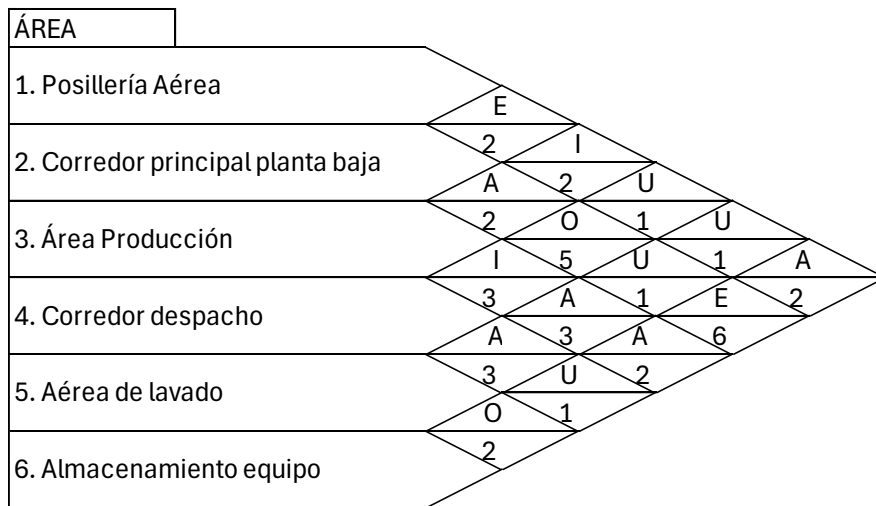


Gráfico No. 13: Relaciones entre áreas.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

El gráfico 13 se complementa con la siguiente tabla de pares ordenados, la cual permite una representación más clara y estructurada de las relaciones entre las distintas áreas de la empresa.

El objetivo principal de esta tabla es proporcionar una visión simplificada y ordenada de la interconexión entre las áreas, resaltando la importancia de su proximidad dentro del proceso productivo. A través de esta representación, es posible identificar aquellas áreas que requieren una mayor cercanía para optimizar el flujo de trabajo, minimizar tiempos de desplazamiento y mejorar la eficiencia operativa.

Esta información se detalla en la Tabla 27, donde se evidencian las relaciones establecidas, facilitando así el análisis y la toma de decisiones enfocado en optimizar la logística interna del área industrial en cuanto a la distribución y diseño.

Tabla No. 27: Pares ordenados de proximidad entre áreas de trabajo.

Código	Pares ordenados
A	(2,3) (4,5) (3,5) (3,6) (1,6)
E	(1,2) (2,6)
I	(3,4) (1,3)
O	(5,6) (2,4)
U	(4,6) (1,4) (2,5) (1,5)
X	

Nota: Los pares ordenados muestran la relación de proximidad entre las áreas de trabajo, determinada mediante la metodología *Systematic Layout Planning (SLP)*.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Comparativo de la distribución actual y propuesta

En la figura 30, se presenta la distribución actual de la logística interna del área industrial de la empresa Goddard Catering Group Quito S.A., es posible visualizar el flujo del proceso dentro de la instalación, permitiendo analizar la disposición de las áreas y la manera en que interactúan en la ejecución de las distintas operaciones.

Este análisis es fundamental, ya que posibilita la identificación de posibles mejoras en la distribución, con el objetivo de minimizar colisiones y reducir los tiempos de desplazamiento. Un flujo mal estructurado puede generar ineficiencias, ocasionando demoras y aumentando los costos operativos.

Por otra parte, en el Gráfico, se muestra la propuesta de distribución, la cual se ha diseñado bajo el enfoque de distribución por flujo. Este tipo de configuración se caracteriza por organizar las áreas de trabajo en función del flujo del traslado del producto, asegurando una secuencia lógica y continua de los procesos.

En este caso específico, la nueva distribución ha sido estructurada de acuerdo con las etapas necesarias para la logística interna del área industrial, ubicando los procesos de manera consecutiva y evitando cruces innecesarios entre las actividades. Esta reorganización permitirá una reducción en el movimiento del personal y materiales, optimizando la eficiencia del proceso y mejorando la productividad general de la planta.

Distribución Actual

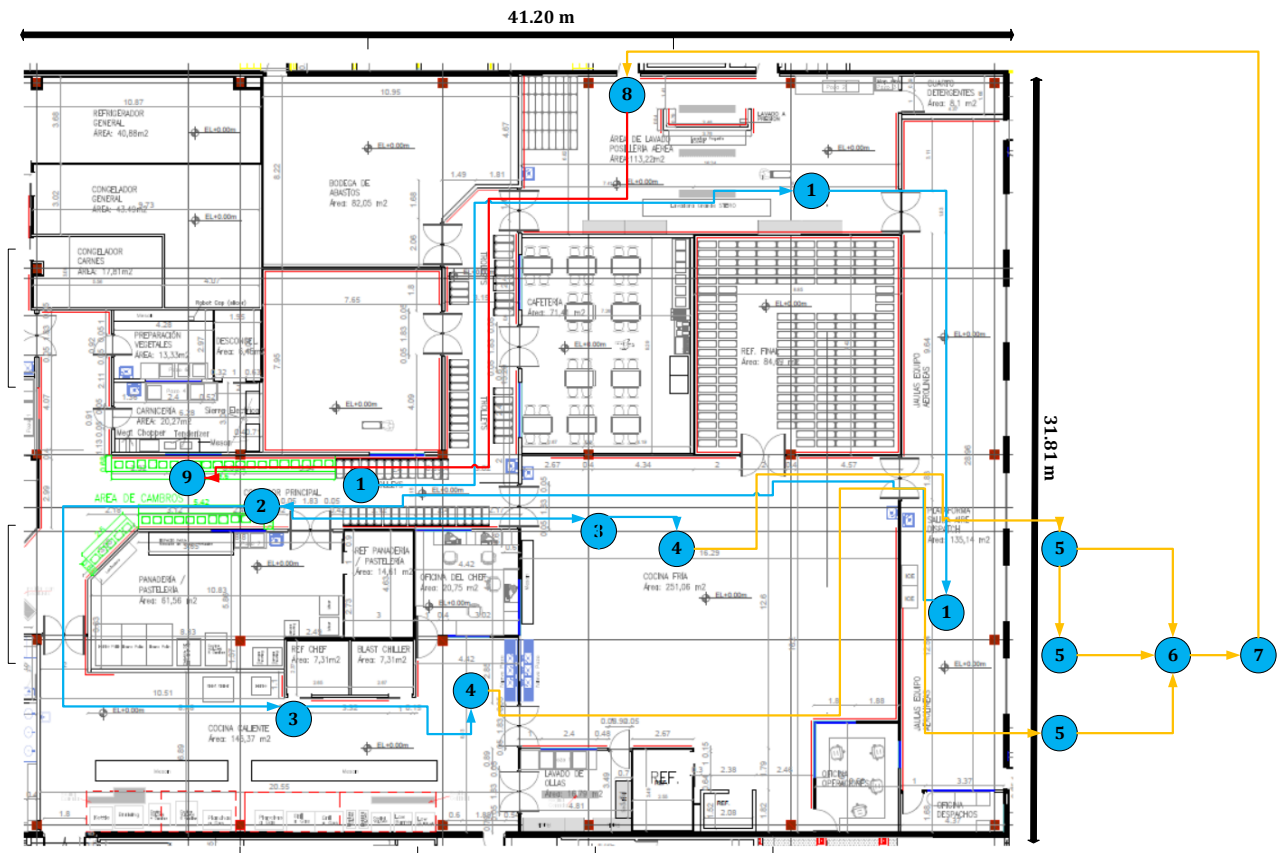


Figura No. 30: Flujo de proceso logístico de planta actual.

Elaborado por: Adaptado de Goddard Catering Group Quito (2025).

A partir de la aplicación de la herramienta SLP (Systematic Layout Planning), se propone una reorganización en la disposición de las estaciones de trabajo dentro del proceso operativo. Esta modificación busca optimizar la secuencia del flujo productivo, asegurando una mayor eficiencia en la distribución del espacio y en la interacción entre las diferentes áreas involucradas.

La nueva configuración permite establecer un orden lógico y estructurado en las actividades, lo que contribuye a reducir tiempos improductivos, minimizar desplazamientos innecesarios y mejorar la ergonomía del entorno laboral. Además, esta reestructuración se basa en el análisis de las relaciones espaciales entre las estaciones de trabajo, siguiendo los principios del código A, determinado a partir de los pares ordenados de relaciones.

Gracias a esta mejora en la distribución, se espera una mayor sincronización en la ejecución del proceso, optimizando la asignación de recursos y promoviendo un flujo de trabajo continuo y eficiente dentro de la planta industrial.

Distribución Propuesta

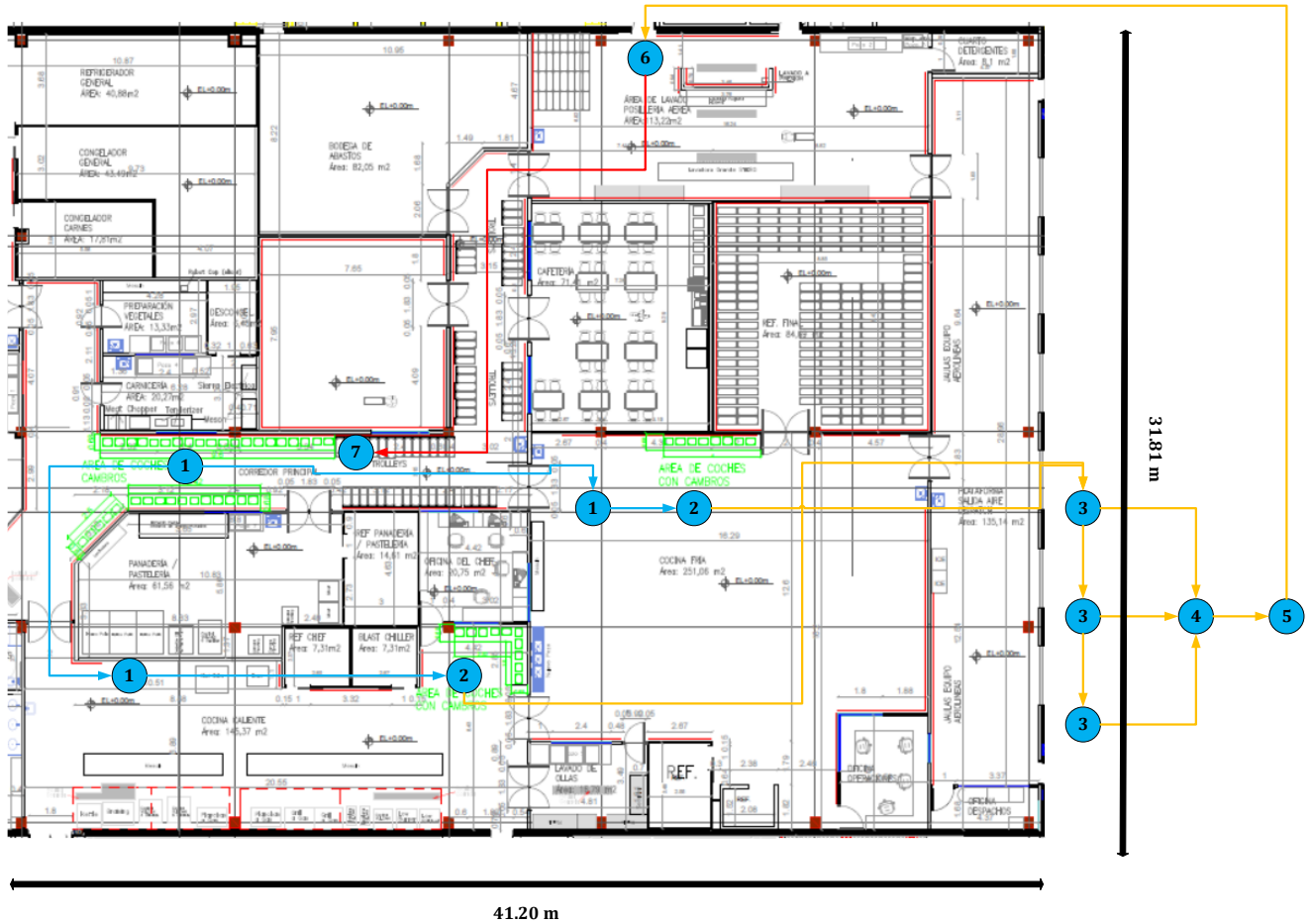


Figura No. 31: Flujo de proceso logístico industrial interno de planta en el traslado de cambros propuesto.

Elaborado por: Adaptado de Goddard Catering Group Quito (2025).

Diseño de coches acero inoxidable 304 (1) para cada (2) cambros

La figura 32, representa el diseño propuesto para la fabricación de coches de acero inoxidable, los cuales serán utilizados de manera independiente para dos cambros a lo largo de todo el proceso logístico dentro del área industrial.

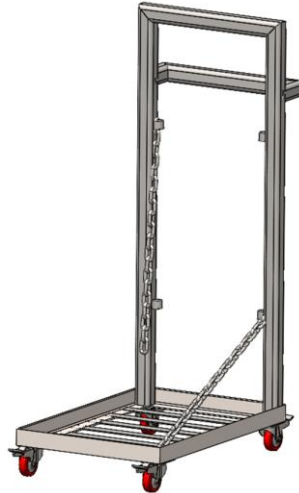


Figura No. 32: Coche de acero inoxidable propuesto.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Por su parte, la empresa Goddard Catering Group Quito S.A. cuenta con un departamento de mantenimiento conformado por un equipo de profesionales altamente capacitados en diversas especialidades del sector industrial. Una de las áreas clave dentro de este departamento es la metalmecánica, cuyos detalles se describen a continuación:

El sector de la metalmecánica desempeña un papel fundamental en el desarrollo y crecimiento de diversas industrias estratégicas, ya que proporciona soluciones clave para la fabricación de bienes y la prestación de servicios esenciales. Su impacto se extiende a áreas como los proyectos de telecomunicaciones, el sector eléctrico, la industria automotriz, los sistemas hidroeléctricos, las construcciones civiles, la fabricación de maquinaria en general y la producción de electrodomésticos, entre muchas otras.

Gracias a su capacidad para transformar metales en componentes esenciales para distintos sectores productivos, la metalmecánica se convierte en un pilar indispensable

para la innovación tecnológica y la optimización de procesos industriales. Su influencia no solo impulsa el desarrollo de infraestructuras modernas, sino que también contribuye a la generación de empleo, la competitividad de las empresas y la mejora continua de la calidad en productos y servicios.

En la actualidad, la empresa no dispone de coches diseñados específicamente para el proceso logístico industrial de transporte interno de cambros. Por ello, se requiere la fabricación de este equipo con el objetivo de optimizar la eficiencia en las operaciones. A continuación, se presenta la cantidad de coches a implementar considerando la disponibilidad actual de cambros destinados al proceso, evaluando además la ergonomía y facilidad de maniobra con el fin de optimizar su uso dentro de la logística interna.

Cambro contenedores isotérmicos con apertura frontal modelo UPC400.

Unidades diseñadas para el almacenamiento y transporte seguro de alimentos y productos sensibles a la temperatura. Su estructura permite mantener la temperatura interna estable por períodos prolongados, ya sea para conservar productos fríos o calientes, sin necesidad de energía externa.

Material: Polietileno

Dimensiones Exteriores:

Ancho: 48 mm – Fondo 68 mm – Alto 57 mm

Peso Unitario: 15.3 kg

Peso con producto: 22.50 kg

Rango de temperatura: -40°C a 70°C

Tabla No. 28: Cantidad de coches a implementar según cambios existentes.

Ítem	Equipo	Cantidad unidad	Peso vacío (kg)	Peso con producto (kg)	Coches a fabricar unidad
1	Cambro	56	15.70	22.50	28
2	Cambro juguero	24	14.30	21.70	12
Total		80			40

Nota: La tabla presenta la relación entre la cantidad de cambios existentes y los coches requeridos para su transporte, considerando los pesos vacíos y con producto.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

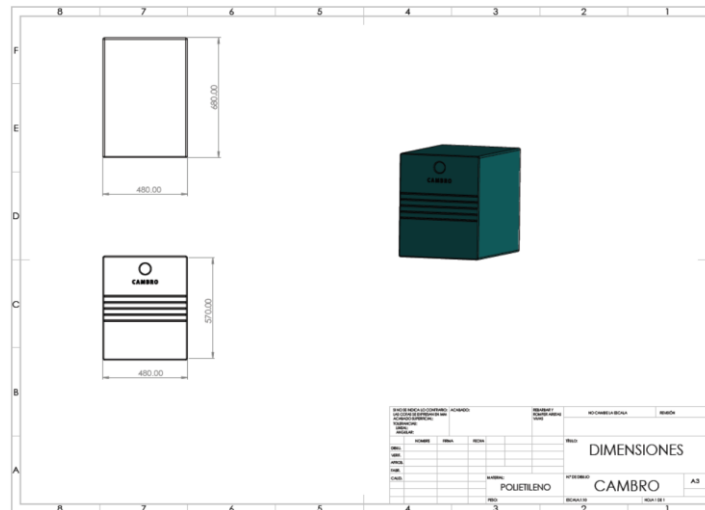


Figura No. 33: Dimensiones exteriores cambro.

Elaborado por: Adaptado de Goddard Catering Group Quito (2025).

Evaluar la ergonomía y facilidad de maniobra para optimizar su uso en la logística interna.

Un elevado número de enfermedades y accidentes laborales son consecuencia de la ausencia de medidas ergonómicas en el lugar de trabajo. Se ha prestado más atención a la investigación y a la alta tecnología que a acciones prácticas en los lugares donde trabajan la mayoría de las personas. Hasta la fecha, la aplicación de principios ergonómicos sólo ha afectado a un limitado número de puestos, a pesar de su gran potencial para mejorar las condiciones de trabajo y la productividad. Como consecuencia, existe un enorme vacío en la aplicación de la Ergonomía a los lugares de trabajo de diferentes sectores y países, tal como muestran muchos informes sobre accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, accidentes mayores en la Industria y condiciones insatisfactorias de trabajo (Preparado por la oficina internacional del trabajo en colaboración con la asociación internacional de ergonomía, 2001,p.8).

A continuación, se detallan los ítems esenciales para optimizar la facilidad de maniobra de la logística interna del área industrial en la empresa Goddard Catering Group Quito S.A.

Vías de transporte despejadas y correctamente señalizadas

Contar con vías de transporte libres de obstáculos y bien señalizadas, con accesos directos tanto a las zonas de trabajo como a las áreas de almacenamiento, es esencial para lograr un flujo de trabajo eficiente y garantizar un transporte ágil y seguro dentro de la planta.

Cuando estas áreas no están claramente delimitadas o marcadas, es común que se acumulen materiales, herramientas y residuos en los pasillos, lo que no solo dificulta la movilidad y el proceso productivo, sino que también incrementa el riesgo de accidentes laborales.

Por ello, es fundamental implementar una adecuada organización y señalización en las rutas internas de transporte, promoviendo el orden, la seguridad y la eficiencia operativa.

Pasillos amplios y despejados para un transporte eficiente

Es fundamental mantener los pasillos y corredores libres de obstáculos y con una anchura suficiente que permita el tránsito en doble sentido, ya que esto facilita el flujo continuo de materiales y personal, mejorando el ritmo de trabajo y reduciendo tiempos improductivos.

Pasillos estrechos u obstruidos ralentizan las operaciones y aumentan el riesgo de accidentes. Siempre que sea posible, se debe asegurar que estos espacios permitan el paso fluido de coches de mano y transporte interno, contribuyendo a una producción más segura y eficiente.

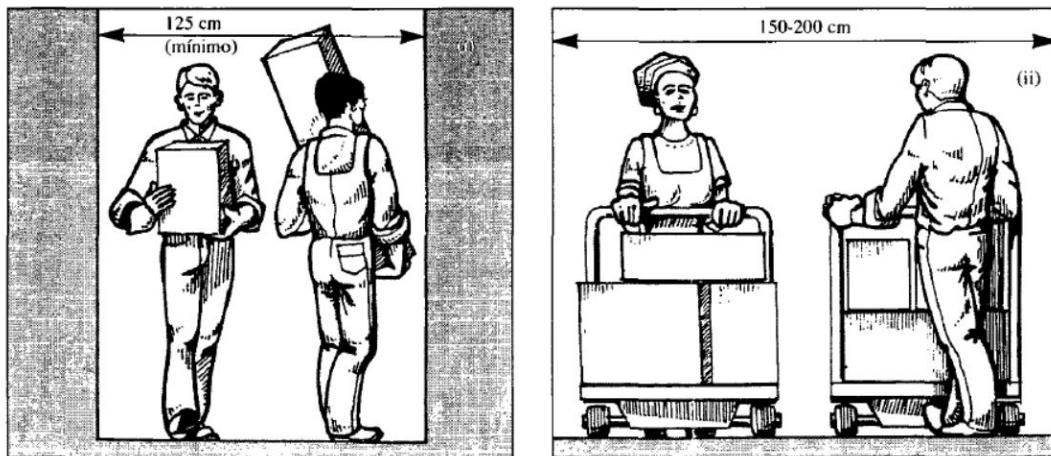


Figura No. 34: Dimensiones necesarias en pasillos y corredores para permitir el transporte de doble sentido.

Nota: Adaptado de Lista de Comprobación Ergonómica (p. 5), de Oficina Internacional del Trabajo en colaboración con la Asociación Internacional de Ergonomía, 2001.

Elaborado por: Oficina Internacional del Trabajo y Asociación Internacional de Ergonomía (2001).

Superficies seguras y adecuadas para el transporte interno

Las vías de transporte deben ser uniformes, antideslizantes y estar libres de obstáculos, ya que esto garantiza un flujo seguro y continuo de materiales entre zonas de almacenamiento y áreas de trabajo.

Superficies irregulares o resbaladizas aumentan el riesgo de accidentes, pérdidas de producto y daños a los equipos. Una buena condición del suelo mejora la productividad y reduce incidentes.

Además, se recomienda el uso de ruedas grandes para facilitar el desplazamiento, especialmente en trayectos largos o sobre pisos irregulares. Las ruedas pequeñas solo son adecuadas para distancias cortas y superficies completamente planas.

Uso de rampas para facilitar el transporte y prevenir accidentes

En lugar de escalones o desniveles bruscos en las áreas de trabajo, se recomienda instalar rampas con una leve inclinación (entre 5 % y 8 %), ya que estas permiten un transporte más fluido y seguro de materiales.

Las escaleras pequeñas pueden parecer inofensivas, pero representan un riesgo de tropiezos, caídas o daños a los productos. Las rampas, en cambio, facilitan el uso de coches de mano y estanterías con ruedas, mejorando la eficiencia y reduciendo accidentes en el entorno laboral.

Optimizar la disposición del área de trabajo para reducir el movimiento de materiales

Una distribución eficiente de máquinas y puestos de trabajo minimiza la necesidad de trasladar materiales innecesariamente. Con frecuencia, las áreas se organizan sin considerar el flujo, lo que genera movimientos ineficientes.

Reubicar los equipos estratégicamente reduce tiempos de trabajo, disminuye la fatiga del personal y mejora la productividad, además de disminuir el riesgo de accidentes relacionados con el transporte interno de materiales.

Emplear coches o equipos con ruedas para el traslado de materiales

Mover materiales manualmente implica un gran esfuerzo físico y aumenta el riesgo de accidentes y daños. El uso de coches, carretillas u otros mecanismos con ruedas o rodillos reduce significativamente el esfuerzo, mejora la seguridad y protege los materiales.

Además, permite transportar mayor cantidad en menos viajes, optimizando tiempos y eficiencia. Se recomienda diseñar coches de mano simples y adecuados al tipo de carga, utilizando materiales y recursos disponibles.

Uso de coches auxiliares móviles para optimizar el transporte interno

Para facilitar el traslado de múltiples objetos entre áreas o puestos de trabajo, se recomienda el uso de coches auxiliares con ruedas, ya que permiten agilizar el movimiento de materiales y reducir la manipulación innecesaria.

Esta práctica disminuye la cantidad de viajes, evita cargas y descargas repetitivas, reduce el riesgo de accidentes, protege los materiales y minimiza el esfuerzo físico del personal.

Además, el uso de estos coches mejora el control de inventarios y favorece una gestión más eficiente de los recursos. Es importante seleccionar modelos fáciles de cargar, descargar y maniobrar, adaptando el diseño del área de trabajo para permitir un flujo fluido entre zonas.

Utilizar ayudas mecánicas para mover materiales pesados

Levantar y mover manualmente cargas pesadas es una de las principales causas de lesiones musculares y accidentes laborales, especialmente en la espalda. Para prevenir estos riesgos, se recomienda el uso de ayudas mecánicas como elevadores, grúas o coches especiales.

Estas herramientas permiten realizar las tareas de forma más rápida, segura y eficiente, reduciendo el esfuerzo físico del personal y mejorando la organización del flujo de trabajo en la planta.

Reducir la manipulación manual de materiales

Para mejorar la eficiencia y reducir riesgos en el entorno laboral, es recomendable disminuir la manipulación manual de materiales mediante el uso de cintas transportadoras, grúas u otros sistemas mecánicos de transporte. Estas tareas, como cargar, descargar o almacenar, no aportan valor directo al proceso y pueden ser sustituidas por medios mecánicos que permiten que los trabajadores se concentren en labores más productivas.

La manipulación repetitiva, incluso de objetos pequeños, puede generar posturas inadecuadas y sobreesfuerzos, lo que incrementa la fatiga y las lesiones musculoesqueléticas. En cambio, el uso de equipos adecuados mejora significativamente la productividad y seguridad, facilitando un flujo de trabajo más organizado y eficiente.

Transporte de cargas pesadas

Transportar objetos pesados puede ser agotador y conlleva riesgos para la salud, especialmente lesiones de espalda. Para mejorar la seguridad y la eficiencia, es recomendable dividir las cargas pesadas en unidades más pequeñas y manejables.

Mover paquetes más ligeros reduce significativamente la fatiga del trabajador, facilita el transporte y aumenta la productividad. Además, disminuye el riesgo de accidentes y lesiones, haciendo el entorno laboral más seguro y confortable.

Incorporación de asas y puntos de sujeción para un manejo seguro y eficiente

El transporte de cargas se vuelve más ágil y seguro cuando los paquetes cuentan con asas o puntos de sujeción adecuados. Estos elementos permiten un mejor agarre, reducen el riesgo de caídas y daños, y favorecen una postura corporal más ergonómica. Además, facilitan la visibilidad durante el traslado y disminuyen el esfuerzo físico, lo que contribuye a una menor fatiga del trabajador y a un manejo más eficiente de los materiales.

Reducir o eliminar diferencias de altura facilita el movimiento manual de materiales

La manipulación de materiales es una actividad clave en cualquier empresa, pero cuando se realiza manualmente, puede generar pérdidas de tiempo, esfuerzo físico excesivo y riesgos de accidentes. Los movimientos repetitivos de levantar y depositar cargas son una de las principales causas de cuellos de botella, fatiga laboral y lesiones, especialmente en la espalda. Al reducir al mínimo estas acciones, se mejora el flujo de trabajo, se disminuyen los daños materiales y se incrementa la eficiencia y la seguridad en el entorno laboral.

Desplazar materiales pesados sin levantarlos

Empujar o tirar de materiales pesados, en lugar de levantarlos, resulta una opción más segura y menos exigente físicamente. Esta forma de manipulación requiere menos esfuerzo, facilita el control del movimiento y disminuye significativamente el riesgo de lesiones, especialmente en la espalda. Además, al realizar estas acciones a una altura adecuada, se mejora la eficiencia del trabajo y se reduce la fatiga del trabajador.

Evitar inclinaciones y giros al manipular cargas

Inclinarse o girar el tronco durante la manipulación de cargas es un movimiento inestable que aumenta la fatiga del trabajador y reduce su eficiencia. Estas posturas forzadas son una de las principales causas de lesiones en la espalda, cuello y hombros. Las consecuencias pueden ser graves, ya que una lesión de este tipo podría implicar la pérdida temporal o prolongada de un trabajador capacitado.

Mantener los objetos pegados al cuerpo mientras se transportan

Reducir el transporte manual siempre es recomendable, aunque no siempre viable. Si se realiza de forma incorrecta, puede generar fatiga y aumentar el riesgo de accidentes. Transportar las cargas cerca del cuerpo ayuda a evitar inclinaciones excesivas, protege la espalda y reduce tensiones en cuello y hombros. Además, mejora la visibilidad, facilita el movimiento y disminuye los riesgos.

Levantamiento seguro de materiales

Aunque lo ideal es utilizar medios mecánicos para manipular cargas pesadas, muchas veces los trabajadores deben hacerlo manualmente. Estas tareas pueden causar fatiga y lesiones si no se aplican técnicas adecuadas. Levantar y bajar materiales lentamente, usando la fuerza de las piernas y evitando giros o inclinaciones profundas, reduce el riesgo de lesiones. Además, hacerlo por delante del cuerpo disminuye el esfuerzo físico y ayuda a mantener la productividad.

Alternar tareas para reducir la fatiga

El levantamiento manual de cargas pesadas es una de las principales causas de lesiones de espalda. Si no es posible reemplazarlo con medios mecánicos, lo ideal es combinar estas tareas con otras más ligeras. Esta alternancia reduce la fatiga, disminuye el riesgo de lesiones y mejora la productividad. Además, capacitar a los trabajadores para realizar múltiples funciones facilita la cobertura de ausencias por enfermedad o permisos.

Marcar las vías de evacuación y mantenerlas libres de obstáculos

Es fundamental mantener las vías de evacuación despejadas en todo momento. Cuando no se usan con frecuencia, suelen descuidarse y llenarse de objetos o desechos. En caso de incendio, ya es demasiado tarde para despejarlas. Además, durante una emergencia, el pánico puede dificultar la evacuación, por lo que estas rutas deben ser visibles, accesibles y fáciles de seguir.

Elección de materiales para la fabricación.

Para garantizar el óptimo funcionamiento del coche diseñado para el traslado de cambros, se ha seleccionado cuidadosamente una serie de materiales adecuados que permitan cumplir con los estándares de calidad, resistencia y eficiencia requeridos.

Se ha prestado especial atención a la elección de los componentes mecánicos y de transporte, tales como garruchas y mecanismos de soporte, con el objetivo de asegurar un movimiento fluido, estable y seguro durante su uso. Estos materiales han sido seleccionados no solo por su durabilidad, sino también por su capacidad de soportar cargas, reduciendo el desgaste y garantizando un desempeño confiable en el tiempo.

Acero Inoxidable

En un grado u otro, la mayoría de los materiales experimentan algún tipo de interacción con un gran número de ambientes de distinta clase. A menudo estas interacciones empeoran la utilidad de un material porque deterioran sus propiedades mecánicas (p. ej., ductilidad y resistencia), sus propiedades físicas o su apariencia. Ocasionalmente, en algunas aplicaciones se ignora el comportamiento de la degradación de los materiales y las consecuencias son adversas (Callister & Rethwisch, 2016,p.639).

Los aceros son aleaciones de hierro-carbono con concentraciones apreciables de otros elementos de aleación; existen miles de aceros que tienen diferentes composiciones o tratamientos térmicos. Las propiedades mecánicas dependen del contenido en carbono, que es normalmente inferior al 1,0% en peso. Algunos de los aceros más comunes se clasifican, según la concentración de carbono, en aceros bajos, medios y altos en carbono. También hay subclases dentro de cada grupo en función de la concentración de otros elementos de aleación. Los aceros al carbono solo contienen concentraciones residuales de impurezas que no son carbono y algo de manganeso. En los aceros aleados se han añadido intencionadamente más elementos de aleación hasta concentraciones específicas (Callister & Rethwisch, 2016,p.434).

Los aceros inoxidables se pueden clasificar en tres grandes grupos, según su estructura cristalina predominante o microestructura principal, la cual determina sus propiedades mecánicas, químicas y su comportamiento frente a la corrosión. Estas categorías son:

- **Aceros ferríticos:** Compuestos principalmente por hierro y cromo, con bajo contenido de carbono. Su estructura es ferrítica (cúbica centrada en el cuerpo) y se caracterizan por tener buena resistencia a la corrosión, especialmente en ambientes oxidantes, así como una excelente ductilidad y magnetismo natural. Se utilizan comúnmente en aplicaciones domésticas, automoción y equipos industriales.

- Aceros austeníticos: Son los más comunes dentro de los inoxidable. Contienen altos niveles de cromo y níquel, lo que les otorga una estructura austenítica (cúbica centrada en las caras) estable a temperatura ambiente. Estos aceros no son magnéticos, tienen una excelente resistencia a la corrosión y buena conformabilidad. Se emplean ampliamente en la industria alimentaria, médica, química y en construcción.
- Aceros martensíticos: Tienen un mayor contenido de carbono y cromo, lo que les permite endurecerse por tratamiento térmico. Su estructura es martensítica, lo que les confiere alta resistencia mecánica y dureza, aunque con menor resistencia a la corrosión en comparación con los otros tipos. Se utilizan en la fabricación de cuchillas, herramientas, turbinas y válvulas.

Cada una de estas clasificaciones responde a diferentes necesidades industriales, por lo que la elección del tipo de acero inoxidable dependerá de las condiciones específicas de uso, como temperatura, humedad, exposición a agentes químicos, y requerimientos mecánicos.

Para la fabricación de los coches que transportaran cambros en la logística del área industrial, se han considerado factores clave como la exposición constante a humedad, calor, productos químicos, vapor, limpieza frecuente, así como el tránsito continuo y la manipulación de cargas pesadas.

Estos equipos también deben cumplir con estrictas normativas sanitarias (como HACCP, FDA o normas ISO), por lo que se requiere el uso de materiales con superficies lisas, sin porosidades y fáciles de limpiar, que garanticen altos estándares de higiene.

Asimismo, es esencial que los materiales empleados ofrezcan resistencia mecánica suficiente para soportar el peso de cambros o contenedores sin deformarse, y una alta resistencia a la corrosión para asegurar durabilidad en ambientes húmedos o corrosivos.

Entre los tipos de acero inoxidable recomendados para este tipo de aplicación destacan:

- AISI 304, ampliamente utilizado en la industria alimentaria y farmacéutica por su excelente resistencia a la corrosión, fácil limpieza, buena soldabilidad y conformado.

- AISI 316, que incorpora molibdeno para una mayor resistencia en ambientes altamente corrosivos, siendo ideal en zonas costeras o de contacto con productos químicos, aunque con un mayor coste.

Dado el equilibrio entre resistencia, facilidad de limpieza, cumplimiento de normas sanitarias y costo, el acero inoxidable AISI 304 (grado alimentario) se presenta como la mejor opción para la fabricación de coches de transporte de cambros, garantizando higiene, durabilidad y funcionalidad en entornos industriales exigentes.

A continuación, se presenta un detalle de los materiales que serán empleados en la fabricación de este coche de transporte, especificando sus características.

Tabla No. 29: Características de materiales e insumos necesarios para la fabricación coches acero inoxidable 304.

Ítem	Material	Características
1	L acero inoxidable AISI 304	2" x 2" x 1/8" de espesor
2	Platina acero inoxidable AISI 304	1"1/2" espesor 1/8"
3	Tubo cuadrado acero inoxidable AISI 304	1" espesor 1/8"
4	Garruchas con freno base acero inoxidable AISI 304 con rueda de goma	3"
5	Disco de corte	Diámetro de 4"
6	Disco de desbaste	Diámetro de 4"
7	Gas argón	9 m3
8	Varilla de aporte	5% plata
9	Electrodo de tungsteno	-----
10	EPP'S	De acuerdo con la actividad

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

A continuación, se presentan y detallan los componentes estructurales y mecánicos propuestos para la fabricación del coche de transporte de cambros de alimentos. Cada uno de estos elementos ha sido seleccionado estratégicamente para garantizar resistencia, estabilidad y facilidad de desplazamiento, con el fin de optimizar la eficiencia en el traslado de los cambros dentro del área de trabajo. La construcción del coche se basa en materiales robustos y livianos, asegurando un equilibrio entre durabilidad y maniobrabilidad, lo que facilita su manipulación en diferentes entornos operativos.

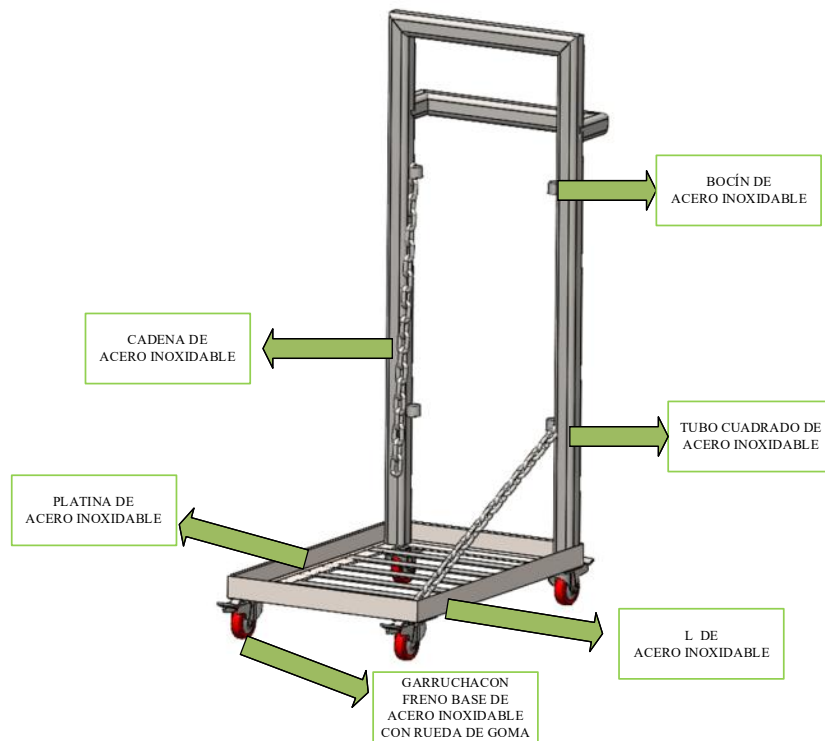


Figura No. 35: Coche de acero inoxidable 304 con sus componentes estructurales y mecánicos propuestos.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Estructura

Según (Mott, 2006), el objetivo final de un diseño mecánico es obtener un producto útil que satisfaga las necesidades de un cliente, y además sea seguro, eficiente, confiable, económico y de manufactura práctica.

Según (Mott, 2006), el chasis o estructura debe estar constituido preferiblemente por materiales metálicos inoxidable austeníticos (Serie AISI 200 y 300) o por otros de características equivalentes que puedan conservar sus características o propiedades mecánicas en diferentes casos como, por ejemplo: altas temperaturas, humedad, además de jornadas de trabajo muy extensas.

Base L de acero inoxidable 304

Con medidas 2" x 2" x 1/8" de espesor es un perfil estructural ampliamente utilizado en aplicaciones industriales, de construcción y manufactura. Su diseño en forma de "L" proporciona resistencia y estabilidad, permitiendo su uso en refuerzos estructurales, soportes y ensamblajes de maquinaria.

Características:

- Material: L Acero inoxidable AISI 304, 2" x 2" x 1/8" de espesor. Por su resistencia a la corrosión.
- Dimensiones: Largo 700 mm x Ancho 500 mm x alto 50.80 mm.
- Normativa: Fabricado bajo estándares ANSI (American National Standards Institute), asegurando calidad y resistencia mecánica.
- Resistencia: Ideal para entornos expuestos a humedad, químicos o temperaturas extremas.

Platina de Acero Inoxidable 304

Con medidas 1 ½ pulgadas (38.1 mm) de ancho x 1/8" de pulgada (3.175 mm) de espesor es un material ampliamente utilizado en estructuras metálicas, soportes, refuerzos y aplicaciones industriales que requieren resistencia a la corrosión y durabilidad mecánica.

Características:

- Normativa: Cumple con estándares ANSI (American National Standards Institute), garantizando precisión en medidas y calidad del material.
- Material: Acero inoxidable AISI 304, 1" ½" x 1/8" de espesor generalmente en aleaciones de la Serie AISI 304, dependiendo de la aplicación y el nivel de exposición a agentes corrosivos.
- Dimensiones: Largo 490 mm x Ancho 38.10 mm x alto 3.175 mm.
- Propiedades mecánicas: Alta resistencia a la corrosión, excelente soldabilidad y buena capacidad para conformado.

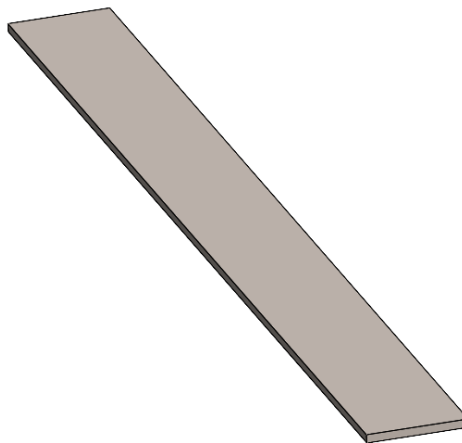


Figura No. 38: Platina de acero inoxidable 304.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



Figura No. 39: Dimensiones platina acero inoxidable 304.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Estructura Tubo Cuadrado de Acero Inoxidable 304

Es un perfil estructural ampliamente utilizado en la industria, la construcción y la manufactura debido a su resistencia mecánica, durabilidad y excelente comportamiento frente a la corrosión.

Características:

- Normativa: Fabricado bajo los estándares del ANSI (American National Standards Institute), asegurando precisión dimensional y calidad en el material.
- Material: Tubo cuadrado de acero inoxidable AISI 304 con medidas 1" x 1.5 mm de espesor, dependiendo de la resistencia a la corrosión requerida.
- Dimensiones: Largo 1224 mm x Ancho 494 mm x espesor 50.80 mm.
- Acabado: Puede ser laminado en caliente o frío, con opciones de acabados pulidos para mejorar la estética.
- Propiedades mecánicas: Alta resistencia estructural, excelente soldabilidad y buena capacidad de conformado.

Bocín de Acero Inoxidable 304

El bocín, también denominado casquillo o manguito, es un componente mecánico que permite reducir la fricción, guiar ejes y absorber cargas. Su fabricación en acero inoxidable lo hace ideal para entornos exigentes por su resistencia y durabilidad.

Características:

- Normativa: Fabricado bajo los estándares del ANSI (American National Standards Institute), asegurando precisión dimensional y calidad en el material.
- Material: Tubo redondo acero inoxidable AISI 304 con medidas 1 pulgada (25.40 mm) y 1.5 mm de espesor, dependiendo de la resistencia a la corrosión requerida.
- Dimensiones: Largo 25.40 mm x Ancho 25.40 mm x espesor 1.5 mm.
- Propiedades mecánicas: Alta resistencia estructural, excelente soldabilidad y buena capacidad de conformado.

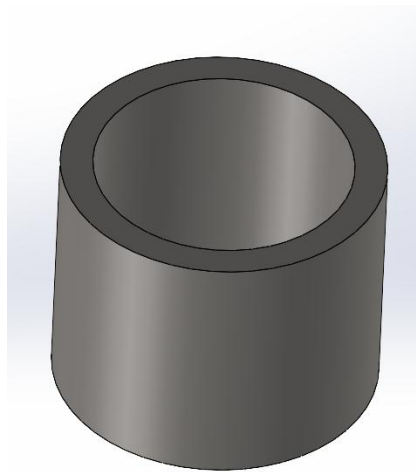


Figura No. 42: Bocín guía acero inoxidable 304.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

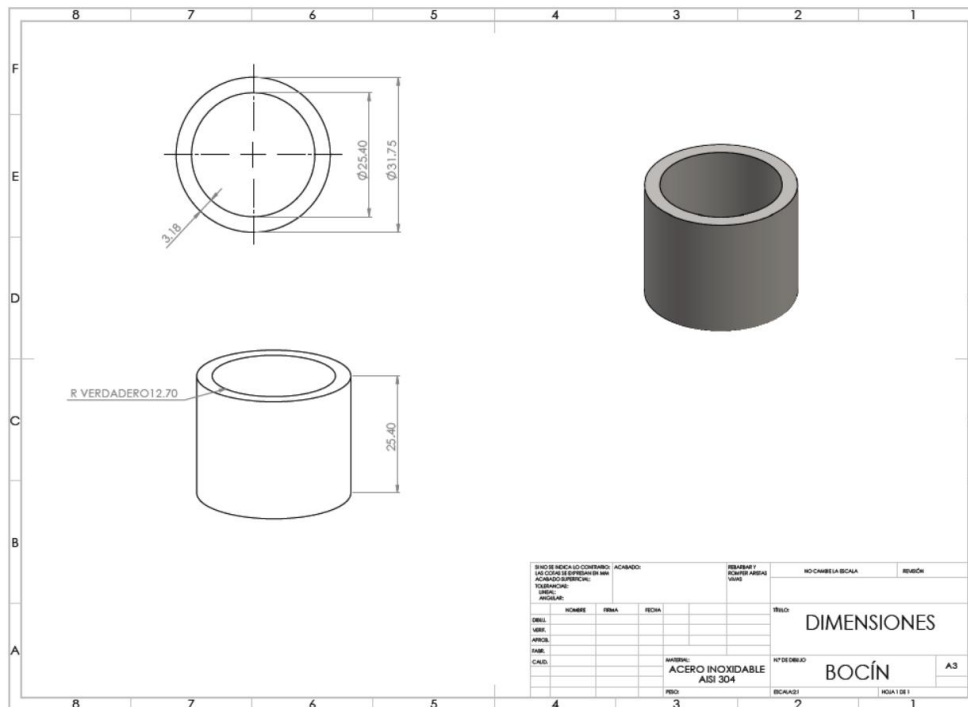


Figura No. 43: Dimensiones bocín acero inoxidable 304.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Cadena de Acero Inoxidable 304

La cadena de acero inoxidable 304 es una solución robusta y confiable para aplicaciones donde se requiere fuerza, higiene y resistencia a la corrosión, siendo ideal para uso industrial, logístico o alimentario.

Características:

- Normativa: Fabricado bajo los estándares del ANSI (American National Standards Institute), asegurando precisión dimensional y calidad en el material.
- Material: Aleación compuesta por hierro, cromo (18%) y níquel (8%).
- Dimensiones: Eslabón de 1”.
- Propiedades mecánicas:
 - Capacidad para soportar cargas medias y altas.
 - Ideal para entornos exigentes como cocinas industriales, zonas costeras, industria alimentaria y farmacéutica.

- Resiste la acción del agua, detergentes y temperaturas moderadas sin perder propiedades.

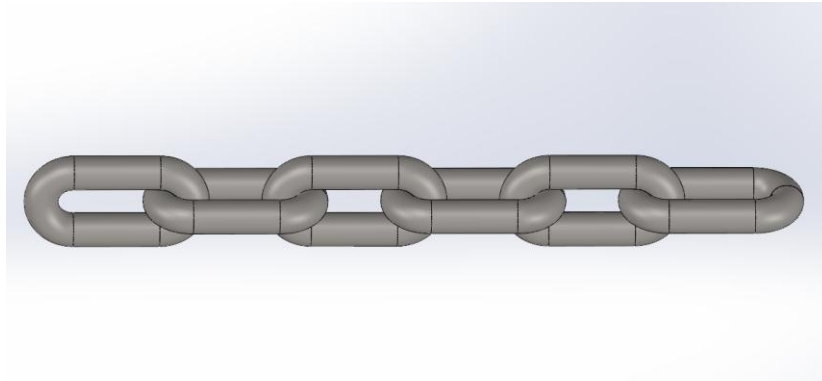


Figura No. 44: Cadena acero inoxidable 304.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

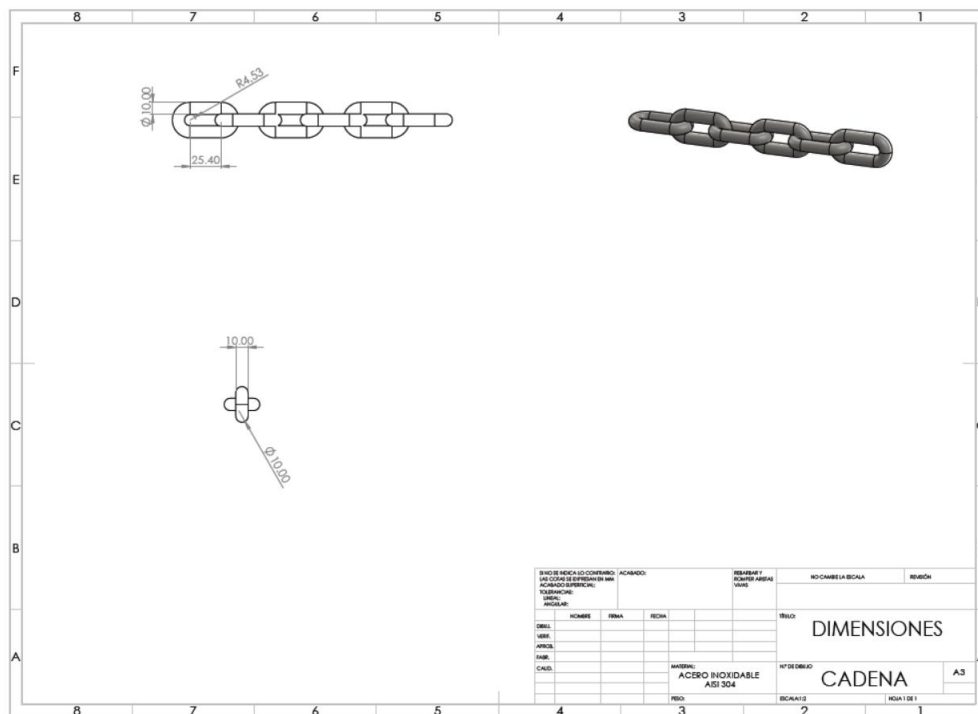


Figura No. 45: Dimensiones cadena acero inoxidable 304.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Mecanismos Garrucha

Dentro de la ingeniería mecánica, las ruedas se definen como elementos esenciales en el diseño de máquinas, cuya función principal es facilitar el movimiento de un sistema al reducir la fricción y optimizar la transferencia de carga. Su clasificación varía según la aplicación, desempeñando un papel fundamental en sistemas mecánicos, industriales y automotrices (Beer, E. Russell, DeWolf, & Mazurek, 2010).

Para el presente proyecto, que involucra el traslado de coches de acero inoxidable, se han seleccionado ruedas de apoyo o de carga, las cuales están diseñadas específicamente para soportar peso y proporcionar estabilidad sin intervenir en la transmisión de potencia.

En cuanto al material, dado el tipo de suelo presente en las instalaciones, la opción más adecuada son las ruedas de polímero o goma, ya que ofrecen una excelente adherencia y absorción de impactos, optimizando el desempeño de los vehículos y equipos de transporte (Beer, E. Russell, DeWolf, & Mazurek, 2010).

La garrucha con freno, base de acero inoxidable 304 y rueda de goma de 3 pulgadas es un componente esencial en aplicaciones de transporte y movilidad en entornos industriales, comerciales y hospitalarios. Su diseño combina resistencia, durabilidad y suavidad en el desplazamiento, lo que la hace ideal para cargas moderadas en superficies sensibles.

Características:

- Base: Fabricada en acero inoxidable 304, proporciona alta resistencia a la corrosión, haciéndola ideal para ambientes húmedos o expuestos a productos químicos.
- Rueda: Goma de alta calidad que reduce el ruido, absorbe impactos y protege los pisos de marcas y daños.
- Diámetro: 3 pulgadas, lo que permite un desplazamiento suave y eficiente.
- Capacidad de carga: Variable según el modelo, generalmente entre 80 y 150 kg por unidad.
- Resistencia a la fatiga mecánica: Para soportar cargas cíclicas sin fallar.

- Coeficiente de fricción adecuado: Dependiendo de la aplicación, se busca optimizar la adherencia o reducir la fricción.
- Dureza y tenacidad: Para soportar impactos y condiciones adversas de operación.

En conclusión, las ruedas en ingeniería mecánica son componentes esenciales en el diseño de sistemas de transporte y maquinaria, influyendo directamente en la eficiencia, seguridad y rendimiento de los sistemas donde se emplean.

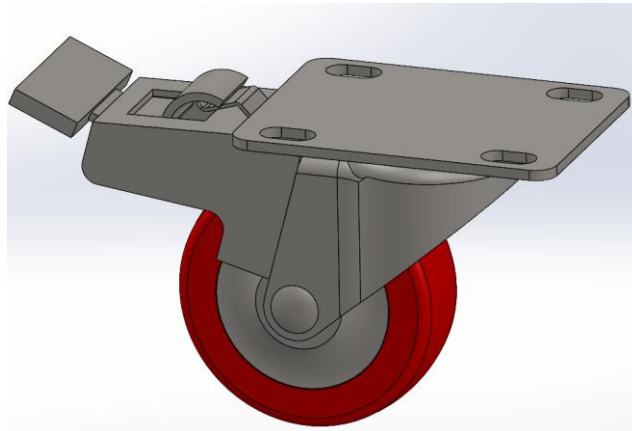


Figura No. 46: Garrucha con freno, base acero inoxidable 304 con rueda de goma.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

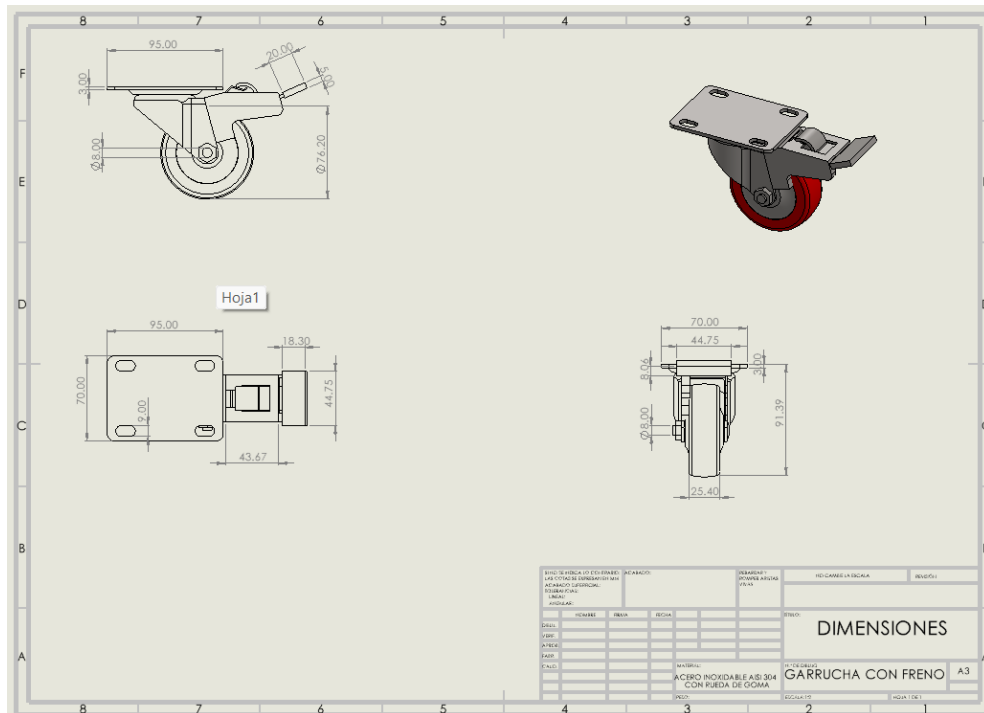


Figura No. 47: Dimensiones garrucha con freno, base acero inoxidable 304 con rueda de goma.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Diseño estructural del coche para el flujo de cambros en la logística del área industrial

El diseño estructural del coche destinado al transporte de alimentos debe responder a criterios funcionales que aseguren su movilidad fluida y segura dentro de la planta, sin generar obstáculos ni interferencias en los pasillos de circulación o áreas operativas. Para ello, se ha desarrollado una propuesta técnica basada en las dimensiones reales de operación y las necesidades específicas del traslado de cambros, considerando tanto la ergonomía como la eficiencia logística.

La estructura ha sido concebida para facilitar el acceso, carga y descarga de los contenedores isotérmicos, garantizando además su estabilidad durante el desplazamiento. Las características del diseño se fundamentan en los requerimientos previamente establecidos y en el análisis detallado de las zonas de tránsito, lo que permite un uso óptimo del espacio disponible.

Este enfoque se ve reflejado en la figura 48, donde se presenta el modelo funcional del coche, junto con las partes seleccionadas para su fabricación y ensamblaje, cumpliendo con los estándares operativos de la planta industrial de Goddard Catering Group Quito S.A.

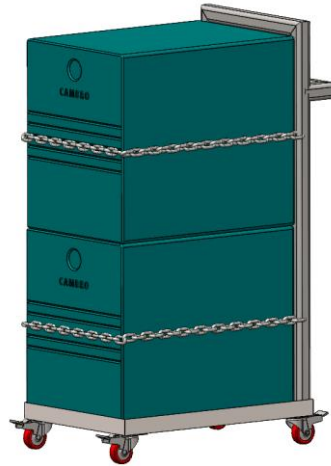


Figura No. 48: Coche de transporte de alimentos de acero inoxidable 304.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Evaluación del Comportamiento del Coche Bajo Carga Simulada

La evaluación del comportamiento del coche bajo carga simulada tiene como objetivo analizar su desempeño estructural y funcional frente a condiciones reales de uso. A través de pruebas controladas, se busca determinar la capacidad de carga, estabilidad, maniobrabilidad y resistencia de los materiales utilizados. Este análisis permite identificar posibles fallas, validar el diseño y proponer mejoras que optimicen la seguridad y eficiencia del coche dentro de la logística interna de la empresa.

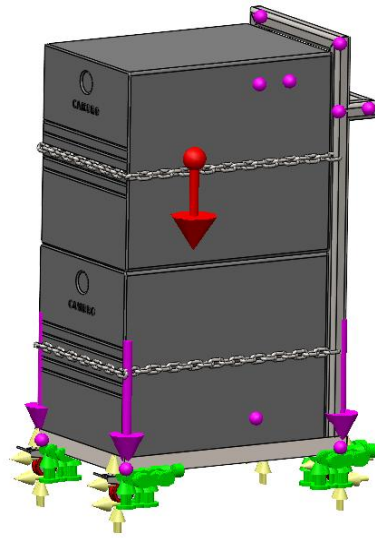


Figura No. 49: Simulación de cargas en coche para transporte de cambros.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Análisis de tensiones en el coche para transporte de Cambros

El estudio de tensiones realizado sobre la estructura del coche diseñado para el transporte de cambros arrojó resultados con valores mínimos de $7.831 \times 10^0 \text{ N/m}^2$ y valores máximos de $6.080 \times 10^6 \text{ N/m}^2$. Estos resultados fueron comparados con el límite elástico del material, el cual corresponde a $2.068 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ (206.8 MPa).

La tensión máxima obtenida representa aproximadamente solo el 2.9% del límite elástico, lo que indica que la estructura no se encuentra sometida a esfuerzos cercanos a su capacidad máxima de deformación elástica. En otras palabras, la estructura del coche trabaja dentro de un rango completamente seguro y estable, sin riesgo de sufrir deformaciones permanentes ni fallas por sobrecarga bajo las condiciones de uso simuladas.

Además, el bajo valor de la tensión mínima sugiere que existen zonas del diseño con baja sollicitación mecánica, lo cual puede ser aprovechado para optimizar el material o redistribuir esfuerzos si fuera necesario en futuras versiones.

Este tipo de análisis es fundamental para validar tanto la resistencia estructural como la seguridad operativa del diseño, garantizando que el coche pueda soportar el peso de los cambros durante el proceso logístico interno sin comprometer la integridad del sistema ni la seguridad de los operarios.

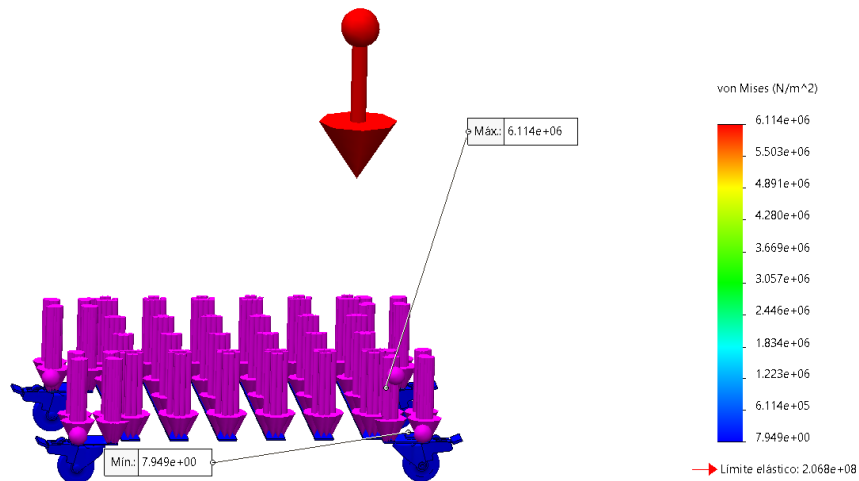


Figura No. 50: Análisis de tensiones en el coche para transporte de cambros.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Análisis de desplazamientos en el coche para transporte de cambros (Escala URES)

El análisis de desplazamientos del coche destinado al transporte de cambros, realizado mediante simulación estructural bajo condiciones de carga representativas, arrojó un desplazamiento mínimo de 1.000×10^{-30} mm y un desplazamiento máximo de 2.458×10^{-2} mm, según la escala de resultados URES (desplazamiento resultante total).

Estos valores indican que la estructura presenta un comportamiento altamente estable frente a la carga aplicada. El desplazamiento mínimo, prácticamente nulo, refleja que existen zonas del modelo que permanecen completamente rígidas o bien sujetas a condiciones de frontera fijas. Por otro lado, el valor máximo de desplazamiento, equivalente a solo 0.02458 mm, se considera muy bajo en términos estructurales, lo que demuestra que el coche no sufre deformaciones significativas ni presenta riesgo de inestabilidad.

La escala URES representa la magnitud total del desplazamiento que experimenta cada punto de la estructura como resultado de todas las cargas aplicadas. En este caso, los resultados validan que el diseño es sólido, funcional y seguro, lo cual es esencial para un equipo de transporte que debe operar con frecuencia dentro de un entorno logístico, garantizando tanto la protección del contenido como la seguridad del operario. Este análisis respalda la viabilidad estructural del coche, permitiendo su implementación con plena confianza en condiciones reales de trabajo.

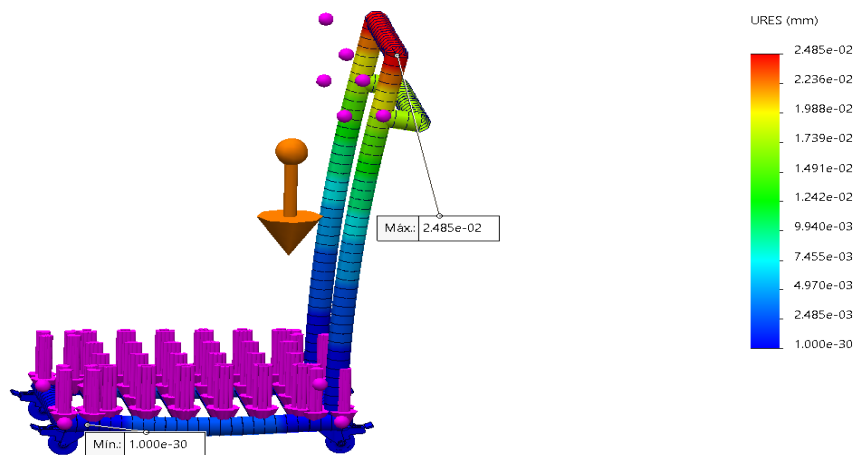


Figura No. 51: Análisis de desplazamientos en el coche para transporte de cambros.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Análisis de deformaciones en el coche para transporte de cambros (Escala ESTRN)

El análisis de deformaciones realizado sobre el coche diseñado para el transporte de cambros, utilizando herramientas de simulación estructural, arrojó un valor mínimo de 0.000×10^0 y un valor máximo de 2.623×10^{-5} , según la escala ESTRN. Esta escala, comúnmente utilizada en ingeniería, representa la deformación específica o strain, es decir, la relación entre el cambio en la forma o longitud de un elemento estructural y su dimensión original, sin considerar unidades (es adimensional).

El valor mínimo de 0.000 indica que hay zonas del coche que no experimentan deformación alguna bajo la carga simulada, generalmente ubicadas en puntos de sujeción o apoyo rígido. Por su parte, el valor máximo de 2.623×10^{-5} corresponde a una deformación extremadamente baja, lo cual refleja un comportamiento altamente rígido y estable del sistema ante los esfuerzos aplicados.

Este resultado confirma que el diseño cumple con los requerimientos de resistencia y rigidez estructural, ya que las deformaciones están muy por debajo de niveles que puedan comprometer la integridad del material o la funcionalidad del equipo. Además, la baja deformación implica que no habrá afectación significativa en la geometría del coche durante su operación, lo cual es esencial para garantizar el transporte seguro, estable y ergonómico de los cambros dentro del flujo logístico de la empresa.

En conclusión, los resultados del análisis ESTRN demuestran que el coche puede desempeñarse eficientemente bajo condiciones normales de uso, sin riesgo de fatiga estructural o fallas por deformación excesiva.

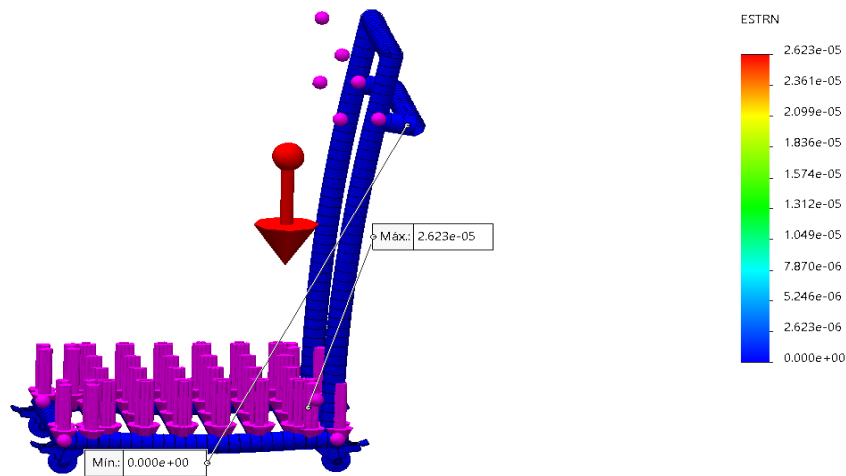


Figura No. 52: Análisis de deformaciones en el coche para transporte de cambros.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Análisis de Seguridad del Coche para Transporte de Cambros (Escala FDS)

El análisis estructural del coche destinado al transporte de cambros incluyó la evaluación del Factor de Seguridad (FOS) mediante la escala FDS, obteniéndose un valor mínimo de 3.382×10^1 (33.82) y un valor máximo de 2.602×10^7 (26.02 millones).

Estos valores reflejan la relación entre la resistencia del material y las tensiones inducidas por las cargas aplicadas, y permiten estimar cuán lejos está la estructura de alcanzar su punto de falla.

El valor mínimo de 33.82 ya representa un nivel de seguridad notablemente alto, considerando que, en diseño estructural, un FOS igual o superior a 1.5 o 2 suele considerarse aceptable dependiendo del tipo de carga y condiciones de servicio. Este resultado indica que, incluso en las zonas más solicitadas, la estructura opera con un amplio margen de seguridad, lo cual es favorable para la durabilidad y confiabilidad del coche en condiciones reales de trabajo.

Por otro lado, el valor máximo de 2.602×10^7 señala que existen regiones del coche donde las tensiones son tan bajas que prácticamente no hay riesgo estructural alguno. En conclusión, los resultados obtenidos mediante la escala FDS confirman que el diseño actual del coche es estructuralmente seguro.



Figura No. 53: Análisis de Seguridad del Coche para transporte de cambros.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Resultados Esperados

La presente propuesta tiene como objetivo implementar un plan de mejora en el proceso logístico interno del área industrial de la empresa Goddard Catering Group Quito S.A. Esta iniciativa busca optimizar los tiempos operativos, estandarizar los procesos logísticos internos y reducir el riesgo de lesiones en los operarios ocasionadas por movimientos repetitivos y esfuerzos físicos durante la manipulación y transporte de cambros.

Para ello, se realizó un levantamiento detallado de actividades, así como un estudio de tiempos y movimientos, lo que permitió analizar el funcionamiento logístico actual. Con base en estos hallazgos, se plantea la readecuación de los espacios destinados al manejo de cambros y la fabricación de coches de transporte elaborados en acero inoxidable 304, diseñados para ser funcionales y ergonómicos. Estas acciones están orientadas a eliminar cuellos de botella en el proceso, incrementar la eficiencia operativa y fortalecer la gestión logística interna del área industrial.

Cronograma de actividades

Tabla No. 30: Cronograma de implementación de la propuesta.

Actividades	1.er mes	2.do mes	3.er mes	4.to mes	5.to mes	6.to mes	7.mo mes
Presentación de la propuesta y aprobación por gerencia	●						
Levantamiento detallado de actividades, así como un estudio de tiempos y movimientos	●	●					
Revisar layout de las áreas designadas dentro de planta para los cambros		●	●				
Revisar las zonas de carga y descarga de camiones			●				
Realizar un conteo total de cambros, ruedas existentes en las áreas para la logística			●	●			
Rediseñar áreas designadas para cambros dentro de planta				●	●		

Actividades	1.er mes	2.do mes	3.er mes	4.to mes	5.to mes	6.to mes	7.mo mes
Realizar un diseño en SolidWorks de un coche que cumpla con los requisitos para el transporte seguro de dos cambios					●	●	
Fabricar coches según diseño en SolidWorks para los cambios del área de logística de despacho industrial						●	●
Capacitación del nuevo flujo y proceso logístico del área industrial a los operarios					●	●	●

Nota: El cronograma muestra la distribución temporal de las actividades de implementación proyectadas para un período de 7 meses. Los puntos (●) indican los meses de ejecución de cada actividad.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Análisis de costo para la propuesta

Presupuesto

El presupuesto destinado para la implementación del diseño del sistema de mejora en el proceso logístico del área industrial de la empresa Goddard Catering Group Quito S.A. se ha elaborado con base en valores estimados, los cuales podrían estar sujetos a variaciones durante la fase de ejecución. A continuación, se presenta el desglose detallado de los costos correspondientes:

Tabla No. 31: Costos de materiales para fabricación de coches de acero inoxidable AISI 304 para transporte de cambros.

Ítem	Materiales de construcción	Medidas (pulgadas)	Cantidad	Unidad	Precio unitario (\$)	Precio total (\$)
1	Ángulo tipo L de acero inoxidable	2 × 2 × 1/8	3	metros	14.13	42.39
2	Tubo cuadrado de acero inoxidable	1 × 1.5 mm	3	metros	6.60	19.80
3	Platina de acero inoxidable	1½ × 1/8	3	metros	5.73	17.19
4	Garruchas de goma con freno base inox	3	4	unidad	6.18	24.72
5	Cadena de acero inoxidable eslabón	1	5	unidad	2.02	10.10
Total por coche						114.20

Total 40 coches	4,568.00
----------------------------	-----------------

Nota: Los costos presentados corresponden a los materiales requeridos para la fabricación de cada coche de transporte. Los precios están expresados en dólares estadounidenses.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Tabla No. 32: Presupuesto del desarrollo de la propuesta de mejora.

Actividades	1.er mes (\$)	2.do mes (\$)	3.er mes (\$)	4.to mes (\$)	5.to mes (\$)	6.to mes (\$)	7.mo mes (\$)	Total (\$)
Presentación de la propuesta y aprobación por gerencia	-							-
Levantamiento detallado de actividades, así como un estudio de tiempos y movimientos	50.00							50.00
Revisar layout de las áreas designadas dentro de planta para los cambios		-						-
Revisar las zonas de carga y descarga de camiones		-						-

Realizar un conteo total de cambros, ruedas existentes en las áreas para la logística	-				-
Rediseñar áreas designadas para cambros dentro de planta	50.00	50.00			100.00
Realizar un diseño en SolidWorks de un coche que cumpla con los requisitos para el transporte seguro de dos cambros			-	-	-
Fabricar 40 coches según diseño en SolidWorks para los cambros del área de logística de despacho industrial			2,284.00	2,284.00	4,568.00
Capacitación del nuevo flujo y proceso logístico del área industrial a los operarios					-
				Total	4,718.00

Nota: El presupuesto detalla los costos asociados al desarrollo e implementación de la propuesta de mejora. El costo total es de 4,718 dólares estadounidenses. Esta inversión representa una ventaja significativa para la empresa al optimizar la logística del área industrial, reducir tiempos operativos y disminuir riesgos de lesiones en los operarios durante la ejecución de sus tareas.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Curva de costos

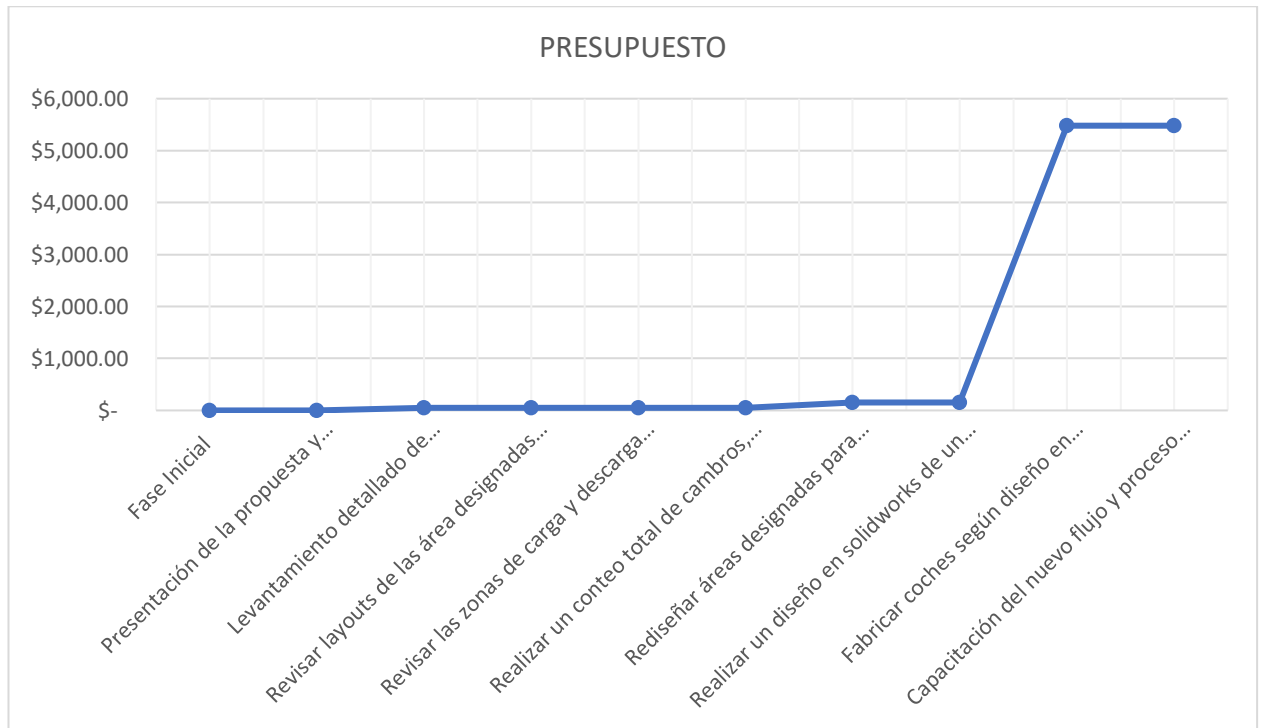


Gráfico No. 14: Curva de comportamiento de costos.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Una curva S, en el contexto de la gestión de proyectos, es una representación gráfica de datos acumulativos relacionados con el proyecto —como el costo o las horas de trabajo— a lo largo del tiempo. Esta curva permite visualizar el progreso del presupuesto programado conforme avanza el proyecto. Tal como se muestra en la figura anterior, se observa un incremento notable en la fase correspondiente a la fabricación de los coches de acero inoxidable 304, lo que refleja una tendencia ascendente sostenida hasta alcanzar el 100% del presupuesto establecido.

CAPÍTULO IV

EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA Y RESULTADOS OBTENIDOS

Justificación de la ejecución

La ejecución del diseño y fabricación de un coche logístico en acero inoxidable responde a la necesidad de mejorar la eficiencia en el transporte de alimentos del área industrial de la empresa. Previo al desarrollo de esta propuesta, se identificaron problemáticas asociadas a tiempos prolongados en las operaciones de traslado, riesgos ergonómicos para los operarios y deficiencias en la distribución de las áreas para el almacenaje de cambros.

El diseño no funcional de los antiguos equipos de transporte y su deterioro progresivo, motivaron la implementación de una solución que cumpla con los estándares de inocuidad, durabilidad y eficiencia operacional.

Desarrollo y seguimiento

Diseño estructural

Se desarrollaron planos técnicos detallados del coche de acero inoxidable 304, integrando criterios de diseño ergonómico, capacidad de carga y materiales aptos para el transporte de alimentos. En el proceso de diseño se consideraron cuidadosamente las dimensiones funcionales que permiten una manipulación segura y eficiente por parte del personal operativo, así como una distribución adecuada de cargas para garantizar estabilidad durante el desplazamiento y el proceso de carga/descarga.

La estructura fue dimensionada para soportar cargas propias del servicio de catering, teniendo en cuenta tanto el peso de los cambros o contenedores como el de los productos a transportar. Además, se seleccionaron materiales resistentes a la corrosión, de alta durabilidad, y compatibles con ambientes que requieren contacto indirecto con alimentos, cumpliendo con estándares sanitarios y facilitando su limpieza y mantenimiento.

Este enfoque permitió asegurar que el diseño final del coche no solo cumpliera con los requerimientos estructurales y funcionales, sino también con aspectos clave de seguridad, higiene y eficiencia operativa, fundamentales para su implementación en el entorno aeroportuario.

Selección de materiales

Para la construcción del coche se seleccionó el acero inoxidable tipo AISI 304, debido a sus propiedades mecánicas, químicas y sanitarias que lo hacen especialmente adecuado para aplicaciones en entornos donde la higiene, la durabilidad y la resistencia a la corrosión son factores críticos.

Este material presenta una excelente resistencia frente a agentes oxidantes y ambientes húmedos, lo cual garantiza una vida útil prolongada del equipo incluso bajo condiciones operativas exigentes, como las que se presentan en el manejo de alimentos. Además, el AISI 304 ofrece una superficie lisa y no porosa que facilita su limpieza y desinfección, cumpliendo con los requerimientos de inocuidad alimentaria establecidos por normativas internacionales, como las recomendaciones de la FDA (Food and Drug Administration) y las directrices de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Asimismo, su buena soldabilidad y maquinabilidad lo convierten en un material idóneo para procesos de fabricación que exigen precisión y acabados de alta calidad. La elección del acero inoxidable AISI 304 garantiza que la estructura del coche mantenga su integridad física, estética y funcional, minimizando los riesgos de contaminación cruzada y asegurando la conformidad con los estándares del sector alimentario.

Proceso de fabricación

La fabricación del coche de acero inoxidable AISI 304 para el traslado de cambros se llevó a cabo en el taller de mantenimiento de la empresa Goddard Catering Group Quito S.A. con el personal técnico calificado y aplicando procedimientos industriales estandarizados, con el objetivo de garantizar tanto la integridad estructural como el cumplimiento con aplicaciones en el transporte de alimentos.

Proceso de corte

El corte de materiales constituye una fase fundamental en la fabricación de estructuras metálicas, ya que permite conformar las piezas con las dimensiones y geometrías requeridas conforme al diseño técnico. En este proyecto, el proceso se ejecutó utilizando una trozadora de disco abrasivo, herramienta que garantiza cortes precisos y bordes uniformes, lo que a su vez contribuye a una correcta alineación y ensamblaje de los elementos estructurales.

Una ejecución precisa en esta etapa resulta clave para minimizar errores de fabricación, optimizar el tiempo de montaje y asegurar una estructura final funcional, resistente y eficiente. Las dimensiones de corte fueron determinadas a partir de los planos técnicos elaborados en el software SolidWorks, detallados en el capítulo III, y aplicadas con alta repetibilidad dimensional en perfiles, placas y tubos de acero inoxidable AISI 304.

Perfil L (2" x 2" x 1/8"): se realizó el proceso de corte del perfil estructural tipo "L", correspondiente al marco perimetral del módulo, utilizando maquinaria de corte abrasivo de precisión. Las operaciones incluyeron dos cortes en ángulo de 45° con longitud de 700 mm y dos cortes adicionales en ángulo de 45° con longitud de 500 mm, permitiendo la conformación de un marco rectangular con uniones en inglete. Este tipo de corte asegura una unión limpia y estética, adecuada para posteriores procesos de soldadura y alineación estructural, garantizando estabilidad dimensional y resistencia mecánica en las esquinas de la estructura.



Figura No. 54: Proceso de corte material de acero inoxidable 304 tipo L mediante trozadora.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Platina (1 ½ x 1/8"): se llevó a cabo el proceso de corte de platina fabricada en acero inoxidable AISI 304, empleando maquinaria de corte abrasivo de alta precisión, adecuada para trabajos que requieren exactitud dimensional y calidad superficial. Las operaciones incluyeron la ejecución de seis cortes longitudinales, cada uno con una longitud de 490 mm, destinados a la conformación de componentes estructurales del coche. Este procedimiento garantizó una geometría uniforme en las piezas, facilitando su posterior ensamblaje y contribuyendo a la integridad estructural del ensamble.



Figura No. 55: Proceso de corte material platina de acero inoxidable 304 mediante trozadora.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Tubo cuadrado (1" x 1/8"): Como parte del proceso de fabricación, se efectuó el corte de tubos cuadrados de acero inoxidable AISI 304 con dimensiones de 1" x 1/8", utilizando maquinaria de corte abrasivo de alta precisión, adecuada para operaciones que requieren tolerancias estrictas y acabados de calidad superficial. Las piezas fueron seccionadas en ángulo de 45° para permitir uniones internas optimizadas en el proceso de ensamblaje.

Se realizaron los siguientes cortes longitudinales:

- 2 tubos de 1.224 mm
- 2 tubos de 494 mm
- 2 tubos de 124 mm

Estas piezas están destinadas a la conformación de elementos estructurales del coche. El procedimiento de corte aseguró una geometría constante y alineación precisa, lo que facilita el ensamblaje posterior y garantiza la resistencia mecánica y estabilidad estructural del conjunto final.



Figura No. 56: Proceso de corte material tubo cuadrado de acero inoxidable 304 mediante trozadora.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Bocín (1" x 1/8"): Como parte del proceso de fabricación, se efectuó el corte de tubos redondo de acero inoxidable AISI 304 con dimensiones de 1" x 1/8", utilizando maquinaria de corte abrasivo de alta precisión, adecuada para operaciones que requieren tolerancias estrictas y acabados de calidad superficial. Las piezas fueron seccionadas longitudinalmente en dos bocines de dimensiones: Largo 25.40 mm x Ancho 25.40 mm x espesor 1.5 mm.

Estas piezas están destinadas a la conformación de elementos estructurales del coche. El procedimiento de corte aseguró una geometría constante y alineación precisa, lo que facilita el ensamblaje posterior y garantiza la resistencia mecánica y estabilidad estructural del conjunto final.



Figura No. 57: Proceso de corte material tubo redondo bocín de acero inoxidable 304 mediante trozadora.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Proceso de soldadura TIG

La soldadura de arco de tungsteno protegida por gas (siglas del inglés de Tungsten Inert Gas), también denominada soldadura por heliarco (por usarse el gas Helio como protector) o bien la denominación más moderna GTAW (siglas del inglés de Gas Tungsten Arc Welding), data de mucho tiempo atrás. En el año 1900 se otorgó una patente relacionada con un sistema de electrodo rodeado por un gas inerte (Rodríguez, 2001,p.39).

El proceso GTAW, TIG o Heliarco es por fusión, en el cual se genera calor al establecerse un arco eléctrico entre un electrodo de tungsteno no consumible y el metal de base o pieza a soldar. Como en este proceso el electrodo no aporta metal ni se consume, de ser necesario realizar aportes metálicos se harán desde una varilla o alambre a la zona de soldadura utilizando la misma técnica que en la soldadura oxiacetilénica (Rodríguez, 2001,p.39).

Para comenzar la soldadura, el soplete deberá estar a un ángulo de 45° respecto al plano de soldadura. Se acercará el electrodo de tungsteno a la pieza mediante un giro de muñeca. Se deberá mantener una distancia entre el electrodo y la pieza a soldar de 3 a 6 mm (1/8" a 1/4"). Nunca se debe tocar el electrodo de tungsteno con la pieza a soldar. El arco se generará sin necesidad de ello (Rodríguez, 2001, p. 47).

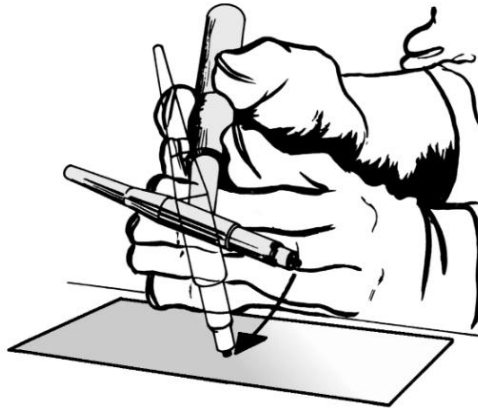


Figura No. 58: Soldadura TIG o GTAW.

Elaborado por: Adaptado de Rodríguez (2001, p. 47).

Una vez culminado el proceso de corte, se procedió a la etapa de ensamble y montaje de los componentes estructurales, siguiendo estrictamente los planos técnicos definidos en el diseño del proyecto. Para la unión de las piezas se utilizó el proceso de soldadura TIG (Tungsten Inert Gas), técnica especialmente adecuada para el acero inoxidable AISI 304, ya que permite obtener cordones de soldadura limpios, precisos y de alta resistencia mecánica, sin introducir contaminantes que comprometan la integridad del material o los estándares de higiene requeridos.

La aplicación de esta metodología garantiza una estructura sólida, duradera y funcional, capaz de soportar cargas dinámicas propias del entorno operativo. Todas las labores de soldadura y ensamblaje fueron realizadas en el taller de mantenimiento de la empresa Goddard Catering Group Quito S.A., bajo condiciones controladas y por personal técnico calificado haciendo uso de los EPP'S de acuerdo con la actividad como se detalla a continuación:

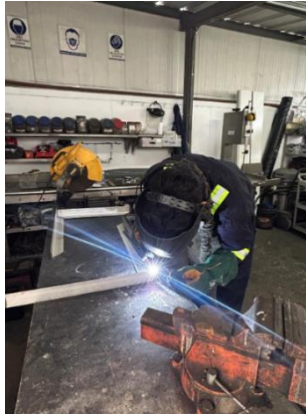


Figura No. 59: Ensamble base de coche de acero inoxidable 304.

Nota: Se documenta la ejecución del proceso de soldadura TIG por parte del técnico del área de mantenimiento de Goddard Catering Group Quito, correspondiente a la unión de perfiles tipo L en acero inoxidable AISI 304, destinados a la conformación de la base principal del coche para transporte de cambros. Esta actividad forma parte de las etapas iniciales del ensamblaje estructural del proyecto. La operación fue realizada empleando el equipo especializado para soldadura TIG, bajo condiciones controladas y con estricto cumplimiento de las normas de seguridad industrial, incluyendo el uso obligatorio de equipos de protección personal adecuados para trabajos con arco eléctrico y materiales inoxidables. Este procedimiento garantiza uniones de alta precisión y resistencia mecánica, contribuyendo tanto a la integridad estructural como a la seguridad y calidad del producto final.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

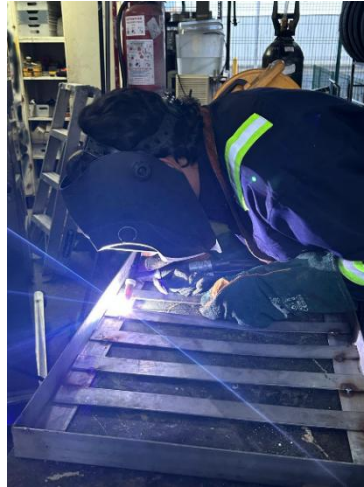


Figura No. 60: Ensamble de platinas en la base del coche de acero inoxidable 304.

Nota: La operación corresponde al proceso de soldadura TIG realizado por el técnico del área de mantenimiento, utilizando equipo especializado bajo condiciones controladas y con cumplimiento estricto de las normas de seguridad industrial, incluyendo el uso de EPP. Este procedimiento asegura uniones de alta precisión y resistencia, garantizando la integridad estructural y la calidad del producto final.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



Figura No. 61: Ensamble de tubo cuadrado en la base del coche de acero inoxidable 304.

Nota: El proceso fue realizado mediante soldadura TIG por un técnico del área de mantenimiento, utilizando equipo especializado bajo condiciones controladas y cumpliendo estrictamente las normas de seguridad industrial, incluyendo el uso de equipos de protección personal para trabajos con arco eléctrico y materiales inoxidable. Este procedimiento asegura uniones de alta precisión y resistencia, aportando a la integridad estructural, seguridad y calidad del coche de transporte de cambros.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



Figura No. 62: Ensamble de garruchas en la base del coche de acero inoxidable 304.

Nota: El ensamble fue realizado mediante soldadura TIG por un técnico del área de mantenimiento, empleando equipo especializado bajo condiciones controladas y cumpliendo estrictamente las normas de seguridad industrial, con uso obligatorio de equipos de protección personal. Este procedimiento asegura uniones firmes, de alta precisión y resistencia mecánica, garantizando la estabilidad estructural, seguridad y calidad del coche logístico para transporte de cambros.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



Figura No. 63: Ensamble de bocín y cadena de sujeción en el pasamanos del coche de acero inoxidable 304.

Nota: La instalación fue realizada por un técnico del área de mantenimiento, con el objetivo de garantizar la estabilidad de los cambros durante el transporte. La cadena se adaptó a las dimensiones de los contenedores, lo que permite un ajuste seguro y evita desplazamientos durante la operación. Esta acción constituye parte esencial de la conformación funcional del coche de transporte, fortaleciendo la seguridad operativa y el cumplimiento de los estándares de higiene.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Proceso de pulido

En la etapa final de fabricación se realizó el tratamiento de acabado superficial, que incluyó pulido mecánico con discos abrasivos de grano fino y aplicación de ácido limpiador para cordones de soldadura TIG, con el objetivo de eliminar rebabas, porosidades e imperfecciones. Este proceso es esencial para garantizar superficies lisas, higiénicas y de fácil limpieza, cumpliendo con los estándares sanitarios exigidos en la industria alimentaria, donde serán empleados los coches de transporte. Además de mejorar la estética del equipo, este acabado asegura condiciones óptimas de desinfección y previene la acumulación de residuos, contribuyendo a la calidad funcional y sanitaria del producto final.



Figura No. 64: Proceso de desbaste con amoladora con disco mil lijas #180.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



Figura No. 65: Aplicación de ácido limpiador para cordones de soldadura TIG.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

El diseño estructural del coche destinado al transporte de alimentos debe responder a criterios funcionales que aseguren su movilidad fluida y segura dentro de la planta, sin generar obstáculos ni interferencias en los pasillos de circulación o áreas operativas. Para ello, se ha desarrollado una propuesta técnica basada en las dimensiones reales de operación y las necesidades específicas del traslado de cambros, considerando tanto la ergonomía como la eficiencia logística.

La estructura ha sido concebida para facilitar el acceso, carga y descarga de los contenedores isotérmicos, garantizando además su estabilidad durante el desplazamiento. Las características del diseño se fundamentan en los requerimientos previamente establecidos y en el análisis detallado de las zonas de tránsito, lo que permite un uso óptimo del espacio disponible.

Este enfoque se ve reflejado a continuación, donde se presenta el modelo final funcional del coche junto con las partes seleccionadas para su fabricación y ensamblaje, cumpliendo con los estándares operativos de la planta industrial de Goddard Catering Group Quito S.A.



Figura No. 66: Coche de acero inoxidable AISI 304 para el transporte de cambros.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Resultados obtenidos

A partir de la reorganización de las rutas internas dentro del proceso logístico del área industrial de despacho como se muestra en la figura 66, se logró una mejora significativa en la secuencia del flujo logístico interno en el traslado de cambros. Esta reestructuración permitió optimizar la eficiencia operativa mediante una distribución más racional del espacio y una interacción más fluida entre las distintas áreas involucradas en el proceso.

INDICADORES BALANCE SCORECARD 2025

AREA	INDICADOR	ACUMULADO	OBJETIVO	UNIDAD	
 GCG INDUSTRIAL	Auditoria 5S	87%	85	porcentaje (%)	
	Auditoria 5S	89%	85	porcentaje (%)	
	Gemba walk	700%	12		
	Horas extras	234	350	mensual	
	Venta diaria	60.333	72.000	servicios	
	Productividad	7.2	7.5	servicios/hora-hombre	
	# Personal	49	53	personas	
	KDT (almuerzo)	10:21:09	10:00	horas	
	KDT (merienda)	16:12:17	16:00	horas	
	Reclamos/Quejas	89	0		
	Satisfaccion del cliente	85%	80	porcentaje (%)	
	Encuesta de servicio	46%	80	porcentaje (%)	
	Kaizen/proyecto	3	12		
	# Contratos	10	BI, CFC, BAK, QPH, QUA, TAL, NOV, INA, PREMIER, CIRION		

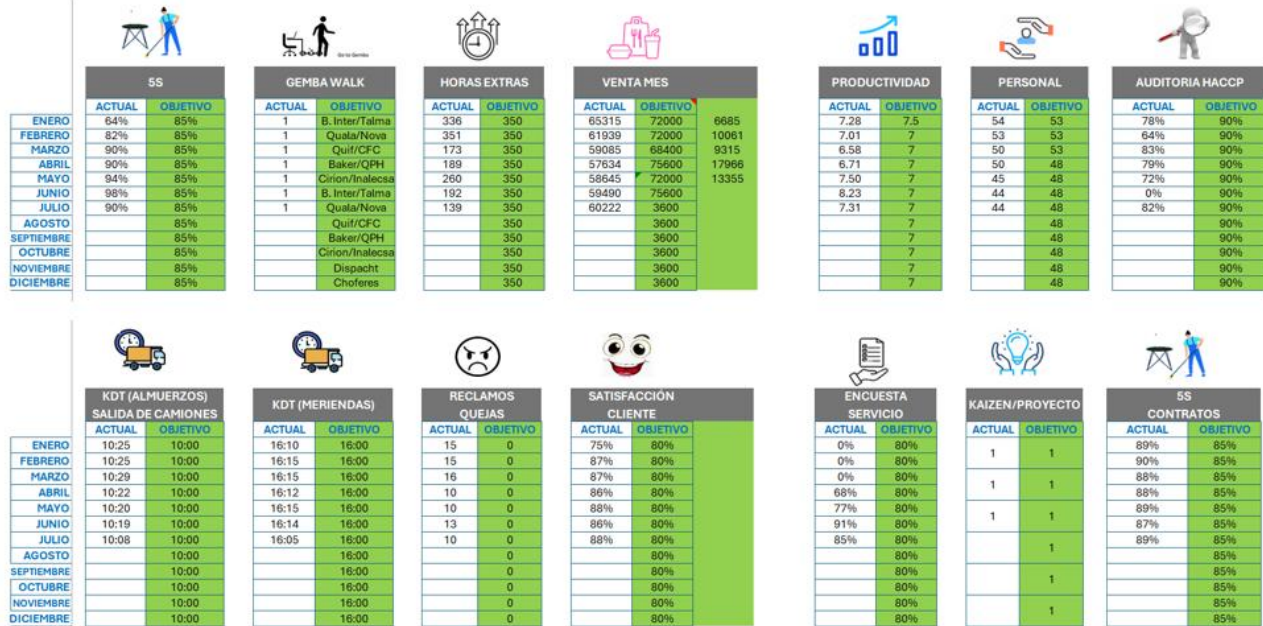


Figura No. 67: Indicadores claves de desempeño del área industrial de la empresa Goddard Catering Group Quito S.A.

Nota: Los indicadores corresponden a la etapa posterior a la implementación de la propuesta de investigación, donde se evidencia la mejora en los procesos internos del área industrial. Adicionalmente, se mantiene la fabricación periódica de coches en acero inoxidable AISI 304 como medida de sostenibilidad económica.

Elaborado por: Goddard Catering Group Quito (2025).

A continuación, se describe el proceso logístico interno del área industrial, con el propósito de detallar de manera clara cada una de las etapas que lo integran, posterior a la implementación de la propuesta planteada en esta investigación.

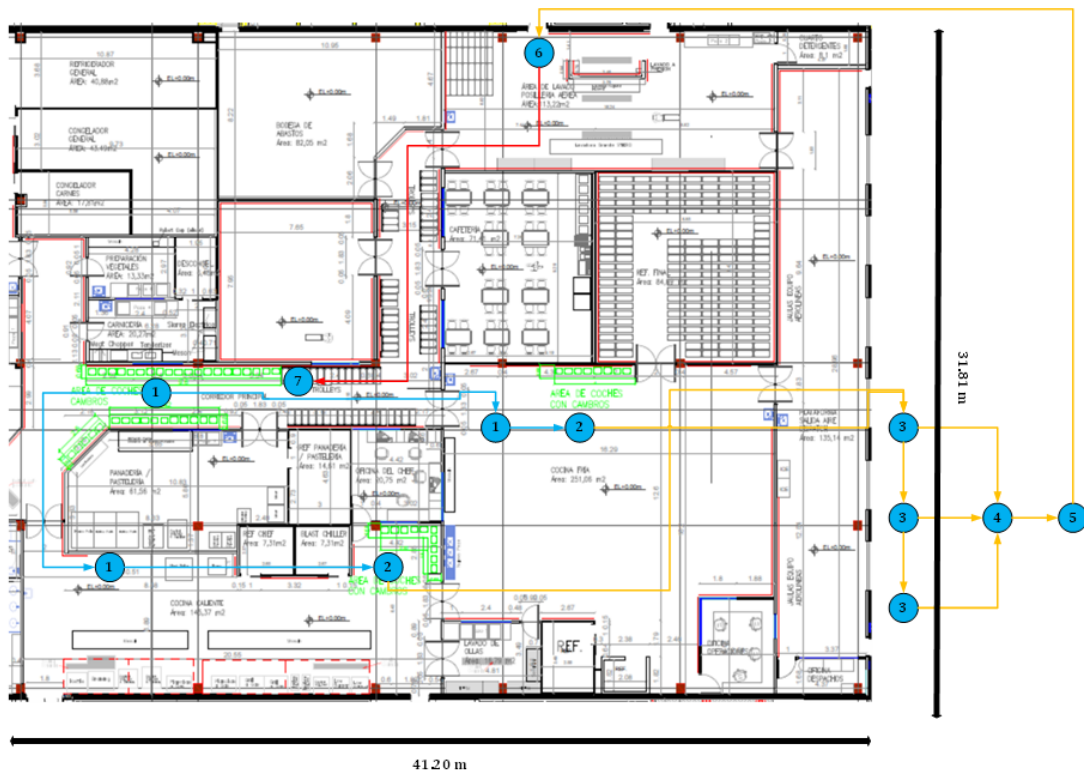


Figura No. 68: Flujo de proceso logístico industrial interno de planta en el traslado de cambros propuesto.

Elaborado por: Adaptado de Goddard Catering Group Quito (2025).

Complementariamente, la incorporación de un coche de transporte fabricado en acero inoxidable AISI 304, diseñado específicamente para alojar dos contenedores tipo Cambro, contribuyó a una movilización más segura y eficiente de los alimentos dentro de la planta. El diseño ergonómico y funcional del equipo permitió una circulación sin obstrucciones en los pasillos y zonas operativas, minimizando los tiempos de traslado interno y reduciendo los desplazamientos innecesarios del personal operativo.

Estas mejoras integradas aseguraron un proceso de transporte interno más ágil, seguro y alineado con las buenas prácticas de manufactura (BPM), tal como se detalla a continuación.

Reducción del tiempo de traslado

Se presenta el análisis de los movimientos y los tiempos asociados al proceso logístico del área industrial, realizado tras la reconfiguración del layout interno y la nueva disposición estratégica de los coches de acero inoxidable. Esta evaluación permite evidenciar los efectos de la optimización espacial y operativa en términos de reducción de desplazamientos, mejora en los tiempos de respuesta y eficiencia en la ejecución de las tareas logísticas relacionadas con el transporte interno de alimentos.











DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS									
Hoja N°1 De:1 Diagrama N°: 1		Operar.	x	Mater.		Maqui.			
Proceso:		Resumen							
Empresa: Goddard Catering Group. Quito S.A.		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.			
Fecha: 16/06/2025			Operación	0					
El estudio Inicia: Se realiza el abastecimiento inicial desde layout de ubicación del coche de acero inoxidable 304 equipado con dos contenedores tipo Cambro al área de cocina caliente, con el fin de prepararlo para la carga de producto.			Transporte	1					
Método: ActualX			Inspección	1					
Producto: Transporte			Espera	0					
Nombre del operario: Santiago Gallegos			Almacenaje	0					
Elaborado por: Mauricio Arciniega		Total de actividades realizadas		2					
Unidad de medición: traslado/minutos		Distancia total en metros		37					
		Tiempo min/hombre		0.917					
Número	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad Coche Acero Inoxidable	Distancia (metros)	Tiempos (segundos)	SÍMBOLOS PROCESOS				
									
1	Revisar el estado del coche + cambios	1	0	15					
2	Desplazarse hasta el área de cocina caliente para el abastecimiento del producto	1	37	40					
	Tiempos minutos	0.91666667	1	37	55				

Figura No. 69: Estudio de tiempos y movimientos traslado de coche de acero inoxidable con dos cambros al área de producción.

Nota: El análisis corresponde al traslado de un coche de acero inoxidable AISI 304 con dos recipientes Cambro hacia producción, en un recorrido de 37 metros y un tiempo estimado de 0.916 minutos para su entrega en las estaciones de trabajo.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



Figura No. 70: Traslado coche acero de inoxidable con cambros a producción.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).











DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N°2 De: Diagrama N°:2		Operar.	x	Mater.		Maquil.				
Proceso: Goddard Catering Group, Quito S.A.		Resumen			Act.	Pro.	Econ.			
Fecha: 16/06/2025			ACTIVIDAD		2					
El estudio inicia: El coche de acero inoxidable 304 con cambros es abastecido con producto proveniente tanto del área de cocina caliente como de cocina fría, y posteriormente trasladado hacia el área de despacho (dock de salida).			Operación							
Método: Actual X			Transporte		1					
Producto: Transporte			Inspección		1					
Nombre del operario: Santiago Gallegos			Espera		0					
Elaborado por: Mauricio Arciniega			Almacenaje		0					
Unidad de medición: traslado/minutos		Total de actividades realizadas			4					
		Distancia total en metros			48					
		Tiempo min/hombre			2.333					
Número	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad Coche/Acero Inoxidable	Distancia (metros)	Tiempo (segundos)	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Se mide y registra la temperatura de los alimentos para asegurar el cumplimiento de los estándares HACCP.	1	3	25						
2	Se envuelven los alimentos correctamente para su almacenamiento y transporte, asegurando su conservación.	1	3	35						
3	Se colocan los productos embalados dentro de los cambros según los contratos y servicios establecidos	1	2	35						
4	Los operarios trasladan el coche de acero inoxidable 304 con dos cambros con producto al área de carga.	1	40	45						
Tiempos minutos		2.3333333	1	48	140					

Figura No. 71: Abastecimiento de producto y traslado al área de despacho industrial.

Nota: El análisis corresponde al abastecimiento del producto desde producción hacia los recipientes Cambro y al traslado del coche de acero inoxidable AISI 304 al área de despacho. La operación abarca 48 metros y un tiempo estimado de 2.33 minutos, incluyendo la carga y el transporte del producto.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



Figura No. 72: Abastecimiento de producto y traslado al área de despacho industrial.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS						
Hoja N°3 De:3 Diagrama N°:3		Operar.	x	Mater.		Maqui.
Proceso:		Resumen				
Empresa: Goddard Catering Group, Quito S.A.		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.
Fecha: 16/06/2025			Operación	2		
El estudio inicia: Una vez en el dock, se procede a la carga de los coches de acero inoxidable 304 al camión de transporte. Una vez completada la carga, se ejecuta el aseguramiento correspondiente para garantizar la estabilidad del producto durante el traslado.			Transporte	0		
Método: Actual X			Inspección	0		
Producto: Transporte			Espera	0		
Nombre del operario: Santiago Gallegos			Almacenaje	0		
Elaborado por: Mauricio Arciniega		Total de actividades realizadas		2		
Unidad de medición: traslado/minutos		Distancia total en metros		5		
		Tiempo min/hombre		0.667		
Número	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad Coche Acero Inoxidable	Distancia (metros)	Tiempos (segundos)	SÍMBOLOS PROCESOS	
1	El operario ingresa el coche de acero inoxidable 304 con dos cambros y los posiciona en el camión.	1	3	20		
2	Se realiza la disposición final dentro del furgón, asegurando estabilidad y organización.	1	2	20		
	Tiempos minutos	0.66666667	1	5	40	

Figura No. 73: Carga y aseguramiento del producto en el camión.

Nota: El análisis corresponde a la carga y aseguramiento del producto en un coche de acero inoxidable AISI 304 dentro del camión para distribución industrial. La operación abarca 5 metros y un tiempo estimado de 0.66 minutos para completar la actividad.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



Figura No. 74: Carga y aseguramiento del producto en el camión.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



















DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N°4 De:4 Diagrama N°: 4		Operar.	x	Mater.	Maqui.					
Proceso:		Resumen			Act.	Pro.	Econ.			
Empresa: Goddard Catering Group, Quito S.A.			ACTIVIDAD							
Fecha: 16/06/2025			Operación	2						
El estudio Inicia: En el cliente industrial al momento de descargar los coches de acero inoxidable 304 con cambros y trasladarlos al interior de los comedores.			Transporte	2						
Método: Actual X			Inspección	0						
Producto: Transporte			Espera	0						
Nombre del operario: Santiago Gallegos			Almacenaje	0						
Elaborado por: Mauricio Arciniega		Total de actividades realizadas			4					
Unidad de medición: traslado/minutos		Distancia total en metros			52					
		Tiempo min/hombre			3.417					
Número	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad Coche Acero Inoxidable	Distancia (metros)	Tiempo (segundos)	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	El camión llega al lugar donde se realizará la descarga de los cambros.	1	-	-						
2	El operario desmonta del furgón el coche de acero inoxidable 304 con dos cambros.	1	2	30						
4	El coche de acero inoxidable 304 con dos cambros es trasladado hacia el comedor.	1	50	155						
5	El operario organiza el coche de acero inoxidable 304 con dos cambros en el espacio designado en el comedor.	1	-	20						
Tiempos minutos		3.41666667	1	52	205					

Figura No. 75: Estudio de tiempos y movimientos descarga y abastecimiento de cambros en el coche de acero inoxidable a los comedores contratos industriales.

Nota: El promedio registrado fue de 52 metros, con un tiempo estimado de 0.41 minutos por entrega. Cabe señalar que no se incluye el tiempo de desplazamiento del camión en la ruta logística.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).











DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N°5 De:5 Diagrama N°: 5		Operar.	x	Mater.		Maquil.				
Proceso:		Resumen								
Empresa: Goddard Catering Group, Quito S.A.		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Fecha: 16/06/2025			Operación	1						
El estudio inicia: En el cliente industrial al momento de finalizar el servicio los cambros son recolectados y trasladarlos a planta			Transporte	2						
Método: Actual X			Inspección	1						
Producto: Transporte			Espera	0						
Nombre del operario: Santiago Gallegos			Almacenaje	0						
Elaborado por: Mauricio Arciniega		Total de actividades realizadas		4						
Unidad de medición: traslado/minutos		Distancia total en metros		52						
		Tiempo min/hombre		1.583						
Número	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad Coche Acero Inoxidable	Distancia (metros)	Tiempo (segundos)	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Se asegura que el servicio ha concluido y el coche de acero inoxidable con cambros está listo para su retorno.	1	-	20						
2	El coche de acero inoxidable 304 con dos cambros es trasladado e ingresado al furgón para su retorno a planta.	1	50	55						
3	Se realiza la disposición final dentro del furgón, asegurando estabilidad y organización de los coches de acero inoxidable con cambros.	1	2	20						
4	El camión se traslada siguiendo la ruta establecida hacia la planta.	1	-	-						
Tiempos minutos		1.58333333	1	52	95					

Figura No. 76: Estudio de tiempos y movimientos recolección retorno de coche de acero inoxidable con cambros a planta.

Nota: El análisis corresponde al proceso de recolección y retorno del coche de acero inoxidable con cambros desde los centros de consumo hasta la planta. El recorrido registrado fue de 52 metros, con un tiempo promedio de 1.58 minutos por ciclo. Cabe aclarar que no se incluye el tiempo de traslado del camión en la ruta logística.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



Figura No. 77: Retorno de coche de acero inoxidable con cambros a planta.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).
















DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N°6 De:6 Diagrama N°:6		Operar.	x	Mater.		Maqui.				
Proceso:		Resumen								
Empresa: Goddard Catering Group, Quito S.A.		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
Fecha: 16/06/2025			Operación	2						
El estudio inicia: Los coches de acero inoxidable 304 vacíos, ya sin producto, son retornados a través de la zona de descarga hacia el área de posillería, donde se inicia el proceso de lavado y desinfección.			Transporte	1						
Método: Actual X			Inspección	0						
Producto: Transporte			Espera	0						
Nombre del operario: Roman Herrera			Almacenaje	0						
Elaborado por: Mauricio Arciniega		Total de actividades realizadas		3						
Unidad de medición: traslado/minutos		Distancia total en metros		15						
		Tiempo min/hombre		4.75						
Número	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad Coche Acero Inoxidable	Distancia (metros)	Tiempos (segundos)	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	El coche de acero inoxidable 304 con dos cambios vacíos es descargado al área de posillería para el proceso de limpieza.	1	3	15						
2	El operario descarga los cambios manualmente del coche de acero inoxidable 304 y los coloca en el área designada para su limpieza.	1	5	30						
3	Se realiza la limpieza del coche de acero inoxidable y de los cambios siguiendo los parámetros del sistema HACCP para asegurar calidad y seguridad alimentaria.	1	7	240						
Tiempos minutos		4.75	1	15	285					

Figura No. 78: Estudio de tiempos y movimientos de descarga, limpieza del coche de acero inoxidable y cambios.

Nota: El proceso comprende un recorrido de 15 metros y un tiempo promedio de 4.75 minutos por coche, garantizando las condiciones higiénicas en el manejo de equipos de transporte de alimentos en el área de posillería.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



Figura No. 79: Limpieza del coche de acero inoxidable 304.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).













DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS										
Hoja N°7 De:7 Diagrama N°:7		Operar.	x	Mater.		Maqui.				
Proceso:		Resumen								
Empresa: Goddard Catering Group. Quito S.A.		SÍMBOLO	ACTIVIDAD		Act.	Pro.	Econ.			
Fecha: 16/06/2025			Operación		1					
El estudio Inicia: Finalizado el proceso de limpieza, el coche de acero inoxidable 304 con sus respectivos contenedores son trasladados a las áreas asignadas para su resguardo, dejándolos listos para su uso operativo en el siguiente ciclo de producción.			Transporte		0					
Método: Actual X			Inspección		0					
Producto: Transporte			Espera		0					
Nombre del operario: Santiago Gallegos			Almacenaje		1					
Elaborado por: Mauricio Arciniega		Total de actividades realizadas			2					
Unidad de medición: traslado/minutos		Distancia total en metros			32					
		Tiempo min/hombre			1.25					
Número	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad Coche Acero Inoxidable	Distancia (metros)	Tiempos (segundos)	SÍMBOLOS PROCESOS					
										
1	Se toman los cambros limpios y se colocan sobre el coche de acero inoxidable 304 para su transporte al área designada.	1	2	40						
2	Se trasladan los cambros desde el área de limpieza hasta el área designada.	1	30	35						
Tiempos minutos		1.25	1	32	75					

Figura No. 80: Estudio de tiempos y movimientos traslado, almacenamiento del coche de acero inoxidable con cambros para su uso operativo en el siguiente ciclo.

Nota: El proceso implica un desplazamiento físico de 32 metros y un tiempo estimado de 1.25 minutos por coche. Esta actividad se integra al flujo interno de materiales y responde al layout operativo establecido, optimizando la organización del espacio y contribuyendo a la eficiencia en el siguiente ciclo productivo.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).



Figura No. 81: Almacenamiento del coche de acero inoxidable con cambros para su uso operativo en el siguiente ciclo.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Resultados de distancias y tiempos recorridos

Tabla No. 33: Distancias y tiempos recorridos posterior a la implementación.

Áreas	Proceso	Metros	Minutos
Corredor principal – Áreas de producción (cocina caliente)	Abastecimiento inicial del coche de acero inoxidable para carga de producto en cocina caliente	37	0.91
Área de producción - Área de despacho	Consolidación de carga desde áreas de producción y transporte al dock de salida	48	2.33
Área de despacho – Camión	Operación de carga y aseguramiento de coches de acero inoxidable en unidad de transporte	5	0.66
Área de cliente industrial	Descarga y distribución de coches de acero inoxidable con cambros en comedores industriales del cliente	52	3.41
Área de retorno	Recolección de coches de acero inoxidable con cambros vacíos retorno a planta	52	1.58
Área de posillería	Descarga y proceso de limpieza de coches de acero inoxidable con cambros	15	4.75
Área de posillería – Layout de almacenamiento	Ubicación de coches de acero inoxidable con cambros para su utilización en el siguiente ciclo	32	1.25
Total		241	14.89

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Justificación del levantamiento de tiempos

Los tiempos consignados en los diagramas de análisis de proceso fueron obtenidos mediante la técnica de cronometraje con observación directa en el área operativa, en condiciones representativas del trabajo habitual. Para cada actividad registrada incluyendo operaciones, transportes, inspecciones y almacenamientos se realizaron al menos tres mediciones consecutivas utilizando un cronómetro digital de alta precisión. Las mediciones se efectuaron durante turnos regulares, con operarios experimentados y sin alteraciones en el flujo normal de trabajo, evitando condiciones atípicas que pudieran distorsionar los resultados. Los valores obtenidos se promediaron y se expresaron en segundos, garantizando la coherencia con el ritmo operativo real.

Análisis Estadístico

A continuación, se presenta un análisis estadístico comparativo entre los dos conjuntos de datos extraídos de las tablas presentadas, correspondiente a los procesos logísticos antes y después de la implementación de los coches de acero inoxidable y la reconfiguración del layout en planta.

Tabla No. 34: Análisis comparativo de la logística interna industrial antes y después de la mejora.

Concepto	Escenario anterior	Escenario mejorado
Distancia total recorrida (m)	288	241
Tiempo operativo total (min)	20.67	14.89
Número de etapas del proceso	9	7

Nota: En el escenario mejorado se reduce la distancia recorrida en un 16.3%, el tiempo operativo en un 28.0% y el número de etapas del proceso en un 22.2%, evidenciando una mayor eficiencia logística tras la implementación de mejoras.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Tabla No. 35: Análisis comparativo de indicadores clave de logística interna antes y después de la mejora.

Indicador	Valor anterior	Valor mejorado	Reducción absoluta	Reducción relativa (%)
Distancia total (m)	288	241	47	16.32
Tiempo total (min)	20.67	14.89	5.78	27.97
Promedio tiempo por etapa (min)	2.30	2.13	0.17	7.39

Nota: Tras la implementación de mejoras se registraron reducciones en todos los indicadores: 47 metros en la distancia total (16.32%), 5.78 minutos en el tiempo total (27.97%) y 0.17 minutos en el tiempo promedio por etapa (7.39%).

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Interpretación de resultados

Con base en el análisis estadístico comparativo de los procesos logísticos internos antes y después de la implementación de los coches de acero inoxidable y la reconfiguración del layout en planta, se obtuvo una serie de mejoras cuantificables que evidencian el impacto positivo de las acciones de optimización implementadas.

En primer lugar, se identificó una disminución del 16.32% en la distancia total recorrida, lo cual representa una mejora significativa en la organización del flujo interno, facilitada por un mejor aprovechamiento del espacio disponible en planta. Esta reducción está directamente relacionada con la redistribución de las áreas funcionales y la definición de rutas operativas más directas y eficientes.

Adicionalmente, el tiempo total operativo se redujo en un 27.97%, reflejando un incremento notable en la eficiencia del proceso logístico general. Esta mejora se traduce en una mayor capacidad de respuesta, disminución de tiempos improductivos y aumento en la disponibilidad del recurso humano para otras tareas dentro del sistema productivo.

Estas mejoras fueron posibles gracias a la estandarización en el uso de los coches de acero inoxidable para el transporte de contenedores tipo cambro y la reconfiguración del layout, las cuales no solo optimizaron el flujo logístico, sino que también contribuyeron a la reducción del esfuerzo físico del personal, a la mejora de la ergonomía en las operaciones y a la consolidación de un sistema de transporte interno más ordenado, seguro y funcional.

En conjunto, los resultados confirman la efectividad de las estrategias de rediseño implementadas bajo criterios de ingeniería industrial, alineados con los principios de mejora continua, eficiencia operativa y sostenibilidad en la gestión de procesos.

Evaluación de la ejecución

El análisis comparativo entre el estado inicial del sistema logístico interno y el estado posterior a la implementación de los coches de acero inoxidable y la reconfiguración del layout demuestra mejoras cuantificables en términos de eficiencia operativa:

- Distancia total recorrida: Se redujo de 288 metros a 241 metros, lo que representa una disminución del 16.32%.
- Tiempo total operativo: Pasó de 20.67 minutos a 14.89 minutos, equivalente a una mejora del 27.97%.
- Número de procesos logísticos: Se redujo de 9 a 7 etapas, generando una simplificación operativa.

Estos resultados evidencian una mejora en la distribución espacial, reducción de movimientos innecesarios y una mayor fluidez en el desplazamiento.

Pronóstico Estimado: Con base en los resultados obtenidos tras la implementación de los coches de acero inoxidable y la optimización del layout de planta, se realiza una proyección operativa considerando un escenario de 40 ciclos logísticos diarios, correspondiente a la fabricación y utilización de 40 unidades funcionales.

Dado que la mejora implementada genera un ahorro promedio de 5.78 minutos por ciclo, el impacto acumulado diario asciende a 231.2 minutos, es decir, 3.85 horas de operación optimizadas por día.

Proyectando este ahorro a una jornada laboral estándar de 26 días laborables por mes, se obtiene un ahorro mensual estimado de:

$$3.85 \text{ horas/día} \times 26 \text{ días} = 100.1 \text{ horas/mes}$$

Este ahorro mensual representa una ganancia considerable en términos de eficiencia operativa, ya que permite redirigir más de 100 horas hombre por mes hacia actividades de mayor valor agregado dentro del sistema productivo, tales como el aseguramiento de calidad, el mantenimiento preventivo o la mejora continua de procesos.

Evaluación Económica

El proyecto de mejora logística interna contempla una inversión estratégica en infraestructura operativa, orientada a optimizar el flujo de materiales, mejorar la ergonomía de los puestos de trabajo y aumentar la eficiencia general del sistema productivo. Esta inversión se distribuye en dos componentes principales: la fabricación de coches de acero inoxidable y la reconfiguración del layout físico con señalización operativa en planta.

Fabricación de Coches de Acero Inoxidable: Como parte del rediseño de los sistemas de transporte interno, se planificó la fabricación de 40 unidades de coches móviles construidos en acero inoxidable AISI 304, con un costo unitario de \$114.20 USD, lo que representa una inversión total de \$4,568.00 USD. Estos dispositivos fueron diseñados específicamente para el manejo eficiente de materiales intermedios y productos terminados dentro de la planta, considerando criterios de durabilidad, higiene, seguridad y resistencia mecánica.

La inclusión de estos coches no solo permite reducir el esfuerzo físico de los operarios, sino también minimizar tiempos muertos y mejorar la continuidad del flujo logístico. Asimismo, se favorece la estandarización de procesos y se incrementa la capacidad de respuesta ante variaciones en la demanda operativa.

Reconfiguración del Layout y Señalización Operativa

El segundo componente corresponde a la reconfiguración del layout físico de planta, acompañado de la implementación de un sistema de señalización, cuya función es delimitar visualmente las áreas funcionales, rutas de tránsito y zonas de riesgo. Esta acción permite reorganizar los espacios operativos en función de los principios de flujo continuo, evitando cruces innecesarios, tiempos improductivos y condiciones inseguras de operación.

La inversión destinada a esta intervención fue de \$150.00 USD, cubriendo materiales de señalización, pinturas industriales, mano de obra. Esta mejora respalda la implantación de metodologías de orden y control visual como 5S y Lean Logistics, generando un entorno más organizado, seguro y eficiente.

Costo Total de Implementación: El costo total de las acciones implementadas asciende a \$4,718.00 USD, valor que representa la base económica necesaria para la transformación del sistema logístico actual hacia un modelo más robusto, ordenado y sostenible. Esta inversión, aunque moderada en términos absolutos, se considera altamente efectiva debido a su impacto directo en los indicadores operacionales, tales como el tiempo de ciclo, los niveles de productividad, el esfuerzo físico de los operarios y la seguridad en planta.

Beneficio económico proyectado: La implementación del proyecto de mejora logística, basado en la incorporación de 40 coches de acero inoxidable y la reconfiguración del layout operativo con sistemas de señalización estandarizados, proyecta beneficios económicos significativos a corto y mediano plazo. Esta intervención estratégica tiene como objetivo optimizar los procesos de transporte interno y flujo de materiales, reduciendo los tiempos improductivos, mejorando la seguridad del personal y minimizando los costos operativos asociados al manejo manual y desorganizado de cargas.

Desde el punto de vista económico, la sustitución de equipos obsoletos por coches de acero inoxidable permite una mayor durabilidad, menor mantenimiento y una mejora sustancial en la ergonomía del trabajo, lo cual se traduce en una disminución del ausentismo laboral por fatiga o lesiones musculoesqueléticas. Asimismo, al mejorar la organización del espacio mediante la reconfiguración del layout y la implementación de señalización visual efectiva, se incrementa la eficiencia de los desplazamientos internos, reduciendo recorridos innecesarios y tiempos de búsqueda de materiales.

El análisis financiero evidencia que el proyecto es rentable y sostenible. El Valor Actual Neto (VAN) asciende a \$1,789.76 USD, lo que indica que la inversión genera un retorno adicional positivo sobre el capital invertido.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) alcanza un 3.71% mensual, equivalente a aproximadamente 44.5% anual, lo que supera ampliamente la tasa de descuento del 10% utilizada como referencia para evaluar la viabilidad económica.

El periodo de recuperación de la inversión es de aproximadamente 16 meses, lo cual resulta viable para proyectos de mediano plazo en entornos industriales. Además del retorno económico directo, se obtienen beneficios intangibles como la mejora en la ergonomía del puesto, la reducción del esfuerzo físico del operario y una mayor fluidez en la operación logística interna, factores que contribuyen a la sostenibilidad y eficiencia global del sistema productivo.

Análisis de la curva S

En el presente estudio, la Curva S se aplicó para representar el comportamiento financiero acumulado de un proyecto de mejora logística en planta industrial, que incluyó dos componentes principales:

- Fabricación e implementación de 40 coches de acero inoxidable AISI 304, diseñados para mejorar el transporte interno del área industrial.
- Reconfiguración del layout físico y señalización operativa, orientada a optimizar el flujo logístico y la seguridad en planta.

El análisis financiero se realizó con base en el ahorro operativo mensual estimado en \$300.30 USD, derivado de la reducción del tiempo de ciclo logístico, expresado en ahorro de horas-hombre. Este beneficio mensual fue proyectado durante 24 meses, considerando una inversión inicial total de \$4,718.00 USD

Datos base para la curva

- Inversión total inicial: \$4,718.00 USD
- Ahorro mensual estimado: 100.1 horas
- Costo estimado por hora hombre: \$3 USD/hora
- Beneficio mensual = 100.1 h × \$3 = \$300.3 USD/mes

Tabla No. 36: Flujo acumulado de beneficios después de la implementación de mejoras.

Mes	Ahorro mensual (\$)	Ahorro acumulado (\$)	Estado
0	-4,718.00	-4,718.00	Inversión inicial
1	300.30	-4,417.70	Inversión inicial
2	300.30	-4,117.40	Inversión inicial
3	300.30	-3,817.10	Inversión inicial
4	300.30	-3,516.80	Inversión inicial
5	300.30	-3,216.50	Inversión inicial
6	300.30	-2,916.20	Inversión inicial
7	300.30	-2,615.90	Inversión inicial
8	300.30	-2,315.60	Inversión inicial
9	300.30	-2,015.30	Inversión inicial
10	300.30	-1,715.00	Inversión inicial
11	300.30	-1,414.70	Inversión inicial
12	300.30	-1,114.40	Inversión inicial
13	300.30	-814.10	Inversión inicial
14	300.30	-513.80	Inversión inicial
15	300.30	-213.50	Inversión inicial
16	300.30	86.80	Punto de equilibrio

17	300.30	387.10	Beneficio acumulado
18	300.30	687.40	Beneficio acumulado
19	300.30	987.70	Beneficio acumulado
20	300.30	1,288.00	Beneficio acumulado
21	300.30	1,588.30	Beneficio acumulado
22	300.30	1,888.60	Beneficio acumulado
23	300.30	2,188.90	Beneficio acumulado
24	300.30	2,489.20	Beneficio acumulado

Nota: El punto de equilibrio se alcanza en el mes 16, con un ahorro mensual constante de \$300.30. Después de 24 meses, el beneficio acumulado asciende a \$2,489.20.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

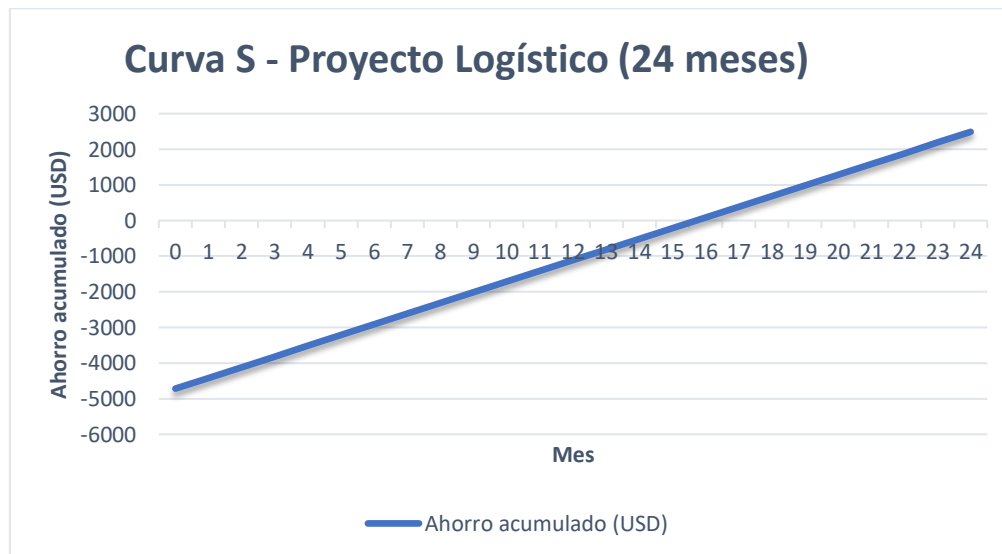


Gráfico No. 15: Comportamiento de curva S.

Nota: El punto de equilibrio se alcanza en el mes 16.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

El análisis mediante la Curva S permitió visualizar de forma clara y cuantitativa la recuperación progresiva de la inversión, así como la generación sostenida de valor a lo largo del tiempo. Este comportamiento evidencia que la estrategia de mejora logística no solo es viable desde el punto de vista técnico y operativo, sino también rentable y sostenible desde una perspectiva económica.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. La caracterización inicial del sistema logístico evidenció ineficiencias operativas derivadas de recorridos excesivos, tiempos prolongados y exceso de etapas. El diagnóstico estableció como línea base un proceso de 9 subprocesos, un tiempo total de ciclo de 20,67 minutos y una distancia recorrida de 288 metros, lo que limitaba la productividad y aumentaba la carga física del operario.
2. El análisis cuantitativo demostró que la eficiencia operativa estaba comprometida por un bajo aprovechamiento del layout y por desplazamientos innecesarios. Herramientas como el diagrama de Pareto y el análisis de procesos confirmaron que el 80 % de las demoras y sobreesfuerzos se originaban en la disposición física inadecuada y la ausencia de estandarización en la manipulación de cargas.
3. La propuesta de rediseño del layout y la implementación de coches de acero inoxidable AISI 304 redujo las etapas de 9 a 7 subprocesos, logrando una consolidación de actividades que disminuyó los puntos de manipulación en un 22,2 %, redujo riesgos ergonómicos y estandarizó el flujo de materiales, mejorando el control operativo y la trazabilidad interna.

4. Con el nuevo layout, la distancia total recorrida por ciclo disminuyó de 288 a 241 metros, equivalente a una reducción del 16,32 %. Este cambio redujo el esfuerzo físico requerido para el transporte de cargas y mejoró la ergonomía de los desplazamientos, contribuyendo a disminuir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.
5. La implementación permitió reducir el tiempo de ejecución del ciclo logístico de 20,67 a 14,89 minutos, lo que representa una mejora del 27,97 %. Esta ganancia de 5,78 minutos por ciclo equivale a liberar aproximadamente 100,1 horas hombre al mes, que pueden ser redirigidas a tareas de valor agregado, incrementando la capacidad de respuesta ante incrementos de demanda.

Recomendaciones

1. Se sugiere adoptar de forma sistemática los coches de acero inoxidable AISI 304 como unidad estándar de transporte interno en todas las áreas operativas, desde la cocina hasta los puntos de despacho y limpieza. Esta estandarización permitirá mantener la trazabilidad del flujo de materiales, reducir variaciones operativas y garantizar condiciones higiénicas constantes en todo el proceso.
2. Es indispensable realizar programas de capacitación y entrenamiento dirigidos al personal que participa en el proceso logístico. La formación debe enfocarse en el uso correcto de los nuevos coches, la comprensión del layout actualizado y el cumplimiento de los tiempos estándar definidos. Esto permitirá minimizar la variabilidad humana en la ejecución y mantener altos niveles de productividad y calidad operativa.
3. Se recomienda fortalecer la señalización horizontal y vertical en planta, delimitando rutas de desplazamiento, zonas de carga y áreas de espera mediante colores, pictogramas y demarcaciones físicas. Una adecuada gestión visual facilita la interpretación rápida del entorno, mejora la coordinación entre áreas y reduce interferencias entre flujos de materiales y personal.
4. Para garantizar el monitoreo efectivo del sistema, se deben definir e implementar indicadores operativos clave, tales como: tiempo de ciclo por coche, distancia promedio recorrida por operario, porcentaje de cumplimiento de tiempos estándar y frecuencia de uso de las rutas definidas. Estos KPI'S permitirán evaluar el rendimiento en tiempo real, detectar desviaciones y tomar decisiones basadas en datos.

5. Finalmente, se aconseja establecer un mecanismo de revisión periódica del layout logístico y de los procedimientos asociados, considerando los resultados de los KPI'S, auditorías internas y la retroalimentación directa del personal. Esta práctica fomentará un ciclo continuo de mejora, asegurará la adaptabilidad del sistema ante cambios productivos y promoverá condiciones ergonómicas sostenibles para los trabajadores.

Bibliografía

- Beer, F. P., Russell, E. R., DeWolf, J. T., & Mazurek, D. F. (2010). *Mecánica de materiales* (5.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Callister, W. D., & Rethwisch, D. G. (2016). *Ciencia e ingeniería de materiales* (9.^a ed.). Reverté.
- Carro Paz, R., & González Gómez, D. (2000). *Administración de las operaciones*. Nueva Librería.
- Monje Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*. Universidad Surcolombiana al Docente.
- Mott, R. L. (2006). *Diseño de elementos de máquinas* (4.^a ed.). Pearson Educación.
- Niño Rojas, V. M. (2011). *Metodología de la investigación*. Adriana Gutiérrez M.
- Oficina Internacional del Trabajo & Asociación Internacional de Ergonomía. (2001). *Lista de comprobación ergonómica* (1.^a ed.). Organización Internacional del Trabajo.
- Prokopenko, J. (1989). *La gestión de la productividad*. Organización Internacional del Trabajo.
- Rodríguez, P. C. (2001). *Manual de soldadura* (1.^a ed.). Librería y Editorial Alsina.
- Ballou, R. H. (2014). *Logística: Administración de la cadena de suministro* (5.^a ed.). Pearson Educación.

Anexos

Anexo 1. Formato de encuesta al personal operativo del área industrial de Goddard Catering Group Quito S.A.

Encuesta Personal Operativo				
Tema: Logística de Despacho Interna del Área Industrial				
#	Pregunta	Si	No	Recomendación
1	¿Ha recibido capacitación adecuada sobre los procesos logísticos de despacho internos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
2	¿Dispone de los equipos y herramientas necesarias para realizar sus tareas de manera eficiente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
3	¿Siente que hay una comunicación efectiva entre los miembros del equipo durante el despacho interno?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
4	¿Existen problemas frecuentes con los equipos de transporte interno (ruedas, cambros, lecheros)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
5	¿Considera que el tiempo de respuesta para solucionar inconvenientes en la logística de despacho es adecuado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
6	¿Considera que la carga de trabajo en el proceso de despacho es equilibrada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
7	¿Cree que la distribución de los espacios dentro de la planta facilita el traslado de materiales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
8	¿Existen retrasos frecuentes en la logística de despacho interno?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
9	¿Considera que el proceso actual de despacho interno es eficiente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
10	¿Ha identificado pasos innecesarios o repetitivos dentro del proceso de despacho?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Figura No. 82: Encuesta personal operativo.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Anexo 2. Ejemplo de una encuesta realizada al personal operativo del área industrial de Goddard Catering Group Quito S.A.

Encuesta Personal Operativo					
Tema: Logística de Despacho Interna del Área Industrial					
Fecha:	Estación	GCG UIO	Área		Logística Industrial
#	Pregunta	Si	No	Recomendación	
1	¿Recibe usted instrucciones claras sobre las tareas de despacho internas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	¿Dispone de los equipos y herramientas necesarias para realizar sus tareas de manera eficiente?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	falta completar un poco más herramientas	
3	¿Siente que hay una comunicación efectiva entre los miembros del equipo durante el despacho interno?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	¿Ha recibido capacitación adecuada sobre los procesos logísticos internos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	¿Considera que el tiempo de respuesta para solucionar inconvenientes en la logística de despacho es adecuado?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	a veces el producto no llega a tiempo	
6	¿Considera que la carga de trabajo en el proceso de despacho es equilibrada?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se debería considerar agilizar el proceso con equipo	
7	¿Cree que la distribución de los espacios dentro de la planta facilita el traslado de materiales?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	¿Existen retrasos frecuentes en la logística de despacho interno?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
9	¿Existen problemas frecuentes con los equipos de transporte interno (ruedas, cambros, lecheros)?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	construir nuevos equipal para agilizar el proceso	
10	¿Ha identificado pasos innecesarios o repetitivos dentro del proceso de despacho?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Figura No. 83: Encuesta completa por el personal.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Anexo 3. Guía proceso de limpieza coche de acero inoxidable AISI 304.

Se muestra la actividad de inspección inicial, la cual consiste en una verificación visual del estado del coche e identificación de residuos visibles o manchas. Esta tarea es realizada por el personal operativo o de limpieza como primer paso del proceso.



Figura No. 84: Inspección inicial.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Anexo 4. Guía proceso de limpieza coche de acero inoxidable AISI 304.

Se muestra el enjuague preliminar del coche, una actividad que consiste en la aplicación de agua a presión para remover residuos visibles antes del proceso de limpieza profunda. Esta tarea está a cargo del personal operativo o de limpieza.



Figura No. 85: Enjuague preliminar.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Anexo 5. Guía proceso de limpieza coche de acero inoxidable AISI 304.

La actividad consiste en aplicar detergente alcalino en superficies y equipos con cepillos o esponjas no abrasivas, asegurando la remoción de suciedad sin dañar los materiales. El procedimiento se concentra en zonas críticas por su riesgo de contaminación, procurando una cobertura uniforme y respetando el tiempo de contacto recomendado. El personal debe utilizar guantes y protección ocular para cumplir con las medidas de seguridad e higiene establecidas.



Figura No. 86: Aplicación de detergente.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Anexo 6. Guía proceso de limpieza coche de acero inoxidable AISI 304.

La actividad consiste en realizar un enjuague con agua potable sobre las superficies y equipos previamente lavados, con el fin de eliminar por completo los residuos de detergente. Este paso se enfoca en garantizar que no queden restos químicos que puedan afectar la inocuidad del producto o dañar los equipos. El personal debe procurar un enjuague uniforme y suficiente, asegurándose de cubrir todas las áreas, especialmente las zonas críticas. Asimismo, es necesario cumplir con las medidas de seguridad establecidas para mantener las condiciones de higiene.



Figura No. 87: Enjuague final.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Anexo 7. Guía proceso de limpieza coche de acero inoxidable AISI 304.

La actividad consiste en permitir el escurrido por gravedad de las superficies y equipos, complementando con secado mediante aire limpio para evitar acumulación de humedad. Posteriormente, se realiza la toma de muestras microbiológicas con hisopos estériles en los puntos críticos definidos, con el propósito de verificar la eficacia del procedimiento de limpieza y descartar la presencia de contaminantes. Este control contribuye a mantener la inocuidad y a asegurar el cumplimiento de los estándares de higiene establecidos.



Figura No. 88: Secado - Hisopado.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Anexo 8. Guía proceso de limpieza coche de acero inoxidable AISI 304.

La actividad consiste en aplicar el desinfectante mediante aspersion o rociado uniforme sobre todas las superficies y equipos, garantizando que se cubran incluso las áreas de difícil acceso. Es fundamental respetar el tiempo de contacto indicado por el fabricante, ya que de ello depende la efectividad del producto para eliminar microorganismos y prevenir riesgos de contaminación. Este procedimiento asegura que las superficies queden en condiciones higiénicas adecuadas para las operaciones posteriores.



Figura No. 89: Aplicación de desinfectante.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Anexo 9. Guía proceso de limpieza coche de acero inoxidable AISI 304.

La verificación del proceso de desinfección se realiza con tiras reactivas colorimétricas, que permiten comprobar de forma rápida la concentración del agente desinfectante. Asimismo, el control higiénico en superficies críticas se efectúa mediante bioluminiscencia de ATP, técnica que mide en segundos la presencia de residuos orgánicos con equipos portátiles como Hygiena SystemSURE Plus. Personal responsable: Área de control de calidad.



Figura No. 90: Verificación desinfección, registro y validación.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

Anexo 10. Capacitación personal operativo área industrial en el uso del coche de acero inoxidable AISI 304 y distribución del nuevo Layout de almacenamiento.



Figura No. 91: Capacitación personal operativo área industrial.

Elaborado por: Arciniega, Wider (2025).

El objetivo de esta capacitación fue instruir a los colaboradores en el correcto uso, manipulación y mantenimiento del coche de acero inoxidable AISI 304, asegurando su utilización eficiente y prolongando su vida útil. Se abordaron aspectos relacionados con:

- Características y ventajas del material AISI 304 en entornos industriales.
- Procedimientos de carga y descarga segura.
- Normas de higiene y sanitización del equipo después de cada uso.
- Correcto desplazamiento del coche dentro de las áreas de producción, respetando las rutas establecidas.

Adicionalmente, se socializó la nueva distribución (layout) del área de almacenamiento, detallando las ubicaciones designadas para el tránsito, estacionamiento y organización de los coches, con el fin de optimizar los flujos de trabajo y minimizar riesgos operativos.