

**ANÁLISIS, SIMULACIÓN Y DISEÑO DE UN SISTEMA LOGÍSTICO DE PICKING Y
SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PARA EL ÁREA DE ALISTAMIENTO Y
DESPACHOS DEL BANCO DE ALIMENTOS DE BOGOTÁ D.C**

**NATALIA SOGAMOSO TAPIERO
PAULA YULIANA TORRES PÉREZ**



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C**

2020

**ANÁLISIS, SIMULACIÓN Y DISEÑO DE UN SISTEMA LOGÍSTICO DE PICKING Y
SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PARA EL ÁREA DE ALISTAMIENTO Y
DESPACHOS DEL BANCO DE ALIMENTOS DE BOGOTÁ D.C**

NATALIA SOGAMOSO TAPIERO, 201610023603

PAULA YULIANA TORRES PÉREZ, 201610053603

Trabajo de Grado para optar el título de Ingeniero Industrial

DIRECTOR:

ING. GUSTAVO ANDRÉS ROMERO DUQUE



FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

BOGOTÁ D.C

2020

Nota de aceptación

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del jurado

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos en primera instancia a Dios por permitirnos alcanzar un logro más para nuestra vida profesional y personal, brindarnos la energía y disposición necesaria día a día, darnos fortaleza en momentos de angustia para culminar nuestra primera etapa de estudios profesionales, gracias a Dios por llenarnos de bendiciones y rodearnos de personas que más que colaboradores y compañeros se han convertido en anfitriones de enseñanza para el desarrollo de este proyecto y de los siguientes pasos en nuestras vidas.

Gracias a nuestros padres por ser los promotores fundamentales de nuestros sueños, por ser las personas que desde el principio nos apoyaron en cada decisión y proyecto, gracias por ser las personas que nos brindaron su paciencia, su amor y su comprensión durante todo el trayecto de enseñanza de nuestra carrera, fundamentalmente gracias a la vida por permitirnos ser parte de una familia maravillosa.

Gracias a nuestra universidad “Fundación Universitaria Los Libertadores” por brindarnos las herramientas necesarias para formarnos como futuros profesionales, por la entrega de cada uno de los docentes y del personal que nos acompañó en todo el transcurso de los últimos 5 años, gracias por cimentar valores y conocimientos que recordaremos durante toda nuestra vida, agradecemos infinitamente a nuestra institución por permitirnos crecer profesionalmente y finalmente tener el privilegio de declararnos como ingenieros industriales.

Por último, pero no menos importante queremos resaltar la labor y apoyo como director de proyecto de grado, el Ing. Gustavo Andrés Romero Duque, por su paciencia y dedicación, por su conocimiento y experiencia, por brindarnos las herramientas, recomendaciones y consejos necesarios durante todo el desarrollo del presente documento, de igual modo predominamos la labor de la Ing. Ruth Milena Suárez Castro por disponer a nuestro servicio su experiencia y conocimiento en el desarrollo de la simulación del sistema de distribución y ruteo del presente documento.

DEDICATORIA

Con inmensa felicidad, alegría y agradecimiento quiero dedicar especialmente el presente proyecto de grado a mis padres y hermana, por ser los anfitriones en todo lo que me forja como persona y profesional, por ser las personas que me han brindado más apoyo, amor y paciencia y por ser mi cimiento en cada paso que he dado, dedico este proyecto y mi título a mi hermano que desde el cielo me acompaña y bendice en cada trayecto de mi vida.

Natalia Sogamoso Tapiero

Con amor y cariño dedico este proyecto de grado a Dios y a las personas que han sido mi soporte en todo momento, mis padres, agradezco el sacrificio y esfuerzo que han hecho para aportar en mi formación como profesional, agradezco su comprensión, paciencia y amor durante este trayecto, agradezco por ser los maestros principales en este camino y enseñarme sobre el valor de la perseverancia y finalmente por creer en mí capacidad para afrontar esta carrera profesional.

Paula Yuliana Torres Pérez

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE IMÁGENES	10
LISTA DE TABLAS.....	10
RESUMEN.....	12
INTRODUCCIÓN.....	13
1. PROPUESTA DE TRABAJO.....	14
1.1. Descripción del problema	14
1.2. Formulación del problema	15
1.3. Justificación.....	15
1.4. Objetivos	17
1.4.1. Objetivo general	17
1.4.2. Objetivos específicos.....	17
1.5. Marco Referencial	17
1.5.1. Marco teórico.....	17
1.5.2. Marco contextual	31
1.5.3. Alcance	33
1.6. Metodología	34
2. DIAGNÓSTICO.....	35
2.1. Descripción del proceso	35
2.2. Análisis del sistema.....	36
2.2.1. Recepción de productos	37
2.2.2. Gestión de inventarios y almacenamiento	37
2.2.3. Recepción	38
2.2.4. Alistamiento.....	42
2.2.5. Despachos	52
2.2.6. Transporte.....	58
2.3. Disposición en planta actual.....	60
2.3.1. Distribución en planta actual.....	60
2.3.2. Diagrama de recorrido	68
2.4. Análisis de llegada y tiempos	73
2.5. Identificación de causas	84
2.5.1. Histogramas	84

2.5.2.	Diagrama de Ishikawa	89
3.	PROPUESTAS DE MEJORA	93
3.1.	Planteamiento de propuestas de mejora en el proceso	93
3.2.	Planteamiento de propuestas de mejora en planta.....	96
3.2.1.	Codificación de ubicaciones	96
3.2.2.	Enumeración de estibas	103
3.2.3.	Distribución en planta con método SLP	104
3.2.4.	Clasificación inventarios ABC	109
3.3.	Desarrollo simulación	114
3.4.	Análisis de escenarios e interpretación de resultados	122
3.5.	Indicadores.....	139
4.	CONCLUSIONES	152
5.	RECOMENDACIONES	153
6.	REFERENCIAS	154
	LISTA DE ANEXOS	155

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Oportunidad de mejora	23
Figura 2. Flujograma para tipo de proceso y operario	25
Figura 3. Convenciones	25
Figura 4. Composición metodología 9S	27
Figura 5. Diagrama de Ishikawa	29
Figura 6. Proceso Core del Banco de alimentos	36
Figura 7. Flujograma procedimiento de recepción REC-FLU-001, parte 1/2	40
Figura 8. Flujograma procedimiento de recepción REC-FLU-001, parte 2/2	41
Figura 9. Donaciones y compra de productos	42
Figura 10. Porcentaje de productos	43
Figura 11. Flujograma procedimiento de Alistamiento ALI-FLU-001, parte 1/2.	45
Figura 12. Flujograma procedimiento de Alistamiento ALI-FLU-001, parte 2/2	46
Figura 13. Flujograma procedimiento de Despachos DES-FLU-001, parte 1/2	54
Figura 14. Flujograma procedimiento de Despachos DES-FLU-001, parte 2/2	55
Figura 15. Flujograma procedimiento de coordinación de transporte DES-FLU-00259	
Figura 16. División actual de zonas / bodegas	61
Figura 17. Plano 2D arquitectónico del área de alistamiento y despachos del Banco de alimentos de Bogotá	61
Figura 18. Plano 3D arquitectónico del área de alistamiento y despachos del Banco de alimentos de Bogotá. Vista frontal.....	62
Figura 19. Plano 3D arquitectónico del área de alistamiento y despachos del Banco de alimentos de Bogotá. Vista posterior.....	62
Figura 20. Plano 3D arquitectónico del área de alistamiento y despachos del Banco de alimentos de Bogotá. Vista lateral derecha	63
Figura 21. Plano 3D arquitectónico del área de alistamiento y despachos del Banco de alimentos de Bogotá. Vista lateral izquierda	63
Figura 22. Plano 2D arquitectónico de la bodega de almacenamiento, panadería y leche del Banco de alimentos de Bogotá.	64
Figura 23. Plano 3D arquitectónico de la bodega de almacenamiento del Banco de alimentos de Bogotá, con zoom en la zona de almacenamiento de leche.	64
Figura 24. Plano 2D arquitectónico de la bodega de alistamiento del Banco de alimentos de Bogotá.	65
Figura 25. Plano 3D arquitectónico de la bodega de alistamiento del Banco de alimentos de Bogotá.	66
Figura 26. Plano 2D arquitectónico de la bodega de cuartos fríos 1 y 2, bodega de Fruver, aseo y zona de despachos del Banco de alimentos de Bogotá.	67
Figura 27. Plano 3D arquitectónico de la zona de fruver del Banco de alimentos de Bogotá.	68
Figura 28. Factura pedido Banco de alimentos de Bogotá	69
Figura 29. Clasificación de productos en plano arquitectónico	70
Figura 30. Plano de recorrido N° 1 con localización de los productos	70
Figura 31. Plano de recorrido con las líneas de recorrido por el operario	71
Figura 32. Plano de recorrido con zoom de las líneas de recorrido por operario.....	71
Figura 33. Formato para toma de tiempos	73
Figura 34. Porcentaje de pedido de alistamiento discriminado por día.....	74

Figura 35. Porcentaje de pedidos Alistamiento- Total	75
Figura 36. Promedio cantidad de pedidos de Alistamiento.....	75
Figura 37. Diagrama de comportamiento de llegada por franja horaria en Alistamiento	77
Figura 38. Promedio de duración de Alistamiento.....	78
Figura 39. Porcentaje de pedido Despachos discriminado por día.....	81
Figura 40. Porcentaje de pedidos Despachos – Total.....	81
Figura 41. Diagrama de comportamiento de llegada por franja horaria en Despachos	82
Figura 42. Promedio de duración de Despachos	84
Figura 43. Histograma de Alistamiento	87
Figura 44. Histograma de Despachos.....	89
Figura 45. Diagrama de Ishikawa de Alistamiento y Despachos	90
Figura 46. Cotización impresora	94
Figura 47. Zona de estibas	95
Figura 48. Niveles de ubicaciones	97
Figura 49. Codificación de zonas o bodegas	98
Figura 50. Codificación por pasillos	98
Figura 51. Codificación de racks.....	99
Figura 52. Codificación ubicaciones de piso	99
Figura 53. Estructura de codificación bodega G	101
Figura 54. Codificación bodega G.....	102
Figura 55. Antigua y nueva codificación área despachos.....	103
Figura 56. Diagrama relacional de actividades	107
Figura 57. Relación de actividades	108
Figura 58. Diagrama nodal de actividades.....	109
Figura 59. Diagrama nodal de actividades.....	109
Figura 60. Diagrama de Pareto por número de productos (clasificación).....	113
Figura 61. Diagrama de Pareto por clasificación de productos	114
Figura 62. Distribución actual 1.....	116
Figura 63. Distribución actual 2.....	117
Figura 64. Diagrama Boxplot de intervalos de llegada de pedidos.....	118
Figura 65. Datos atípicos de llegada de pedidos en alistamiento.....	119
Figura 66. Distribución estadística de "Intervalos de llegada"	119
Figura 67. Distribución propuesta con SLP 1	121
Figura 68. Distribución propuesta con SLP 2	121
Figura 69. Distribución propuesta con ABC 1	122
Figura 70. Distribución propuesta con ABC 2	122
Figura 71. Escenario 1 - Actual.....	127
Figura 72. Cola de pedidos no despachados	128
Figura 73. Escenario 2 - SLP.....	129
Figura 74. Operator "Supervisor" eliminado en escenario 2.....	131
Figura 75. Escenario 2.2 - SLP sin Supervisor.....	131
Figura 76. Escenario 3 - ABC	134
Figura 77. Cola registrada en escenario ABC	136
Figura 78. Escenario 3.2 - ABC sin Supervisor	137
Figura 79. Indicador tasa de entregas.....	141

Figura 80. Indicador entregas a tiempo.....	142
Figura 81. Indicador entregas completas	143
Figura 82. Indicador tasa de devoluciones.....	144
Figura 83. Indicador entrega por tipos de pedido	145
Figura 84. Indicador tasa de pendientes	146
Figura 85. Indicador personas competentes y comprometidas	147
Figura 86. Indicador rendimiento del proceso de alistamiento.....	148
Figura 87. Indicador rendimiento del proceso de despachos	151

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Demarcación actual de racks 1	47
Imagen 2. Demarcación actual de racks 2	48
Imagen 3. Almacenamiento inadecuado 1	48
Imagen 4. Almacenamiento inadecuado 2	49
Imagen 5. Almacenamiento inadecuado 3	49
Imagen 6. Apilamiento actual de productos	50
Imagen 7. Uso incorrecto de embalajes 1	50
Imagen 8. Uso incorrecto de embalajes 2	51
Imagen 9. Mal ubicación de estibas	51
Imagen 10. Productos diferentes unidos	52
Imagen 11. Identificación de pedidos en Despachos	56
Imagen 12. Infraestructura Despachos	57
Imagen 13. Líneas de despacho	58
Imagen 14. Uso inadecuado de estibas	58
Imagen 15. Enumeración estiba	104

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Composición metodología 5S	26
Tabla 2. Alcances estimados del proyecto	33
Tabla 3. Porcentaje de productos	43
Tabla 4. Tipo de pedidos	44
Tabla 5. Porcentaje de pedidos en Alistamiento	74
Tabla 6. Comportamiento franja horaria en Alistamiento.....	76
Tabla 7. Horas pico y hora valle en Alistamiento	77
Tabla 8. Parámetros para generar aleatorios de unidades.....	79
Tabla 9. Parámetros para generar aleatorios de llegada y duración en despachos	80
Tabla 10. Porcentaje de pedidos en Despachos	80
Tabla 11. Comportamiento franja horaria en Despachos	82
Tabla 12. Horas pico y hora valle en Despachos	83
Tabla 13. Frecuencia de causas en Alistamiento	86
Tabla 14. Frecuencia de causas en Despachos	88
Tabla 15. Propuesta de capacitaciones	96

Tabla 16. Estructura de codificación de ubicaciones.....	99
Tabla 17. Nomenclatura de zonas y bodegas propuesta	100
Tabla 18. Nomenclatura de valoración de cercanía	107
Tabla 19. Justificación de las valoraciones de cercanía.....	107
Tabla 20. Definición de porcentajes	110
Tabla 21. Resultados de porcentajes y porcentajes acumulados.....	111
Tabla 22. Clasificación ABC productos de compra	112
Tabla 23. Clasificación ABC productos de donación.....	112
Tabla 24. Clasificación ABC total productos	112
Tabla 25. Resultados Clasificación ABC total productos.....	113
Tabla 26. Intervalos de tiempos en ir a recepción por SM.....	117
Tabla 27. Distribución estadística de datos.....	119
Tabla 28. Parte 1 Summary Report - Escenario actual	123
Tabla 29. Parte 2 Summary Report - Escenario actual	124
Tabla 30. Parte 1 State Report - Escenario actual	125
Tabla 31. Parte 2 State Report - Escenario actual	126
Tabla 32. Primera comparación de escenarios pedidos realizados.....	129
Tabla 33. Primera comparación de escenarios inactividad de operarios.....	130
Tabla 34. Primera comparación de escenarios pedidos realizados por operario....	130
Tabla 35. Primera comparación de escenarios tiempo del Supervisor	130
Tabla 36. Segunda comparación de escenarios pedidos realizados	132
Tabla 37. Segunda comparación de escenarios inactividad de operarios	132
Tabla 38. Segunda comparación de escenarios pedidos realizados por operario ..	133
Tabla 39. Tercera comparación de escenarios pedidos realizados	134
Tabla 40. Tercera comparación de escenarios inactividad de operarios	135
Tabla 41. Tercera comparación de escenarios pedidos realizados por operario	135
Tabla 42. Cuarta comparación de escenarios pedidos realizados	137
Tabla 43. Cuarta comparación de escenarios inactividad de operarios.....	138
Tabla 44. Cuarta comparación de escenarios pedidos realizados por operario	138
Tabla 45. Comparación de escenarios.....	139
Tabla 46. Comparación escenario actual VS escenario 2.2	139
Tabla 47. Propuesta de indicadores.....	140

RESUMEN

La logística es uno de los factores decisivos para la sostenibilidad de una empresa, ya que permite un aumento de su competitividad y reducción de costos logrando una permanencia en el mercado, sin embargo, la logística requiere una planificación estructurada tanto en infraestructura como en metodología, debe evaluarse rigurosamente la cadena logística con el fin de encontrar mejoras que den paso al aumento de productividad.

El presente proyecto de investigación aborda la problemática del modelo logístico y la metodología de las áreas de Alistamiento y Despachos del Banco de alimentos de Bogotá, para mejorar la satisfacción de sus clientes, la calidad de sus procesos, eliminar los reprocesos y reducir costos, se realizó un diagnóstico de la cadena logística manejada, haciendo foco en las áreas de Alistamiento, Despachos y todos los procesos externos que afectan a esta misma, por medio del uso del diagrama de Ishikawa se determinó las causas y factores que estaban afectando las diferentes áreas del proceso y gracias al desarrollo de un diagrama de flujo se pudo identificar el desglosamiento del proceso y los reprocesos que se estaban presentando junto con otras observaciones operacionales que generaban incremento en los tiempos tanto del área de despachos como de alistamiento.

Posteriormente de haber detallado el diagnóstico, se analizó y generó una serie de soluciones que abarcan los puntos críticos que se evidenciaron en los procesos de Recepción, alistamiento y despachos del Banco de alimentos, esto con el fin de satisfacer la problemática y mejorar los procesos, de igual modo es importante mencionar que el análisis, la medición de rendimiento y otras variables se realizó a través de la simulación del proceso por medio del software FlexSim.

Para la elaboración del proyecto fue indispensable el conocimiento técnico y científico de un ingeniero industrial, ya que se hizo uso de diferentes técnicas de medición de tiempos, análisis de datos y observación para determinar el mejor escenario para el banco de alimentos de Bogotá. Finalmente se concluye que las soluciones metodológicas propuestas ayudaron al banco de alimentos a mejorar temas de codificación y registro de inventario.

INTRODUCCIÓN

La logística es una de las actividades de mayor relevancia dentro de una organización empresarial, principalmente en las empresas del siglo XXI, que están en constante búsqueda de maximizar el nivel de satisfacción de sus clientes, reducir costos mediante tercerización de procesos y optimización de los mismos. Una distribución de productos con estándares altos de calidad, con tiempos adecuados de entrega y escrupulosidad en el servicio, son valores agregados que resaltan la diferencia en un mercado competitivo

La ingeniería industrial es una rama de la ingeniería que se ocupa principalmente de la optimización de recursos, ya sea en empresas productoras o proveedoras de servicios, por lo cual entre las diferentes herramientas y técnicas a utilizar dentro del área de logística está el estudio de la cadena logística. Esta herramienta detalla los procesos y movimientos de productos terminados o suministro de servicios, razón por la cual permite un análisis detallado de cada una de las etapas del proceso de igual modo identificar falencias y propicias decisiones óptimas para el planteamiento de soluciones. Entre otras técnicas y herramientas que propicia la ingeniería industria están: ingeniería de métodos y tiempos, distribución de bodega de almacenamiento, simulación entre otras.

Bajo estos preceptos y reconociendo la importancia de la logística en las organizaciones empresariales, se ha llevado a cabo el presente proyecto, con el objetivo de analizar, diseñar y simular el modelo logístico más adecuado para las áreas de Alistamiento y Despachos del Banco de alimentos de la ciudad de Bogotá, también es importante resaltar que las herramientas mencionadas anteriormente se utilizaron en el presente proyecto y fueron claves para el desarrollo de este. Al plantear, simular y diseñar la solución plasmada se obtuvo un aumento de la productividad, logrando de esta manera aumentar el nivel de satisfacción, tiempos de holgura y reducción de costos.

1. PROPUESTA DE TRABAJO

1.1. Descripción del problema

El Banco de alimentos es una organización sin ánimo de lucro y cuyo principal objetivo es ser un puente para unir a las personas y/o entidades que quieren servir y las personas y/o fundaciones que lo necesitan. El Banco de alimentos da aprovechamiento a todo tipo de alimentos y productos no alimenticios tales como artículos de aseo o artículos esenciales en el hogar los cuales provienen de donaciones de empresas y/o supermercados, beneficiando a instituciones caritativas y de ayuda social legalmente constituidas que tienen un contacto más cercano con los colectivos de personas necesitadas, evitando cualquier desperdicio o mal uso.

El objetivo de estas organizaciones finalmente es combatir el hambre, la mala alimentación y reducir las pérdidas de alimentos, definida según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) como la disminución de la cantidad o calidad de los alimentos; donde gran parte de las pérdidas de alimentos corresponden a desperdicios debido al manejo indebido que se le dan.

Para reducir las pérdidas y desperdicios los bancos de alimentos desarrollan tres actividades principales:

- **Gestión de donantes:** Donde hay tres tipos de donaciones, que pueden ser donaciones de producto, de dinero o de tiempo.
- **Gestión de productos:** En este proceso se hace la recepción, manipulación y distribución de los productos, para luego repartirlas a las instituciones beneficiadas, en buen estado (seleccionar, clasificar y entregar).
- **Gestión de beneficiarios:** Los bancos de alimento benefician otras instituciones, este proceso requiere una serie de acciones como la selección, vinculación, atención, acompañamiento y seguimiento, suspensión o desvinculación de estas.

Adicionalmente, es importante tener en cuenta que en Colombia se desperdician alrededor de 10 millones de toneladas de alimentos, por lo que el Gobierno Nacional decidió dictar Ley 1990 de 2019 que tiene como objetivo disminuir la tasa de pérdida de productos alimenticios puesto que ahora podrán ser donados.

El área de enfoque estará en la gestión de productos, específicamente en el área de Alistamiento y Despacho de pedidos. Estas áreas se caracterizan porque presentan tiempos elevados en los pedidos de salida, debido a que no cuentan con una metodología específica que permita la distribución correcta por tipo de pedido, lo cual genera que pedidos pequeños de igual modo que pedidos grandes, presenten los mismos tiempos de salida. Adicional, la organización de los vehículos de distribución que se tiene actualmente no es la correcta, puesto que de igual forma no se cuenta con una metodología de orden por tipo de pedido, sino que se distribuye aleatoriamente, lo cual conlleva que a la hora de llevar los requerimientos a los diferentes puntos se presenten costos elevados de transporte debido a la falta de la

planificación de ruteo junto con los largos tiempos de espera y cuellos de botella desde el Alistamiento de pedidos hasta la entrega efectiva al cliente.

1.2. Formulación del problema

El estudio del proceso logístico del Banco de alimentos en las áreas de Alistamiento y Despachos pretende como objetivo principal responder la siguiente pregunta: ¿Cómo mejorar la logística del área de Alistamiento y Despachos del Banco de alimentos de Bogotá con el fin de reducir desperdicios, cuellos de botella, costos, mejorar la calidad de servicio y hacer más eficientes las operaciones?

1.3. Justificación

La logística debe estar presente en cada compañía, no debe depender si ofrece un producto o un servicio, ya que la logística permite llevar un control y una organización adecuada en cada proceso. Es necesario implementar correctamente la administración logística en el área de Alistamiento y carga de toda compañía, ya que se pueden presentar obstáculos que impidan el adecuado funcionamiento de los sistemas o procesos desmejorando la calidad del producto o servicio ya sea al cliente interno o externo.

El proceso de recepción, almacenamiento y distribución de materiales, productos terminados, paquetes, entre otros; se ha convertido en uno de los procedimientos más importantes dentro de una compañía, puesto que juega un papel fundamental para la fabricación y/o distribución de un producto teniendo en cuenta el cumplimiento de requerimientos que pide el cliente. (Gomez Montoya & Correa Espinal, 2011) consideran que la logística es clave para lograr el buen desempeño de la gestión de los almacenes, controlando el inventario, su costo y rotación.

El desperdicio de los alimentos es un problema social y ambiental, según la FAO, un tercio de los alimentos que se producen se desperdician, además 821 millones de personas pasan hambre en el mundo y 150 millones de niños padecen retraso de crecimiento; es importante mencionar que estas cifras ascienden año tras año desde el 2017 y América del sur y África presentan las cifras más altas de pobreza según el informe anual de la ONU.

Por otra parte, el desperdicio de alimentos actual en Colombia asciende a 9,76 millones de toneladas de comida al año es decir el 34% del total de los alimentos que se podrían consumir durante un año según reporte del periódico el tiempo.

Parte del problema radica en los diferentes sistemas industriales, donde los alimentos se pierden o desperdician en toda la cadena de suministro, desde la producción inicial hasta el consumo final de los hogares. Muchas veces esto se debe a problemas en la recolección, almacenamiento, embalaje, transporte, infraestructura o a los mecanismos de mercado, o de los precios, así como a los marcos institucionales y legales. Para combatir el problema del desperdicio de alimentos, en Colombia se han creado hasta ahora 19 bancos de alimentos, los cuales “son organizaciones solidarias

sin ánimo de lucro, que contribuyen a reducir el hambre y la desnutrición en el mundo, por medio de recepción de alimentos excedentarios del sector agropecuario, industrial, comercial, hoteles, restaurantes y/o personas naturales, para su debida distribución entre población en situación de vulnerabilidad.” (Asociación de Bancos de Alimentos de Colombia, s.f.). Así los Bancos de alimentos junto con la cooperación de 448 empresas, recuperan cientos de toneladas de alimentos en condiciones óptimas de consumo humano. Estas organizaciones se han agremiado en la Asociación Colombiana de Bancos de Alimentos (Abaco), la cual es una organización sin ánimo de lucro, que se encarga de representar, fortalecer las actividades, gestionar los recursos financieros, físicos y técnicos y reducir los desperdicios de alimentos en los bancos de alimentos y sus asociados.

Es importante mencionar que debido al crecimiento que han tenido los bancos de alimentos desde su creación, es necesario que cuenten con las instalaciones y tiempos de respuesta necesarios para satisfacer los distintos puntos de distribución, es decir, deben contar con la logística requerida para la consecución, recepción, almacenamiento, separación, clasificación, conservación y distribución de los alimentos recibidos en donación; adicionalmente que cumplan los procesos misionales de gestión de donantes, productos, beneficiarios y sus estándares de calidad relacionados con las Buenas Prácticas de almacenamiento y salida de mercancía y operación (BPMo), orientada al rescate de alimentos que:

- Evidencian fallas en su presentación.
- Su fecha de vencimiento es cercana.
- Presentan baja rotación.
- El estado de maduración exige pronto consumo.
- Las empresas desean que lleguen a población que necesita el bien de manera segura.

El presente proyecto de grado se enfocará en realizar un estudio, diagnóstico y análisis del proceso logístico del Banco de alimentos de Bogotá D.C ubicado en el sector de Paloquemao, enfocándose principalmente en las áreas de Alistamiento y Despachos con el fin de identificar y examinar las malas prácticas, para que de esta manera se pueda diseñar un modelo basado en la metodología 9S que permita mejorar los tiempos de trabajo, las condiciones laborales y los procedimientos. Los motivos que llevaron a la ejecución del siguiente proyecto se generaron debido a que en las prácticas profesionales realizadas por los autores, se pudo evidenciar fallas en los procesos logísticos que retrasaban la operación, lo cual llevó a la conclusión que varias empresas cuentan con una mala administración logística trayendo como consecuencia el aumento de tiempos, costos y en ocasiones se pierde la calidad del producto o servicio a ofrecer, con base a lo anterior, el Banco de alimentos no es la excepción considerando los grandes niveles de aprovisionamiento y almacenamiento de productos, lo cual requiere una reestructuración de los procesos que nivele los cuellos de botella en la logística que se maneja.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Diseñar y proponer un sistema logístico de Picking - distribución específicamente en las áreas de Alistamiento y Despachos del Banco de alimentos de la ciudad de Bogotá, basado en la metodología 9S, inventarios ABC y SLP (Systematic Layout Planning)

1.4.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar los procedimientos de Alistamiento y Despachos actuales del Banco de alimentos a través de herramientas de la ingeniería industrial con el fin de identificar las problemáticas que afectan el correcto funcionamiento del proceso (tiempos de holgura, cuellos de botella, metodología, entre otros).
- Diseñar un sistema de distribución que se adapte desde Picking hasta despacho final aplicando herramientas de Lean Manufacturing (específicamente 9S) que permita mejorar tiempos y recursos.
- Simular el sistema logístico en un software (FlexSim®) adecuado que permita ver la funcionalidad y el resultado esperado en los escenarios posibles a generar.
- Establecer indicadores con el fin de evaluar el rendimiento de la operación.

1.5. Marco Referencial

1.5.1. Marco teórico

El marco teórico permite realizar una revisión de los fundamentos aplicables al desarrollo del proyecto de grado, y de esta manera dar solución a dudas e inconvenientes que se puedan presentar durante el desarrollo del presente proyecto.

Entre los temas que hacen parte de la revisión se encuentran: Proceso de distribución, sistemas de almacenamiento, indicadores logísticos, herramientas para el análisis de datos y metodología 9S.

Sistema de distribución

Proceso de distribución

El proceso de distribución de producto terminado es la etapa final en la cadena logística de la empresa, por tal razón la distribución física de mercancías se puede definir como el conjunto de operaciones necesarias para el desplazamiento de productos desde el lugar de producción hasta el consumidor final, bajo los principales conceptos de la logística como óptima calidad, costo razonable y entrega justo a tiempo en el lugar requerido.

En otras palabras, se puede afirmar que la distribución física de producto “cumple la función de guardar el equilibrio que debe existir entre los términos contractuales y su cumplimiento en función de los canales de distribución, precios, tiempos, y gestión operativa, y su proyección a mediano plazo en la concordancia con la política empresarial” (Castellanos Ramírez, 2009).

A continuación, se presentan algunos de los aspectos más importantes a tener en cuenta para desarrollar una buena gestión logística de la distribución física de mercancías:

- Importancia de tiempo y de lugar
- Alcance de la distribución física
- Capacidad de transformación y elaboración
- Entorno de la distribución física de mercancía
- Componentes básicos de la distribución física de mercancías
- Servicio al cliente

Sistemas de almacenamiento

Un sistema de almacenamiento se caracteriza por tener dos funciones principales dentro de la gestión logística de una empresa. En primer lugar, el almacenamiento o mantenimiento de inventario, que está concebido como la acumulación de mercancías durante un periodo determinado de tiempo.

El segundo aspecto tiene que ver con la manipulación de productos, que comprende las actividades de carga, descarga y traslados realizados dentro del almacén.

Funciones del almacenamiento

El uso principal de un almacén es el mantenimiento de productos de manera controlada y sistemática. Garantizando así la calidad de los productos que se mantienen en inventario durante un tiempo determinado para luego avanzar al siguiente nivel de la cadena de abastecimiento.

El almacenamiento varía de acuerdo con las características de los productos, pasando desde materias primas, hasta productos terminados listos para la comercialización.

La consolidación de pedidos y la división de envíos son actividades que también se realizan dentro de los almacenes, dependiendo del tipo de almacén que se instale y de los beneficios que se pretenden, esta forma de almacenes, permiten disminuir los costos logísticos asociados al transporte de la mercancía.

Funciones del manejo de mercancías

El manejo de la mercancía se realiza básicamente en tres actividades que permiten llevar a cabo la gestión operativa de un almacén. En primer lugar, se encuentra la carga y descarga, las cuales se constituyen como la primera y la última dentro de las actividades realizadas en un almacén.

La traslación de productos es la siguiente actividad, y se refiere a cada uno de los movimientos necesarios para ubicar, seleccionar y preparar los pedidos entre las actividades de descargue y cargue. Para la actividad de traslado se utilizan diferentes tipos de equipos para transporte de mercancía, estos equipos dependen de la configuración del almacén y varían desde equipos manuales como carretillas, hasta sistemas completamente automatizados.

La última gran actividad que se desarrolla dentro de las funciones operativas de un almacén está relacionada con la preparación de pedidos, la cual se centra en la recogida de mercancías para llevar a cabo los procesos de despacho. La preparación de pedidos implica la manipulación de producto, así como la identificación y selección, es por tal razón que se encuentra catalogada como la más crítica dentro del manejo de mercancías, lo cual se intensifica con pedidos de menor volumen, los cuales conllevan un trabajo intensivo y relativamente más costoso que el resto de las actividades.

Picking

¿Qué es el Picking?

Es uno de los procesos logísticos más importantes y consiste en la recolección de productos siendo extraídos en unidad y/o paquetes. Esta operación se ejecuta cuando se recogen los productos abriendo una unidad empaquetada.

Como se mencionaba anteriormente es una operación importante, por lo tanto, se considera como básica dentro de los centros de distribución ya que impacta significativamente la productividad de la cadena de logística.

(Díaz Arango & Arias Combariza, 2010) mencionan que “comúnmente es un proceso de mano de obra y su mecanización y automatización son unas maneras de mejorar el desempeño de la cadena logística de las compañías. Su proceso de mejoramiento incluye la eliminación de las etapas menos productivas de todo el proceso. La fase más improductiva usualmente tiene que ver con el desplazamiento entre las diferentes locaciones donde se va a llevar a cabo el Picking de la mercancía. Para acabar con estos desplazamientos hay dos estrategias divergentes. La primera de estas se trata de la modificación de los procesos para reducir estos movimientos (esencialmente servicio agrupado de órdenes) y la otra es la automatización con máquinas del transporte de los contenedores de carga, de los pallets, de las cajas y canastillas sobre los cuales se va a llevar a cabo la labor de Picking hasta un punto central de recolección donde estar ubicado el operario que efectuará esta operación. El primer

proceso se conoce como Picking por oleadas y el segundo se trata de una consolidación de dicha labor.”

Importancia del Picking

El proceso de almacenamiento es fundamental ya que muestra la calidad, eficiencia, y productividad a la organización logística. Aquí se encuentra un subproceso principal que hace mover la cadena de suministro de una organización, el cual es la preparación de pedidos. Este subproceso bien ejecutado aporta mayor exactitud en las entregas y reduce los costos.

“En el Picking se concentran hasta un 40% de los costos de operación de un centro de distribución y aproximadamente un 90% de los errores que se cometen en todo el proceso de atender una orden de un cliente, desde que este emite la orden de compra hasta su respectiva entrega a su entera satisfacción en el lugar indicado por él” lo mencionan (Díaz Arango & Arias Combariza, 2010).

También se encuentra el subproceso de Alistamiento de la orden. Aquí existen actividades que son las que consumen los recursos:

- Digitalar
- Leer
- Caminar
- Buscar
- Recoger
- Apilar
- Transportar

En tiempos pasados, estas tareas se realizaban de forma manual y aunque sigue siendo un método utilizado en las compañías, estas también se ejecutan con la combinación de máquinas y sistemas automáticos. La gestión del Picking tiene como reto disminuir los errores y los costos atados al proceso generando calidad y costos que se traduce en confiabilidad y productividad.

Fases del Picking

(Díaz Arango & Arias Combariza, 2010) presentan las siguientes fases del Picking:

- Llegada de los pedidos al almacén y su posterior transformación en órdenes de Alistamiento.
- Exhibición de la lista de Picking sobre el terminal del operario a cargo de esta labor.
- Toma de los productos que se van a preparar
- Actualización de todas las existencias mediante la lectura del código de barras de la mercancía tomada y de las áreas de Picking.
- Reagrupación de la carga en la zona de Alistamiento.

- Impresión y pegado de las etiquetas del empaque en el que van a ponerse los productos.
- Alistamiento y reagrupación de los productos.
- Actualización del sistema relacionando los nuevos embalajes con los productos que estos contienen por lectura del código de barras.
- Confirmación final de la línea de la orden y actualización del sistema.
- Sin embargo, es vital tener en cuenta que las empresas deciden aplicar diferentes metodologías para ejecutar el Picking según sus necesidades.

SLP (Systematic Layout Planning)

Esta metodología fue desarrollada por Richard Muther, conocida como “Systematic Layout Planning” (SLP), esta metodología es una de las más usadas en cuanto respecta la distribución en planta, una de sus principales ventajas es que permite resolver problemas de distintas naturalezas: plantas industriales, locales comerciales, hospitales, oficinas, entre otros. El método SLP es una forma organizada para realizar la planeación de una distribución y está constituida por cuatro fases, en una serie de procedimientos y símbolos convencionales para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas de la mencionada planeación.

Las cuatro fases o niveles de la distribución en planta, según Muther (1968) son:

Fase I: Localización. Aquí debe decidirse la ubicación de la planta a distribuir. Se evalúa las condiciones de la posición geográfica más óptima o en caso de que ya esté construida la planta se evalúa las condiciones de su posición geográfica actual y en que se puede mejorar.

Fase II: Distribución General del Conjunto. Aquí se establece el patrón de flujo para el área que va a ser distribuida, de igual modo se indican las dimensiones, esta fase se ve representada por el desarrollo de un bosquejo.

Fase III: Plan de Distribución Detallada. En esta fase se incluye la evaluación y ubicación de los distintos puestos de trabajo junto con equipos y maquinaria.

Fase IV: Instalación. Esta última fase implica los movimientos físicos y ajustes necesarios, conforme se van colocando los equipos y máquinas, para lograr la distribución en detalle que fue planeada.

Estas fases se producen en secuencia, y según Muther (1968) para obtener los mejores resultados deben solaparse unas con otras.

Inventarios ABC

El sistema de clasificación ABC es un sistema que se encarga de clasificar productos teniendo en cuenta unos niveles que permiten tener un control. Con este sistema se reducen tiempos de control, esfuerzos y costos en el manejo de inventarios. “El tiempo

y costos que las empresas invierten en el control de todos y cada uno de sus materias primas y productos terminados son incalculables, y de hecho resulta innecesario controlar artículos de poca importancia para un proceso productivo y en general productos cuya inversión no es cuantiosa.” (Guerrero Salas, 2009)

Este sistema cuenta con unos beneficios significativos para todas las empresas que manejan activos tangibles que finalmente se despachan a un cliente interno o externo. Una de las ventajas es la rotación de los inventarios y los concernientes ahorros en los costos totales del control de los inventarios. (Guerrero Salas, 2009) afirma que “no es nada extraño encontrar en los inventarios de una determinada empresa que de un 10 a 15% del total de sus artículos represente aproximadamente el 70% del dinero invertido en inventario y que de su mismo inventario del 85 al 90% de los artículos represente tan solo un 10 a 15% del capital invertido.” Por lo tanto, son estos motivos los que argumentan que se debe implementar este sistema de selectividad, ya que se tiene como fundamento que en muchas ocasiones cuesta más controlar el inventario que la materia o el producto final que se le enviará al cliente.

Los artículos o productos según su importancia y valor se pueden clasificar en las tres clases siguientes (Guerrero Salas, 2009):

- Tipo A: dentro de este tipo se involucran los artículos que, por su costo elevado, alta inversión en el inventario, nivel de utilización o aporte a las utilidades necesitan de un 100% en el control de sus existencias.
- Tipo B: esta clasificación comprende aquellos productos que son de menor costo y menor importancia los cuales requieren un menor grado de control.
- Tipo C: en esta última clasificación se colocan los productos de muy bajo costo, inversión baja y poca importancia para el proceso productivo; que tan solo requieren de muy poca supervisión sobre el nivel de sus existencias.

Dentro de los sistemas más comunes utilizados para realizar esta clasificación se encuentran:

- Clasificación por precio unitario.
- Clasificación por valor total.
- Clasificación por utilización y valor.
- Clasificación por su aporte a las utilidades.

Lean Manufacturing

Se entiende por Lean Manufacturing “producción ajustada”. El propósito de esta metodología es la búsqueda del mejoramiento de un sistema de fabricación eliminando el desperdicio o despilfarro que no aportan valor al producto sino por el contrario no se da correcto aprovechamiento de los recursos con los que se cuentan, por lo tanto, el cliente no está dispuesto a pagar por esto.

Dentro del Lean Manufacturing se encuentran herramientas que se desarrollaron en Japón como:

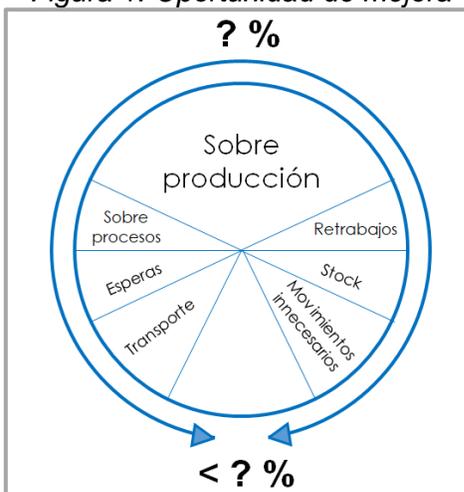
- 5S
- Heijunka
- Kanban
- SMED
- TPM
- JIDOKA

Producción ajustada

La economía ha sufrido evidentes transformaciones a través de los años lo cual genera una mayor exigencia por parte de los consumidores puesto que cada vez son más informados y conscientes de que son un papel fundamental dentro de las compañías, es decir que cada empresa existe por y para ellos. Las empresas han tenido la obligación de ser más flexibles adecuándose a las exigencias de los clientes y como consecuencia del mercado ya que se implementan nuevas formas de producción, distribución, entre otros procesos que tienen como objetivo fundamental brindar productos y servicios de calidad al cliente en el menor tiempo posible y a un bajo costo.

Como principio fundamental del Lean Manufacturing es ajustarse a lo que el cliente interno o externo solicite trayendo consigo la eliminación total o parcial (en lo que se pueda) de los despilfarros. La implementación de nuevos sistemas a partir de Lean Manufacturing ayudarán a incrementar su competitividad mediante la innovación y/o mejora continua, con estas técnicas se busca proporcionar mejoras pequeñas pero frecuentes para lograr adaptar esta filosofía y un ritmo de mejora e incremento de calidad sostenido en el tiempo.

Figura 1. Oportunidad de mejora



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Pilares del Lean Manufacturing

La implementación del Lean Manufacturing exige el conocimiento de unos conceptos, unas herramientas y unas técnicas con el objetivo de alcanzar: rentabilidad, competitividad y satisfacción de todos los clientes.

Los pilares son:

- La filosofía de la mejora continua: concepto de *Kaizen*.
- Control total de la calidad: calidad que se garantiza para todas las actividades.
- El Just In Time
- Value Stream Mapping (VSM)

Esta herramienta se utiliza para hacer diagnósticos de procesos actuales antes de implementar el Lean Manufacturing, con el fin de evidenciar el flujo de recursos (materiales, información, humano, entre otros). La cartografía persigue identificar las actividades que ocurren a lo largo de un flujo en el proceso con el propósito de brindar un producto o servicio.

El objetivo de Value Stream Mapping (VSM) es representar esquemáticamente los procesos ya sean productivos, logísticos y/o administrativos, esto para identificar las operaciones, actividades y tareas que aportan valor con respecto a las mudas, de esta manera priorizar las operaciones, actividades y/o tareas para brindar mejoras y generar optimización en los recursos.

Según Rajadell y Sánchez (2010) "No se puede comenzar a trabajar el proceso de mejora si no se tiene claro por dónde hay que empezar, de qué manera hay que actuar, qué recursos se necesitan, etc. La manera de autoevaluarse consiste en realizar un Value Stream Mapping (VSM) o "mapa de la cadena de valor" que permite llegar a conclusiones que constituirán la base para la futura mejora organizativa"

Cuando se requiere la elaboración de un diagnóstico, es importante caracterizar el proceso y es allí donde se pueden identificar:

- Misión del proceso
- Entradas
- Salidas
- Clientes
- Proveedores
- Recursos
- Subprocesos
- Documentos requeridos

Para hacer la búsqueda correcta de lo anterior se debe definir el producto final a obtener y plasmar el desarrollo en formatos que permiten evidenciar el paso a paso

teniendo en cuenta: tiempos, cantidades, costos, distancias, y demás atributos que defina la organización.

Con el fin de documentar los procedimientos actuales, se diseñó el siguiente formato:

Figura 2. Flujograma para tipo de proceso y operativo

 BANCO DE ALIMENTOS BOGOTÁ		Flujograma <<Nombre del procedimiento>>			Código:	
		Elaborado:			Versión:	
		Revisado:			Fecha:	
		Aprobado:				
No.	Actividades que componen el procedimiento	Responsable de ejecutar la actividad			Documentación	Recursos requeridos para la actividad (Tecnológicos, técnicos, físicos)
	Inicio del procedimiento					
1						
2						
	Fin del procedimiento					

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

A continuación, se muestran los símbolos junto con una breve explicación para identificar los requerimientos del cliente final.

Figura 3. Convenciones

Convenciones	Descripción
	Inicio del proceso
	Actividad del proceso
	Decisión
	Fin del proceso
	Conector

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Metodología 9S

La metodología de las 9S tiene como objetivo mejora significativamente cualquier área, puesto que es aplicable en diferentes campos, esto por medio del orden, la clasificación, la limpieza, la estandarización y la colaboración de los empleados de la compañía. Esta metodología busca sensibilizar y crear una cultura de disciplina y práctica diaria, que contribuya al apropiamiento y compromiso de los colaboradores.

“Los resultados de la aplicación de esta metodología suelen ser pequeños al inicio, pero con el tiempo se puede observar grandes efectos. Además, cabe mencionar que, al ser una metodología de gestión, las herramientas utilizadas no son costosas y sobre todo recurre al sentido común de las personas que se encuentran involucradas en los procesos y el nivel de compromiso que se pueda lograr en ellas” (Jacho Calderón, 2014)

La metodología de las 9S está fundamentada en la estrategia de mejora o filosofía creada en Japón llamada *Kaizen* que, según (Jacho Calderón, 2014), se enfoca en:

- Mejorar en pequeños pasos, sin grandes intervenciones.
- Participación de todos los empleados.
- Actuar, implantando las mejoras rápidamente.
- Eliminación o reducción de desperdicios.

Kaizen se puede implementar en las organizaciones siempre y cuando las personas se encuentren dispuestas a aportar, de tal manera que se consigan beneficios conjuntos (empresa – empleado), debido a que *Kaizen* busca animar y reconocer el trabajo en equipo de forma sistemática y ordenada que beneficie a la compañía.

Adicionalmente, esta filosofía estrategia buscar “mejorar los estándares de los sistemas, productos y de la gestión” (Jacho Calderón, 2014) a través del análisis, la motivación, la correcta dirección, el control y la evaluación.

En un principio, existía la metodología 5S que, según (Rosas, 2020), estaba y está actualmente compuesta por:

Tabla 1. Composición metodología 5S

S	Significado
Seiri	Clasificación y Descarte
Seiton	Organización
Seiso	Limpieza
Seiketsu	Control visual
Shitsuke	Disciplina

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Posteriormente, se añadieron 4S con la finalidad de conseguir mayor efectividad en el personal, solidificándose como la metodología 9S donde cada “S” busca un objetivo que contribuye al mejoramiento de la compañía. La metodología de las 9S está compuesta como se presenta en la Figura 4.

Figura 4. Composición metodología 9S



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Indicadores logísticos

Se define un indicador, como la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación actual y las tendencias de cambio generadas en el objeto de estudio, respecto de objetivos y metas definidas anteriormente. Los indicadores pueden ser valores, unidades, índices, series estadísticas; y el objetivo de su implantación en una organización es servir de guía en la consecución de metas, mientras se monitorea su comportamiento en tiempo real.

Dentro de las funciones principales que cumplen los indicadores de gestión en una organización se encuentran: apoyar y facilitar la toma de decisiones, controlar la evolución en el tiempo de los principales procesos y variables, normalizar el uso de la información, servir de base para la planificación de la organización, la comprensión de su evolución, situación actual y futuro de la misma, además de propiciar la participación de las personas en la gestión de la información.

Adicionalmente, la medición del desempeño de las actividades logísticas de cada uno de los procesos internos y externos se constituye en una herramienta para la

identificación de los principales problemas que se presentan en la cadena logística, y que perjudican sustancialmente la competitividad de las empresas en los mercados y el nivel de servicio ofrecido a los clientes.

Por lo tanto, la aplicación y el uso adecuado de un sistema de indicadores serán la base para administrar los procesos y generar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo para la organización. Para ello, Sólo se deben desarrollar indicadores para aquellas actividades o procesos importantes en el cumplimiento del objetivo logístico, (Mora García, 2008) especifica que “se deben tener en cuenta los siguientes aspectos para el desarrollo de indicadores:

- Identificar el proceso logístico a medir
- Conceptualizar cada paso del proceso
- Definir el objetivo del indicador y cada variable a medir
- Recolectar información inherente al proceso
- Cuantificar y medir las variables
- Establecer el indicador a controlar
- Comparar con el indicador global y el de la competencia interna
- Seguir y retroalimentar las mediciones periódicamente
- Mejorar continuamente el indicador

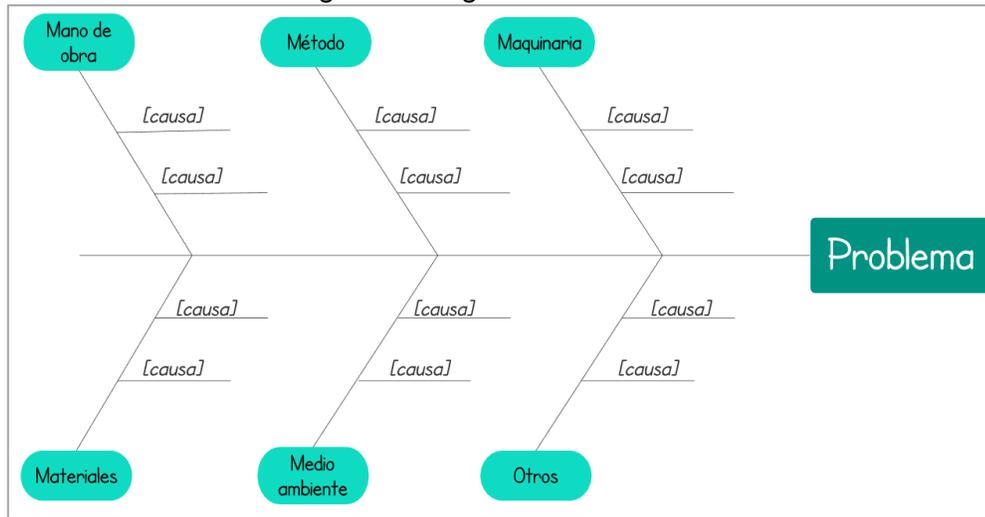
Herramientas para el análisis de datos

Diagramas de causa-efecto

El diagrama de causa efecto es una de las siete herramientas propuestas por Ishikawa, y busca principalmente representar gráficamente la relación que existe entre los factores que propician una problemática determinada. La aplicación de los diagramas de causa efecto en logística están directamente relacionados con las mediciones de nivel de servicio y de costos, sin embargo, se pueden obtener análisis más específicos dentro de cada uno de los procesos que se desarrollan por una empresa.

A continuación, se presenta un esquema de la construcción de un diagrama de causa efecto, mediante la relación de un problema central, causas principales y causas subyacentes que lo originan.

Figura 5. Diagrama de Ishikawa



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Histogramas

Son los gráficos de barras que representan la frecuencia de valores que han sido medidos. Se representan los valores de las variables en el eje X, y las frecuencias en el eje Y. La principal característica de los histogramas es que permite una mejor apreciación de los datos con los que se cuenta y de esta manera reconocer los comportamientos de las variables que han sido medidas.

IBM Watson Studio

Junto con IBM Watson Machine Learning, IBM Watson Studio es una plataforma de machine learning y ciencia de datos, creada desde cero para proyectos o negocios basado en IA. Ayuda a las empresas a simplificar el proceso desde la experimentación hasta la implementación, a acelerar el descubrimiento de datos, la formación y el desarrollo de modelos, y a escalar las operaciones de ciencia de datos a lo largo del ciclo de vida. IBM Watson Studio permite a las organizaciones para que aprovechen los activos de datos e inyecten predicciones en los procesos empresariales y en las aplicaciones modernas y, a continuación, optimicen el valor empresarial a través de ciencia de datos visual y optimización de decisiones. Es adecuado para entornos de múltiples nubes híbridas que exigen rendimiento, seguridad y gobierno de misión crítica, en nubes públicas, en nubes privadas, on premises y en desktop, incluyendo IBM Cloud Private for Data.

FlexSim®

FlexSim® es un software que permite modelar y simular procesos generando información que permite analizar, visualizar y mejorar un proceso teniendo en cuenta distribución en planta y recursos (humano, materiales, insumos, maquinaria, entre otros).

“FlexSim® fue fundada en 1993 por Bill Nordgren, Roger Hullinger y Cliff King, donde fue nombrada F&H Simulations, Inc. F&H Simulations.

En 1998, F&H Holland desarrolló el motor de simulación orientado a objetos 3D de primera generación Taylor ED (Enterprise Dynamics). F&H Simulations ayudó con el desarrollo de objetos robustos para su uso en Taylor ED, y continuó vendiendo, consultando y capacitando en el nuevo software.

En 2000, cuando se adquirió F&H Holland, F&H Simulations aprovechó la oportunidad para independizarse. El Dr. Eamonn Lavery y Anthony Johnson se unieron para supervisar la arquitectura del producto y comenzar el desarrollo de un nuevo software de simulación orientado a objetos en 3D llamado FlexSim®. F&H Simulations, Inc. cambió su nombre a FlexSim® Software Products, Inc. FlexSim® 1.0 fue lanzado en febrero de 2003, demostrando un moderno motor de simulación, ambiente de modelado 3D e integración con C ++ - todo en principio en simulación de evento discreto.

Desde hace 15 años FlexSim® ha convertido el estándar en simulación de evento discreto. Con una gran variedad de herramientas aplicadas a manufactura, manejo de material, logística y cadena de suministro, FlexSim® es la opción preferida en un mercado global que se mueve a grandes pasos y que necesita rápidas y precisas respuestas. FlexSim®: Problema resuelto.” (FlexSim®, 2019)

Bizagi Process Modeler

Bizagi Process Modeler es un software que permite diagramar, documentar y simular los procesos de una compañía, presentándolos de manera gráfica en un formato estándar conocido como BPMN (Business Process Modeling Notation).

Al hacer uso del lenguaje BPMN, los diagramas se representan de forma que, al expresarlos a los colaboradores de la compañía, puedan entender el flujo del proceso evidenciando oportunidades de mejora dentro de él.

SketchUp

El programa SketchUp es un software que permite modelar edificios, escenarios, mobiliario, personas, entre otros; desde una vista 3D. Este programa permite al diseñador explorar su imaginación para crear diferentes elementos variando su dimensión y textura. Adicionalmente el sistema cuenta con una galería de objetos e imágenes que pueden ser usadas dentro del diseño que se esté desarrollando.

1.5.2. Marco contextual

El Banco de alimentos manifiesta sus objetivos de crecer como compañía sin ánimo de lucro y mejorar la calidad de servicios que ofrece, ser destacada en el mercado de logística y almacenamiento de productos alimenticios y no alimenticios, de igual modo reconoce las fallas, debilidades, áreas a mejorar y fortalezas que posee dentro de la compañía.

Debido a sus fallas en la metodología logística que manejan, no es posible para ellos cumplir su objetivo corporativo, la principal falla del sistema logístico en las áreas de Alistamiento y Despachos radica en tiempos excesivos para la entrega final al cliente, junto con reprocesos y tiempos elevados de holgura.

Actualmente el Banco de alimentos es una organización con 18 años de experiencia en el mercado, sus clientes y proveedores lo reconocen como una compañía en constante crecimiento, sin embargo, entre los objetivos del Banco de alimentos esta la ampliación e incremento de suministros alimenticios y no alimenticios a más fundaciones o entidades sin ánimo de lucro, de igual modo ampliar sus rutas de distribución a las diferentes entidades.

Conociendo esto, el Banco de alimentos asume el reto de mejorar la logística manejada en las áreas de Alistamiento y Despachos con la propuesta de mejora planteada en el presente proyecto de grado. El desarrollo de la propuesta de mejora se divide en 5 fases empezando por el análisis de anteproyecto, donde se plantea el problema principal y el área a mejorar, seguido por el estudio del trabajo del área logística de las zonas de Alistamiento y Despachos, implementación de metodología 9s, simulación de la solución y análisis de cumplimiento mediante indicadores.

Todo lo anterior mencionado lo justificará un estudio diagnóstico inicial desarrollado mediante el uso de herramientas tales como el diagrama de Ishikawa, éste detallará las falencias y puntos críticos en las áreas de Alistamiento y Despachos que afectan los tiempos de entrega y la distribución de pedidos, así mismo, diagramas de flujo que detallarán los procesos, subprocesos y permitirán identificar los reprocesos que se están presentando.

Mediante el uso de la simulación digital se podrá visualizar todas las mejoras físicas planteadas y metodológicas, específicamente haciendo uso de FlexSim®. Esta herramienta nos permitirá plasmar los puntos críticos y alternativas posibles de solución para estos.

Objeto social

El Banco de alimentos de Bogotá D.C tiene como objeto social mejorar la calidad de vida de aquellas personas o poblaciones vulnerables que no tiene acceso a alimentos de calidad, de esta manera reducir el desperdicio de alimentos e índice de desnutrición en el país. Siempre con altos niveles de calidad en: estado de los alimentos, almacenamiento y distribución.

Objetivos empresariales

- Proveer de manera óptima productos alimenticios y no alimenticios a las diferentes fundaciones que se encuentran vinculadas al Banco de alimentos
- Crear estrategias que permitan mejorar sus procesos de almacenamiento y distribución
- Aprovechar el mayor porcentaje de alimentos donados al banco

Misión

La misión de Banco de alimentos de Bogotá es unir la Academia, el Sector Privado y Público, con Organizaciones Sin Ánimo de Lucro que atienden población vulnerable; recolectando, seleccionando y distribuyendo alimentos, bienes y servicios, donados o comprados. Generando sinergias para entregarlos con responsabilidad y caridad, mejorando la calidad de vida de los beneficiarios.

Visión

Con un equipo humano competente y comprometido, seremos en el 2021 una fundación social autosustentable, líder en atención a población vulnerable, brindando alimentos, nutrición, acompañamiento humano y social con caridad y responsabilidad, siendo un puente entre los que quieren servir y los que lo necesitan.

Productos y servicios

El Banco de alimentos ofrece productos alimenticios y no alimenticios de donación a precios asequibles para las entidades sin ánimo de lucro, productos provenientes de diferentes corporaciones alimenticias empresariales de las diferentes líneas industriales de alimentos: lácteos, panadería, cárnicos y Fruver, además ofrece productos no alimenticios tales como productos de aseo, vestimenta personal y demás artículos básicos del hogar.

Proveedores

De acuerdo con los reportes y los datos proporcionados al 31 de enero de 2019, el Banco de alimentos cuenta con 1100 proveedores (donantes) entre los cuales están corporaciones empresariales como: Falabella, Alpina, Alquería, empresas de retail como Alkosto, Éxito y demás entidades. Proporcionando un total estimado de 528.000 toneladas de alimentos sin contar productos no alimenticios.

Clientes

El tipo de clientes que maneja el Banco de alimentos de Bogotá, son entidades sin ánimo de lucro, es decir asociaciones y fundaciones que atienden a mujeres cabeza de hogar, familias de escasos recursos económicos, personas de la tercera edad y demás poblaciones vulnerables, es importante mencionar que estas fundaciones se ubican en su mayoría en los puntos pertenecientes a los estratos cero y uno de la ciudad de Bogotá.

1.5.3. Alcance

Tabla 2. Alcances estimados del proyecto

Objetivo	Actividades	Técnicas	Productos	Tiempo (Días)
Diagnosticar los procedimientos de Alistamiento y Despachos actuales del Banco de alimentos a través de herramientas de la ingeniería industrial con el fin de identificar las problemáticas que afectan el correcto funcionamiento del proceso (tiempos de holgura, cuellos de botella, metodología, entre otros).	Observación del proceso logístico junto con recolección audiovisual tales como fotografías.	Observación visual del campo de trabajo.	Especificación y detalle del proceso y fotografías.	12
	Identificación de actividades por proceso mediante el uso de flujogramas.	Diagrama de flujo de operaciones.	Diagramas de flujo de operación por área de trabajo y operario.	4
	Identificación del recorrido que realizan por la planta para alistar y despachar un pedido, teniendo en cuenta la distribución actual.	Diagrama y distribución en planta actual por medio del software SketchUp.	Diagramas de recorrido y diseño actual de bodegas.	7
	Toma de tiempos por operario, y del sistema total con respecto a todo el proceso de la operación	Toma de tiempos de actividades con cronómetro.	Tabla consolidada de datos con tiempos por actividades.	20
	Análisis de causas y efectos a través del diagrama Ishikawa.	Diagrama de Ishikawa.	Diagrama de Ishikawa.	4
	Identificar cuáles son las causas que se deben abordar para la optimización del proceso.	Diagrama de Pareto.	Diagrama de Pareto, Histograma.	4
	Diseñar un sistema de distribución que se adapte desde Picking hasta despacho final (empaquetamiento y línea de distribución - punto de llegada) aplicando herramientas de Lean Manufacturing (9S) que permita mejorar tiempos y recursos.	Realizar plano de la distribución con las mejoras que se esperan proponer.	Diseño a través de software especializado AutoCad.	Diseño de bodegas con posibles mejoras.
Determinar tiempos estándar por área del proceso logístico.		Métodos y tiempos.	Informe del cálculo realizado para la determinación de los tiempos.	7
Plantear mejoras en el proceso y técnica, como metodológicas.		Estudio del área de trabajo con base en datos y observaciones.	Informe detallado de las mejoras propuestas.	4

Simular el sistema logístico en un software (FlexSim®) adecuado que permita ver la funcionalidad y el resultado esperado en los escenarios posibles a generar.	Realizar simulación del sistema donde se planteen todas las entidades.	Diseño en software FlexSim®.	Informe consolidado del resultado obtenido de la simulación, video detallado de esta.	28
	Análisis de los resultados y observaciones vistas.	Análisis del contexto.	Informe con descripción de los análisis.	4
	Por medio de la simulación, identificar posibles ajustes o puntos de mejora a retomar.	Análisis del contexto.	Informe de ajustes o iteraciones.	4
	Cuantificar el porcentaje de incremento de productividad con la mejora propuesta a partir de la simulación.	Cálculo de incremento de la productividad.	Informe de detalle de los resultados obtenidos.	5
Establecer indicadores con el fin de evaluar el rendimiento de la operación.	Definir qué elementos se quieren controlar.	Fichas técnicas de indicadores de gestión.	Indicadores de gestión para medir el rendimiento de Alistamiento y Despachos.	2
	Definir qué logros se quieren alcanzar.			
	Establecer indicadores.			

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

1.6. Metodología

Actualmente existen empresas que no administran correctamente su logística, no tiene procedimientos definidos o metodologías establecidas para llevar a cabo el proceso o los procesos que componen la empresa, trayendo como consecuencia pérdidas de tiempo y en el peor de los casos inestabilidad financiera.

Por lo anterior, es importante conocer el enfoque del proyecto con el fin de establecer una metodología adecuada que contribuya al mejoramiento de los problemas presentados. El presente proyecto de grado, busca mejorar los procedimientos de Alistamiento y Despachos del Banco de alimentos, diseñando un adecuado sistema logístico basado en herramientas *Lean manufacturing* e inventarios ABC que garantice un correcto funcionamiento.

La metodología que se utilizará en este proyecto de grado se encuentra dividida en 4 partes:

- Diagnosticar áreas
- Diseñar sistema logístico
- Simular propuestas
- Establecer indicadores.

Es importante conocer el estado actual del sistema, por ende, se tendrá un capítulo destinado a detallar, narrar, analizar y entender el sistema actual que se tiene en el Banco de alimentos, teniendo en cuenta observaciones de campo que permitirán evidenciar las casuísticas que afectan el funcionamiento adecuado del procedimiento

de Alistamiento y Despachos, de igual forma mencionar el funcionamiento actual de recepción, gestión de inventarios, almacenamiento y recepción, dónde la última desempeña un papel importante puesto que es donde se tiene el primer contacto con el cliente y es el responsable de generar un pedido adecuado para él. Se utilizarán herramientas como flujogramas, análisis de tiempos, diagrama de Ishikawa e histogramas que permitirán hacer un correcto análisis.

Posteriormente a la realización del diagnóstico, se diseñarán y expondrán diferentes propuestas en cuanto a personal de la empresa, administración de la empresa y el uso de las herramientas con las que cuenta la empresa, teniendo en cuenta la metodología de las 9S con la finalidad de lograr un resultado que se adecue y mejore los tiempos de ejecución de los procedimientos de Alistamiento y Despachos. Adicionalmente, se hará un análisis detallado de los resultados de cada escenario con el fin de determinar el adecuado para la operación.

Por último, se establecerán indicadores permanentes que permitan medir la efectividad del sistema logístico, con el fin de mejorar continuamente la operación observando factores de cambio del entorno y de la organización.

2. DIAGNÓSTICO

2.1. Descripción del proceso

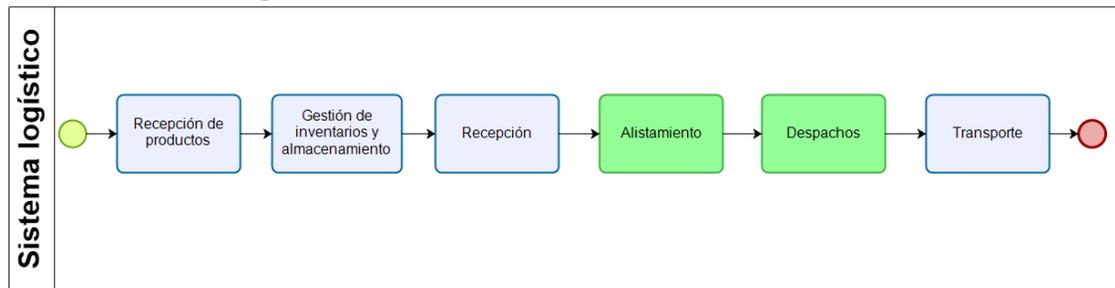
Para proponer e implementar mejoras en una empresa a un proceso en específico, es importante conocer su estado actual en cuestión de flujo, personal involucrado, insumos utilizados, entre otros factores. El Banco de alimentos de Bogotá cuenta con un sistema logístico que abarca desde la recepción de productos hasta su distribución, es decir que, aunque no se tiene un área de producción, el sistema logístico es la razón de ser de la compañía, ya que sin su operatividad el desarrollo sería casi nulo.

Actualmente el sistema logístico del Banco de alimentos de Bogotá está compuesto por los siguientes procedimientos:

- Recepción
- Gestión de inventarios y almacenamiento
- Recepción
- Alistamiento
- Despachos
- Transporte

A partir de los procesos anteriores, el proceso Core del Banco de alimentos de Bogotá, se encuentra diseñado de la siguiente manera:

Figura 6. Proceso Core del Banco de alimentos



Powered by
bizagi
Modeler

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Debido a que en la empresa no se encuentran diseñados los procesos, se decidió realizar el flujograma de los procedimientos para identificar el flujo actual del proceso y tener mayor claridad del aporte que brinda cada procedimiento para dar cumplimiento al proceso Core de la compañía presentado en la Figura 6.

A continuación, se presentará el estado de los procedimientos que componen el proceso Core.

2.2. Análisis del sistema

El Banco de alimentos de Bogotá concentra su proceso Core en la operación que se realiza cada día para brindar los productos a las fundaciones. Contempla desde que se reciben las donaciones de empresas, se gestiona el inventario, las fundaciones realizan sus pedidos y la entrega final.

En el trabajo de campo realizado se pudo observar que la empresa cuenta con un área de calidad para verificar el estado de los productos que llegan, sin embargo, se evidenció la ausencia de un sistema que permita controlar y verificar la calidad de los procedimientos que se ejecutan para brindar un servicio adecuado al cliente que, en este caso, son las fundaciones. Por lo anterior se creó y diseñó un procedimiento para crear y controlar los documentos que se manejan dentro de la compañía siguiendo ciertos lineamientos. Así que, los flujogramas, formatos, procedimientos que se presente durante el transcurso del proyecto serán creados basado en el *Anexo B* donde se expone el manual para la elaboración y control documental.

El área foco de análisis es Alistamiento y Despachos, estas áreas a su vez están directamente ligadas a otras áreas como lo son recepción de producto, gestión de inventarios y almacenamiento, recepción y la distribución del pedido en las diferentes líneas de transporte con las que cuenta el Banco de alimentos. Entre las observaciones principales que se pueden apreciar de las áreas de Alistamiento y Despachos están: tiempos excesivos en la entrega de pedidos, que a su vez son resultados por problemas en las diferentes áreas que la componen.

Adicionalmente, es importante mencionar que se estudiaron las áreas ligadas a Alistamiento y Despachos, así como sus procedimientos, debido a que éstas afectan directamente el despacho de un pedido a la fundación, sin embargo, no son el objetivo a desarrollar del proyecto.

Con la finalidad de tener un panorama claro acerca de los horarios que maneja el Banco de alimentos, se menciona que tiene un horario establecido de lunes a sábado con una franja horaria de 7:00 a.m. a 5:00 p.m.

2.2.1. Recepción de productos

Descripción

La recepción de productos del Banco de alimentos es el primer procedimiento que tiene contacto con los productos que se ofrecerán a las fundaciones. Esta área cuenta con muelles que facilitan la descarga de productos y es aquí donde los empleados deben organizar, clasificar, verificar y seleccionar los productos con el fin de que los traslados que se generen cuenten con las cantidades respectivas y la calidad correspondiente.

Al momento de recibir una donación se debe generar la entrada correspondiente, actualmente el Banco de alimentos cuenta con 2 tipos de entradas/donantes:

- Donantes directos del Banco de alimentos
- Donantes de Abaco

Con esta entrada, se puede subir la referencia del producto al sistema teniendo en cuenta la documentación enviada por el donante. Al tener las referencias en el sistema se debe seguir con el proceso de traslado para que el área de recepción pueda ofrecer los productos, el área de Alistamiento pueda alistar el pedido y finalmente sean despachadas y distribuidas a los clientes.

2.2.2. Gestión de inventarios y almacenamiento

Descripción

La gestión de inventarios y almacenamiento es la responsable de tener las bodegas abastecidas y rotar los productos según llegada, calidad y vencimiento. Controlar el inventario es una tarea importante ya que de esta forma se garantizan la organización de las bodegas al momento de generar traslados al área de Alistamiento.

Los Auxiliares de bodega generar un traslado que debe ser autorizado para moverlo en el sistema SIESA y que de esta manera el área de recepción tenga acceso a los productos disponibles para ofrecer, posteriormente se realiza el traslado físico donde

deben verificar y validar que las referencias que se están situando en las bodegas corresponda con la calidad y cantidad de las mismas.

El área de calidad también desempeña un papel importante, debido a que son los responsables de garantizar que los productos se encuentren en buen estado para consumir y que su fecha de vencimiento sea la adecuada, en caso de que no, el Banco de alimentos realiza un bono de donación para fundaciones respectivas de igual manera asegurando que, aunque los productos están vencidos, cuentan con las condiciones químicas, físicas y biológicas para ser consumidos; o en última instancia son desechados.

2.2.3. Recepción

Descripción

El área de recepción es importante debido que desde este punto se empieza a tomar un contacto directo con los clientes, ya que en esta área se establece la orden que saldrá para el usuario final. El proceso empieza con la planeación de las fundaciones que tendrán atención el día específico de la semana, es decir, que el Banco de alimentos establece cuantas, y que fundaciones vendrán en determinada hora y día generando una programación, sin embargo, en las observaciones se evidenció que existe incumplimiento de la programación.

Posteriormente de establecer la programación, se comunica a las fundaciones los días que pueden llegar a realizar sus pedidos. Cuando las personas representantes de cada fundación se acercan a realizar su pedido se les entrega una ficha para su atención, por lo cual la programación que se realiza para atención a las fundaciones se convierte en un procedimiento obsoleto.

Existen dos tipos de toma de pedidos, los cuales se nombran a continuación:

- Toma de pedido presencial: La fundación se acerca directamente a las instalaciones del Banco de alimentos para generar su pedido.
- Toma de pedido vía telefónica: Se contacta a la fundación por teléfono para gestionar su pedido.

Las Recepcionistas de hacer la toma de pedidos cuentan con un aplicativo llamado SIESA, es aquí donde se registra el inventario con el que se cuenta y se actualiza cada vez que hay una salida o entrada de producto. Este procedimiento les lleva un intervalo entre 20 y 45 minutos, dependiendo el volumen de unidades y/o referencias.

Diagnóstico

Los problemas que se pueden apreciar del área de recepción empiezan con la programación de fundaciones, a pesar de que se cuenta con un orden específico o planificación diaria, para que las fundaciones se acerquen a realizar sus pedidos, esta

planificación no se cumple, esto conlleva mayor agrupación de pedidos, mayor tiempo de espera y cuellos de botella en todo el sistema.

El personal designado para realizar la toma de pedidos presenta cuellos de botella y tiempos perdidos cuando no cuentan con el aplicativo SIESA actualizado, este problema se repite constantemente y ocasiona que realicen desplazamientos innecesarios para confirmar la información sobre el inventario, por lo tanto, el usuario debe esperar y se generan filas que afectan considerablemente el proceso Core del Banco de alimentos de Bogotá.

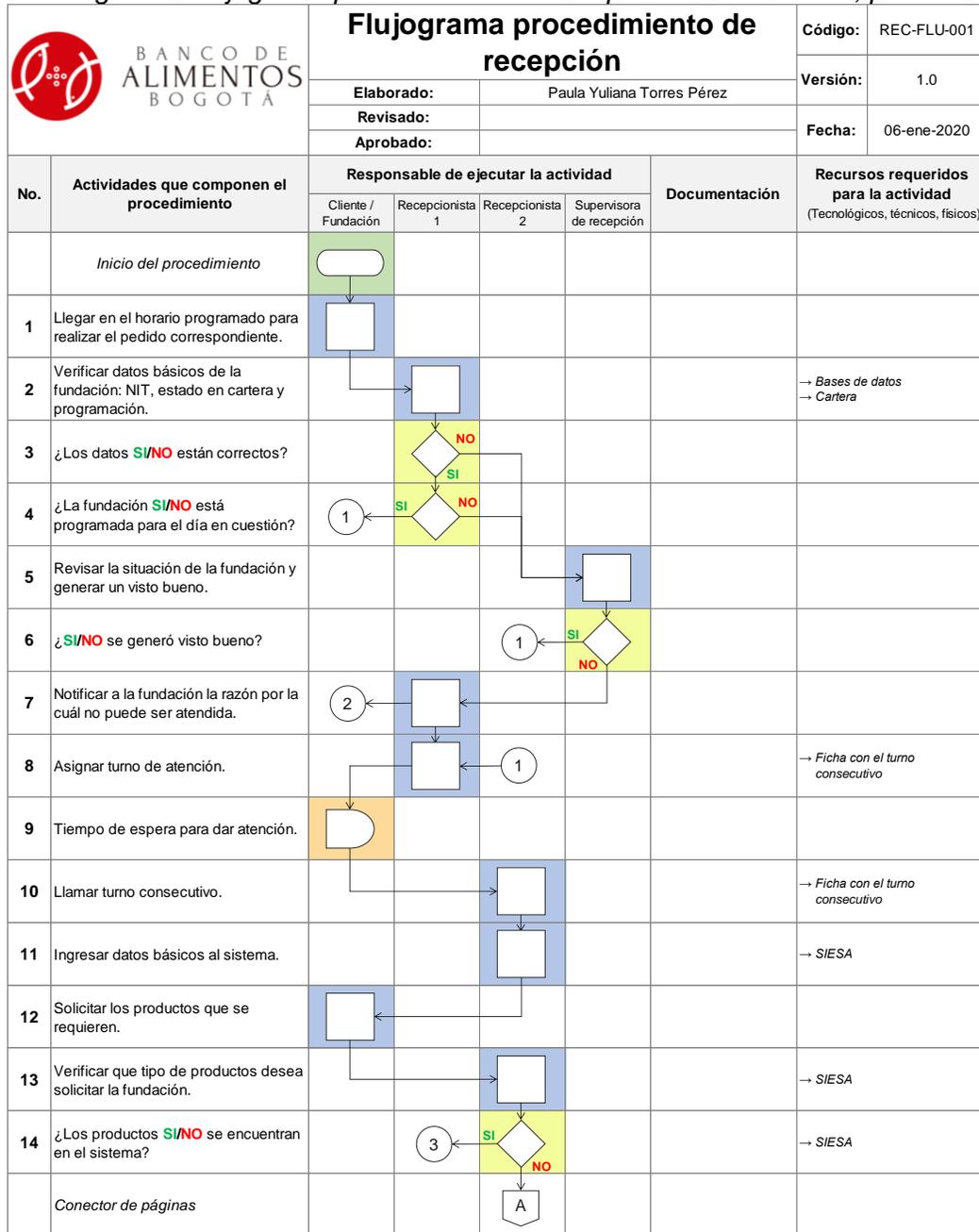
Adicional, otra situación que se presenta, aunque no frecuentemente, es el momento en el que el cliente finaliza de realizar su orden y no se puede generar el pedido hasta que se realice el pago consignado de este, problema que se presenta cuando el cliente tiene antecedentes de pago retrasados, lo que implica pérdida de tiempo de la persona encargada de facturar, esperas de otros usuarios y demoras en el área de Alistamiento y Despachos para entregar el pedido.

El diagnóstico que se apreció por parte del cliente es que al momento de realizar la recepción este no tiene claro los productos que va a adquirir ni el costo que este le va a generar, por lo tanto, al momento de realizar su pedido se presentan confusiones, reprocesos como eliminar productos y facturarlos nuevamente, repetir toma de pedidos y olvido de productos lo que ocasiona doble recepción o anexos a su pedido principal.

La percepción que se puede tener del área de recepción es que carece de herramientas tecnológicas y comunicación interna que permita tener una secuencia lógica del proceso y el mínimo de interferencias. En términos de comunicación entre el área de recepción y el área de Alistamiento de pedidos es por teléfonos móviles personales, lo que significa que cuando se realiza la recepción no hay una herramienta que les genere directamente un “pick list” para comenzar la preparación sino que uno de los supervisores o trabajadores debe desplazarse hasta el área de recepción, recoger las Salidas de mercancía y llevarlas hasta el área de Alistamiento, donde se reciben por número de orden y cada uno de los empleados del área empieza su labor alistando los pedidos.

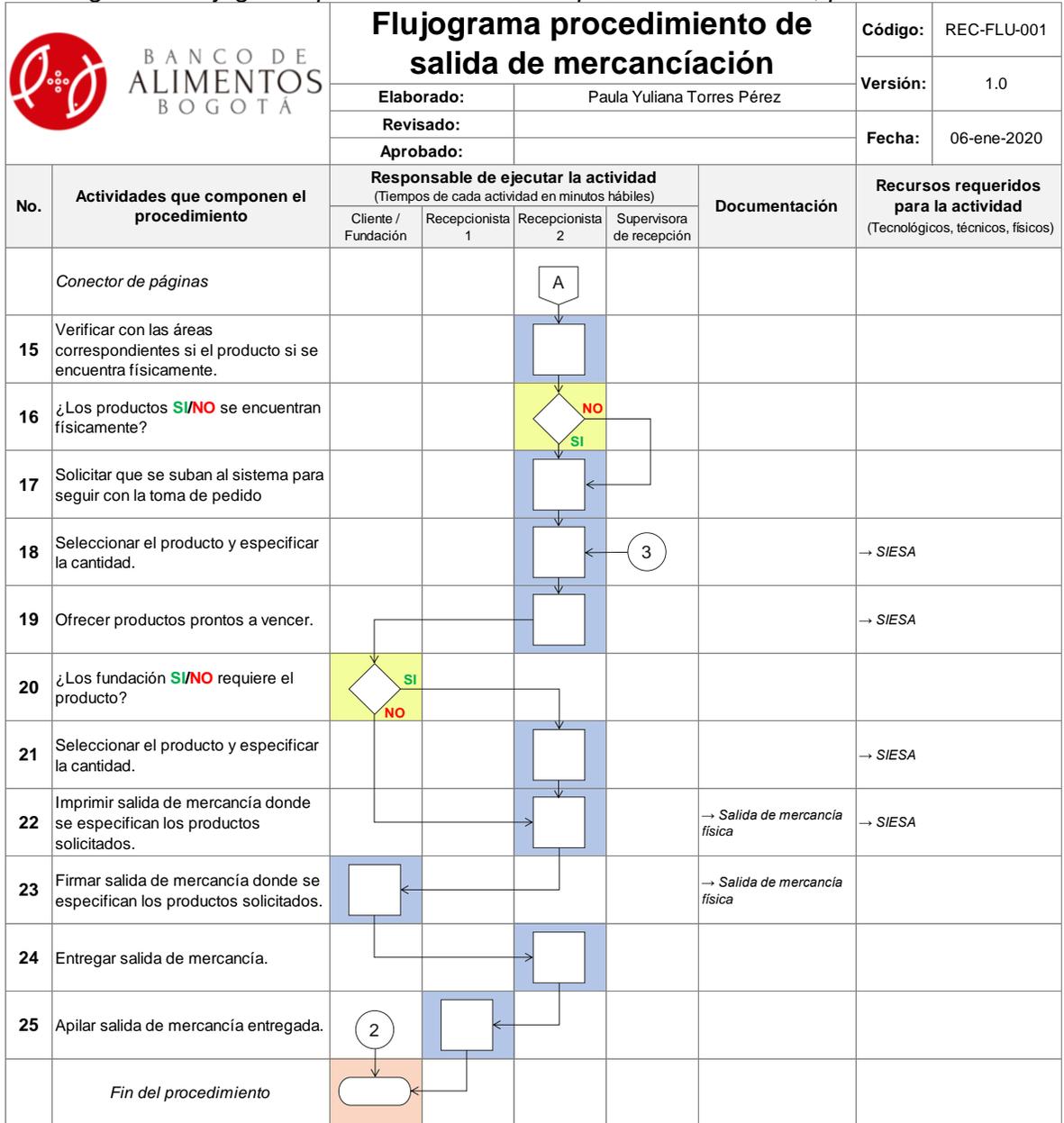
Las observaciones que se obtuvieron en el trabajo de campo fueron fundamentales para documentar el flujograma del procedimiento de recepción. Adicionalmente, el personal de recepción y recepción brindaron información que aportó para la realización del flujograma en cuestión que se presenta en la Figura 7 y Figura 8.

Figura 7. Flujoograma procedimiento de recepción REC-FLU-001, parte 1/2



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 8. Flujograma procedimiento de recepción REC-FLU-001, parte 2/2



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

2.2.4. Alistamiento

Descripción

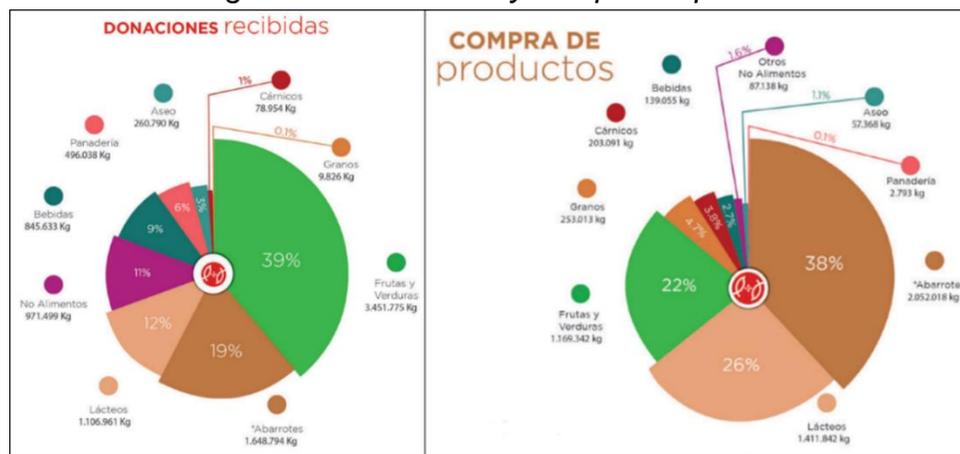
El procedimiento de Alistamiento es uno de los más importantes dentro del proceso Core de la compañía, debido que es aquí donde se hace el respectivo Alistamiento de los productos solicitados por el usuario (fundación) de acuerdo con la Salida de mercancía generada.

El área de Alistamiento, cuenta con una cantidad de 11 operarios designados para realizar los procesos de Alistamiento de pedidos y disposición final en área de Despachos. Esta área cuenta con un número de 652 posiciones y se almacenan distintos tipos de productos, los productos se clasifican por productos de compra y donación.

- **Productos de compra:** arroz y demás legumbres, principalmente productos secos.
- **Productos de donación:** diferentes golosinas, pasta, arroz, aceite, huevos, bebidas gaseosas y refrescos, productos secos como harinas y fécula de maíz, chocolate, productos enlatados, entre otros.

Los productos anteriores, de acuerdo con el Informe de gestión (Banco de alimentos de Bogotá, 2019), se encuentran clasificados como productos de aseo, panadería, bebidas, no alimentos, lácteos, frutas y verduras, granos, cárnicos y abarrotes.¹

Figura 9. Donaciones y compra de productos



Fuente: (Informe de gestión del Banco de alimentos de Bogotá, 2019)

Con base en la figura anterior en la que se muestran los productos donados y comprados, el Banco de alimentos tiene distribuidos sus productos tal y como se muestra en la Tabla 3:

¹ Abarrotes: Aceite, arroz, azúcar, café, chocolate, harina, pasta, cuchuco, panela, etc.

Tabla 3. Porcentaje de productos

Categoría	Porcentaje de donaciones	Porcentaje de compra	Porcentaje total (Promedio)
Aseo	3,00%	1,10%	2,05%
Panadería	6,00%	0,10%	3,05%
Bebidas	9,00%	2,70%	5,85%
No alimentos	11,00%	1,60%	6,30%
Lácteos	12,00%	26,00%	19,00%
Frutas y verduras	39,00%	22,00%	30,50%
Granos	0,10%	4,70%	2,40%
Cárnicos	0,90%	3,80%	2,35%
Abarrotes	19,00%	38,00%	28,50%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 10. Porcentaje de productos



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Como se puede observar en la Figura 10, los productos que más se mueven en el banco de alimentos pertenecen a las categorías: frutas y verduras, abarrotes y lácteos (orden descendente según porcentaje).

El proceso que manejan los operarios para realizar el Alistamiento de los pedidos generados por el área de recepción consiste en tomar una Salida de mercancía que provee la persona encarga de recolectarlas una vez generadas, que en la mayoría de casos es el Gerente de operaciones, Coordinador de bodega y/o Supervisor de

bodega. Posteriormente con ayuda de un gato hidráulico para estibas se posicionan los productos que se especifican en la Salida de mercancía en una estiba, esta actividad se repite cuantas veces sea necesario ya que depende del tipo de Salida de mercancía que se esté alistando. Finalmente, terminado el Alistamiento de todos los productos, se ubica(n) la(s) estiba(s) en las líneas de distribución del área de Despachos que se encuentren vacías.

El Banco de alimentos cuenta con tres tipos de órdenes: pequeñas medianas y grandes, tal como se presenta en la Tabla 4.

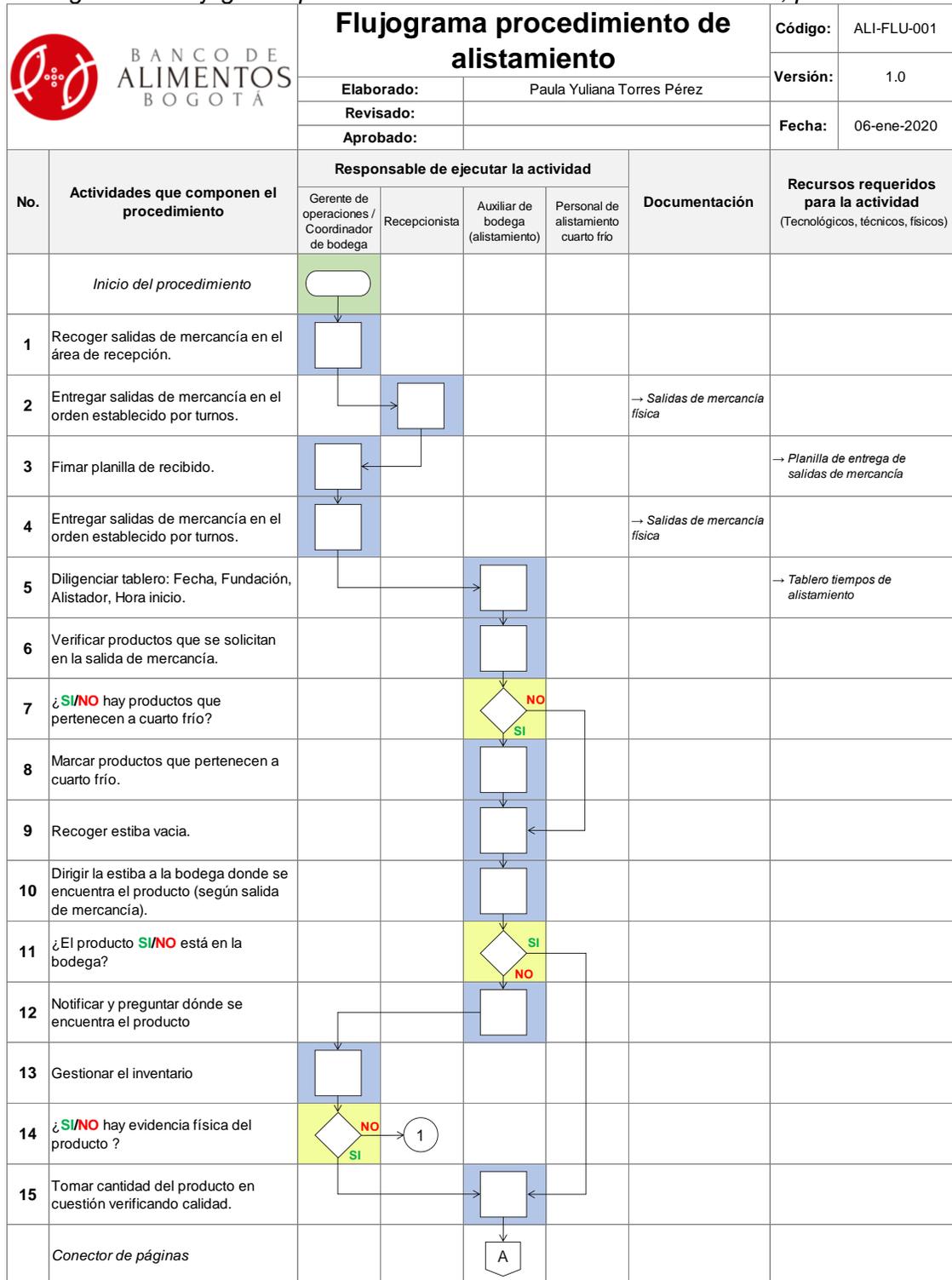
Tabla 4. Tipo de pedidos

Tipo	Cantidad en unidades
Pequeño	Menor a 1500
Mediano	Entre 1501 y 3000
Grande	Mayor a 3001

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

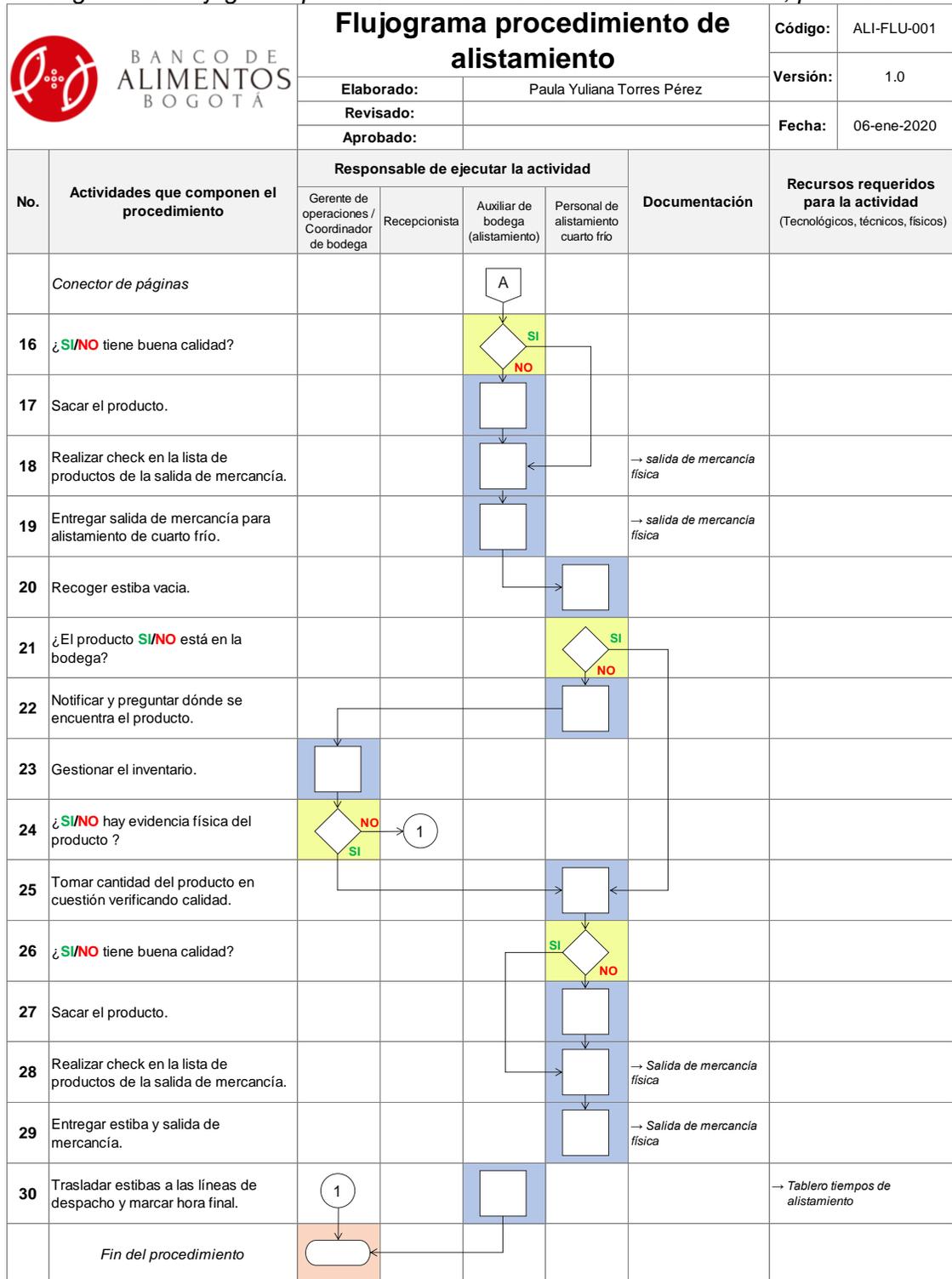
El procedimiento de Alistamiento se encuentra contenido detalladamente en la Figura 11 y Figura 12.

Figura 11. Flujograma procedimiento de Alistamiento ALI-FLU-001, parte 1/2.



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 12. Flujograma procedimiento de Alistamiento ALI-FLU-001, parte 2/2



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Diagnóstico

Entre las observaciones de campo que se realizaron, se pudieron evidenciar varios aspectos como ausencia de demarcación, mal uso de las herramientas de trabajo, ubicaciones incorrectas, la organización de Las estibas se realiza de forma aleatoria, entre otros.

Es importante resaltar que los racks que se encuentran en las bodegas de Alistamiento, no se encuentran demarcadas o en su defecto están marcadas como productos que se puedan encontrar en dicha posición, sin embargo, esto no se cumple, puesto que se evidenció en repetidas ocasiones que los productos no concordaban con la demarcación que tenía la ubicación, tal y como se presenta en la *Imagen 1* y la *Imagen 2*.

Imagen 1. Demarcación actual de racks 1



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

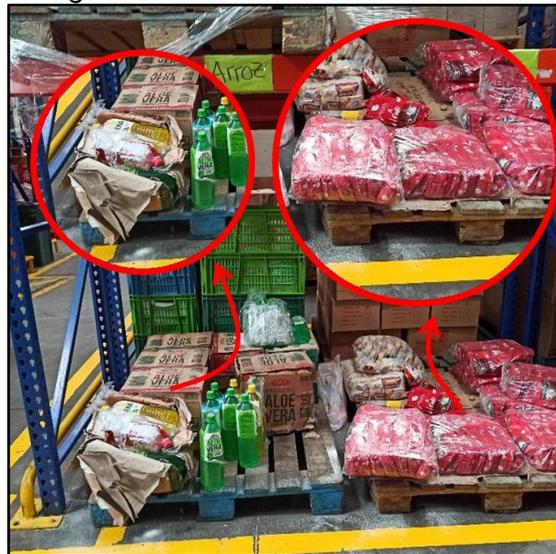
Imagen 2. Demarcación actual de racks 2



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Adicionalmente, se presenta mal uso de estibas y productos sueltos, lo cual ocasiona perdida de espacio, deterioro y pérdida de productos como se expone en la *Imagen 3*.

Imagen 3. Almacenamiento inadecuado 1



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Existen productos que por sus condiciones físicas y biológicas requieren un almacenamiento condicionado y adaptado que los proteja para evitar pérdidas como es el caso de los huevos expuesto en la *Imagen 4*.

Imagen 4. Almacenamiento inadecuado 2



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Imagen 5. Almacenamiento inadecuado 3



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Es importante resaltar el mal apilamiento de productos que se presentan en las bodegas, como se muestra en la *Imagen 6*, que como consecuencia trae daño a los mismos, desorden, derrames, entre otros.

Imagen 6. Apilamiento actual de productos



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Constantemente se pudo observar cajas abiertas que en ocasiones no tenían productos y ocupaban espacios. Por este mal uso se podría llegar a presentar pérdida de productos. Es importante mencionar y resaltar que, por la situación anterior, los Auxiliares de bodega tardan mayor tiempo en alistar un pedido debido al desorden que se tiene.

Imagen 7. Uso incorrecto de embalajes 1



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

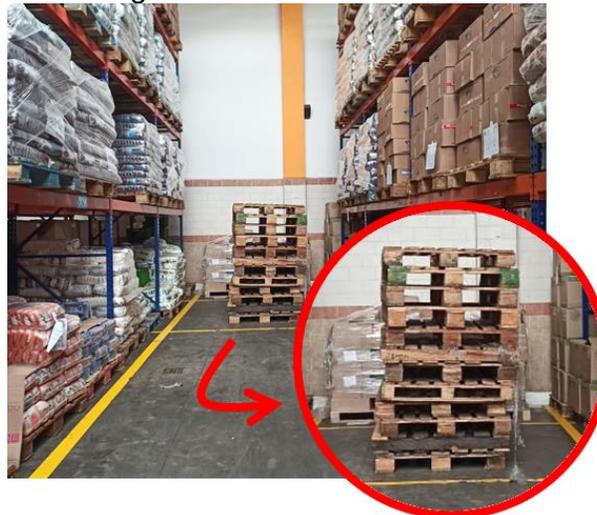
Imagen 8. Uso incorrecto de embalajes 2



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Los Auxiliares de bodega no tienen claridad acerca del lugar adecuado para dejar las estibas, por lo tanto, cada operario deja las estibas desocupadas donde exista un lugar libre sin importar si se trata de un pasillo como se muestra en la *Imagen 9*. Lo anterior ocasiona la pérdida y disponibilidad de las mismas, así como se puede correr el riesgo de causar un accidente laboral y demora esquivando las mismas para alcanzar los productos que se necesitan para alistar un pedido.

Imagen 9. Mal ubicación de estibas



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

En repetidas ocasiones se pudo observar que, como causa del desorden, productos de diferente referencia, se encontraban juntos como se muestra en la *Imagen 10*.

Imagen 10. Productos diferentes unidos



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Las situaciones que se presentaron anteriormente son persistentes y por ello se pudieron evidenciar las siguientes consecuencias:

- Derrame de productos.
- Deterioro de productos.
- Búsqueda de productos con tiempos extensos.
- Accidentes y daño a productos por el apilamiento inadecuado.
- Poca disponibilidad de estibas.

2.2.5. Despachos

Descripción

Finalizado el proceso de Alistamiento del pedido generado para el cliente, los operarios dejan el pedido en las líneas de Despachos. Posteriormente, los Auxiliares de bodega de esta área se encargan de realizar la respectiva salida y enlazarlo a las diferentes líneas de ruteo con las que cuenta el Banco de alimentos.

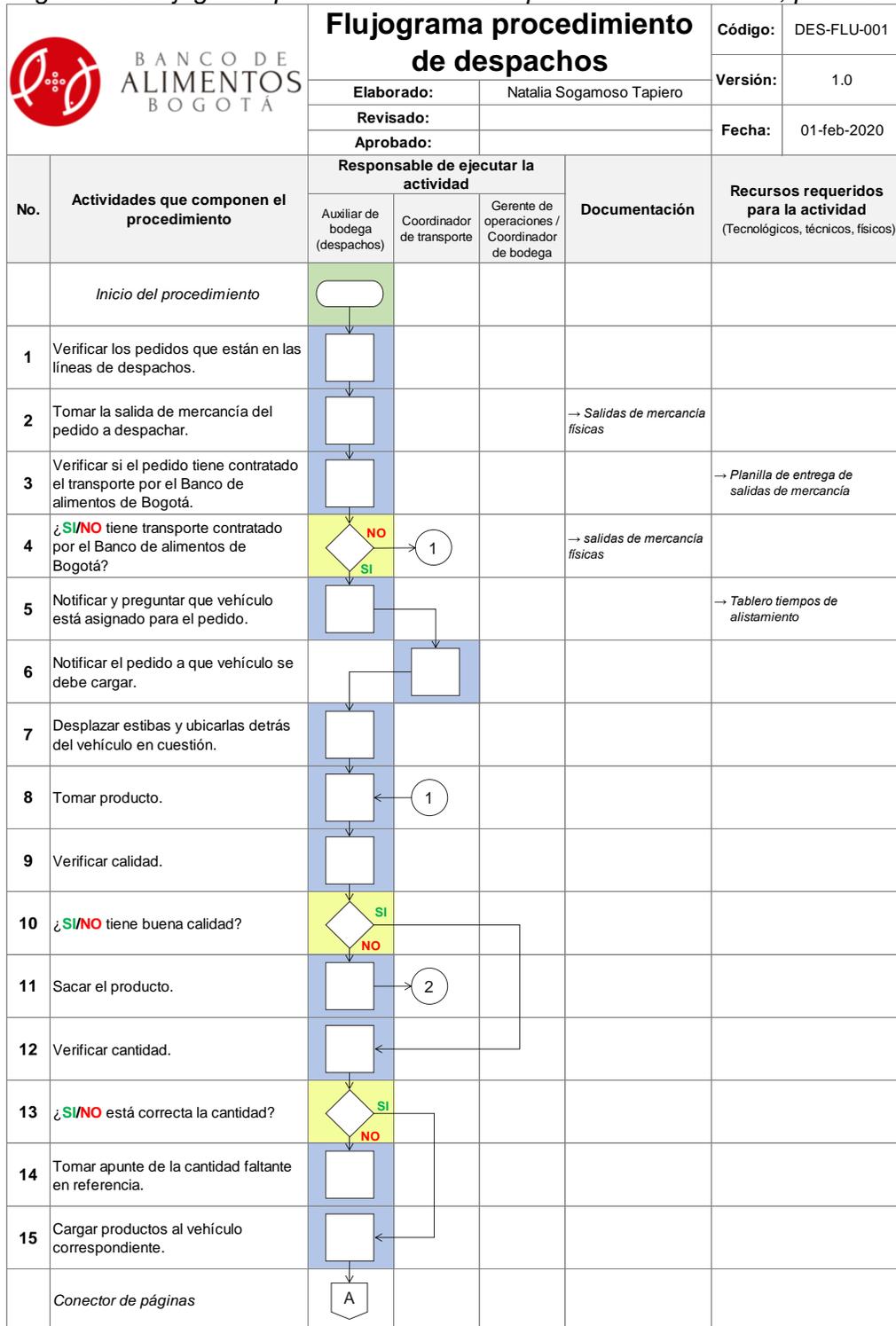
Uno de los problemas que se puede evidenciar del área de Despachos es que no cuenta con una metodología que establezca una línea de Despachos por tipo de pedido (*Tabla 4*) que favorezca la planificación de ruta, sino que se mezclan estos tres tipos haciendo que pedidos grandes se demoren la misma cantidad de tiempo que un pedido pequeño.

En esta área hay cuatro Auxiliares de bodega designados a realizar las funciones de verificación final del pedido es decir que el pedido este completo y cumpla con estándares de calidad óptimos para ser entregado a su cliente final, es importante resaltar que el objetivo de entrega del Banco de alimentos es siempre entregar

alimentos de la mejor calidad a pesar de que muchos de los productos son donados por corporaciones alimenticias. Los Auxiliares de bodega de esta área verifican que los productos alistados correspondan con la factura, el número de unidades sea el correcto, generar las órdenes de salida, asegurar que el pedido este encaminado a su cliente correcto y de igual forma se aseguran de cargar el pedido a su transportador designado por el planificador de ruta.

Adicionalmente en la Figura 13 y Figura 14 se presenta el flujograma correspondiente.

Figura 13. Flujoograma procedimiento de Despachos DES-FLU-001, parte 1/2



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 14. Flujograma procedimiento de Despachos DES-FLU-001, parte 2/2

 BANCO DE ALIMENTOS BOGOTÁ		Flujograma procedimiento de despachos			Código:	DES-FLU-001
					Elaborado:	Natalia Sogamoso Tapiero
		Revisado:			Fecha:	01-feb-2020
		Aprobado:				
No.	Actividades que componen el procedimiento	Responsable de ejecutar la actividad			Documentación	Recursos requeridos para la actividad (Tecnológicos, técnicos, físicos)
		Auxiliar de bodega (despachos)	Coordinador de transporte	Gerente de operaciones / Coordinador de bodega		
	Conector de páginas	A				
16	Gestionar con el auxiliar de bodega de alistamiento, las referencias en cantidad faltantes. <i>Como referencia se toma el procedimiento de alistamiento</i>	↓				
17	Cargar productos faltantes al vehículo correspondiente.	↓				
18	Realizar check en la lista de productos de la salida de mercancía.	↓			→ Salida de mercancía física	
19	Realizar conteo de las canastillas ubicadas en el vehículo. <i>No aplica para fundaciones que NO contrataron transporte.</i>	↓				
20	Diligenciar formato para conteo de canastillas junto con el conductor y firmar lo correspondiente. <i>No aplica para fundaciones que NO contrataron transporte.</i>	↓			→ Formato conteo canastillas	
	Fin del procedimiento	↓	2			

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Diagnóstico

Uno de los problemas que se puede evidenciar del área de Despachos es que no cuenta con una metodología que establezca una línea de Despachos por tipo de orden que favorezca la planificación de ruta, sino que se mezclan estos tres tipos de órdenes haciendo que pedidos grandes se demoren la misma cantidad de tiempo que un pedido pequeño. La metodología de salida que manejan es por orden de llegada del pedido, aunque no se tienen preferencias por tipo de pedido es importante resaltar que un pedido de 500 unidades se demora hasta tres horas en salir del mismo modo que un pedido de 6000 unidades.

Otra característica que se pudo evidenciar con respecto a las problemáticas de esta área es que no hay una identificación plasmada en el pedido alistado que permita identificar rápidamente a que Salida de mercancía corresponde, la identificación usada actualmente es la hoja de Salida de mercancía en la estiba, como se muestra en la Imagen 11, pero esta opción no es factible porque esta hoja tiende a refundirse o caerse y desorienta completamente al equipo de trabajo de Despachos, lo que se ve reflejado con incremento en la salida del pedido y tiempos de entrega al cliente final en general.

Imagen 11. Identificación de pedidos en Despachos



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Adicionalmente se pudo evidenciar que en varias ocasiones cuando los pedidos superaban 1 estiba, las demás eran identificadas con papeles donde anotaban un número, es decir, a la estiba número 1 se le situaba la Salida de mercancía donde se encontraba el pedido del cliente y con marcador indicaban un número, para las siguientes estibas en hojas reciclables indicaban el número que se había puesto en la factura; pero como se mencionaba anteriormente, estas hojas suelen perderse debido a las actividades que se realizan allí.

Para realizar la carga del pedido al vehículo transportista, este proceso se realiza de manera manual con ayuda de un gato hidráulico para estibas, no hay ningún tipo de apoyo mecánico-eléctrico, como un montacargas que permita agilizar la salida rápida del pedido, sino que esta labor la realiza el equipo de trabajo de Despachos con ayuda del transportista

En esta área se presentan cuellos de botella cuando los transportistas se demoran mayor tiempo del pronosticado para la entrega, generando retraso en fila de órdenes, otro factor que genera demoras es cuando el cliente hace una adición a su factura,

de este modo ocasiona un reproceso que impide la salida de su pedido en tiempos establecidos o siguiendo la metodología de “primeros en llegar, primero en salir”.

Un problema común que se evidencia es que los transportistas no tienen una línea de ruta designada sino que la ubicación del pedido se realiza siguiendo indicaciones empíricas basadas en conocimientos propios de los transportistas, es decir que no cuentan con tecnología GPS tanto para saber la ubicación del transportista como para encontrar la ubicación del cliente final, finalmente esta situación se ve reflejada en tiempo perdido, desubicación del conductor e incluso horarios extendidos de entrega de pedidos, es decir horarios que sobrepasan las 9:00 p.m.

Los camiones de entrega corresponden a vehículos no adecuados para la entrega de pedidos alimenticios, en especial pedidos que requieren refrigeración como cárnicos empacados al vacío, productos lácteos o que por su designación biológica requieren almacenarse en temperaturas bajas.

Otro factor a resaltar es que la infraestructura del área de Despachos no cumple a cabalidad los requisitos necesarios para la salida de los pedidos, es un área pequeña para la cantidad de órdenes que salen constantemente, la falta de infraestructura (muelles) ocasiona que los pedidos se amontonen entre sí, llegando incluso a generar confusiones, daños y desorden. En la Imagen 12 se puede evidenciar la estructura actual del área de Despachos.

Imagen 12. Infraestructura Despachos

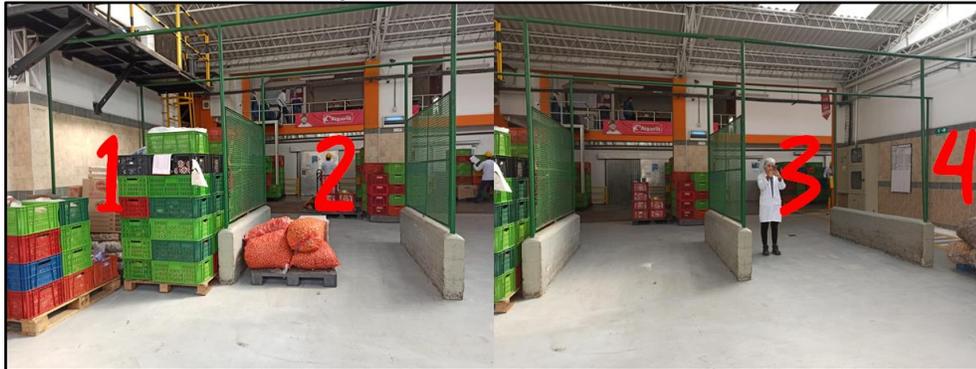


Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

En la Imagen 13, se presenta que el área de despacho cuenta con 4 líneas de despacho, sin embargo, en la mayoría de tiempo, solo se utilizan las identificadas como 2, 3 y 4, debido a que la línea 1 siempre está ocupada por estibas, productos o demás elementos que no corresponden e impiden que se dé un correcto aprovechamiento de este espacio. Adicionalmente es importante mencionar que en

el mes de febrero se redujeron las ubicaciones (espacios) de la línea 4 con el fin de establecer el paso peatonal.

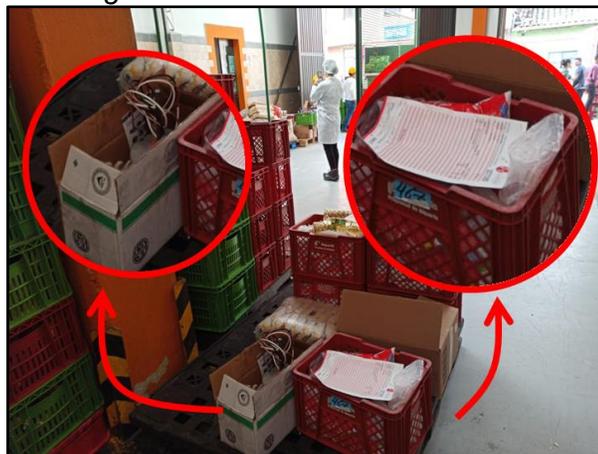
Imagen 13. Líneas de despacho



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Las estibas en el área de Despachos que se une con el área y las bodegas de Alistamiento, no están siendo utilizadas correctamente, ya que como se puede evidenciar en la Imagen 14 se tienen elementos que no corresponden y Salidas de mercancía que pueden ser extraviadas generando demoras de entrega al cliente.

Imagen 14. Uso inadecuado de estibas



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

2.2.6. Transporte

El proceso de transporte del Banco de alimentos es un proceso subcontratado, el cual cuenta con diferentes transportistas que realizan el proceso de distribuir los pedidos en las diferentes zonas donde se ubican las fundaciones o clientes finales.

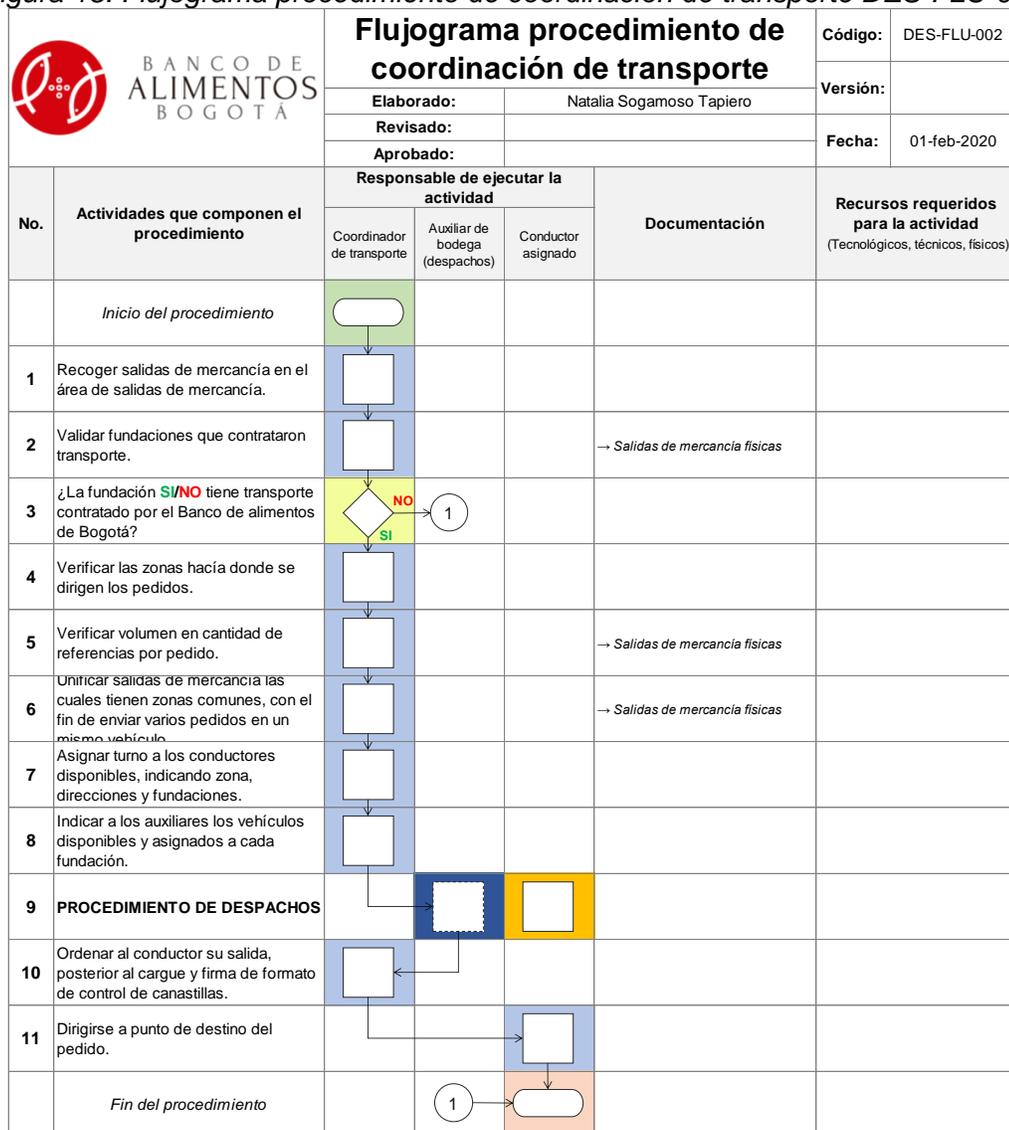
Cuando el pedido ya se encuentra en la zona de Despachos o área de salida, los operarios se encargan de cargar los diferentes camiones dependiendo la zona de la ciudad a la que se dirigen, es decir que la planificación de ruta se realiza por zona de

la ciudad. El Banco de alimentos maneja pedidos tanto en el norte y sur de la ciudad como en el oriente y occidente de esta.

El número de transportistas con el que cuenta el Banco de alimentos no es suficiente para distribuir todos los pedidos en tiempos óptimos, sin embargo, este no es el único problema del banco, sino también la falta de planificación. Es importante resaltar que debido a la variación de tipo de órdenes que se maneja, se deben considerar varios factores y no solo la zona de la ciudad.

En la Figura 15 se presenta el flujograma de este procedimiento.

Figura 15. Flujograma procedimiento de coordinación de transporte DES-FLU-002



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

2.3. Disposición en planta actual

2.3.1. Distribución en planta actual

Actualmente el Banco de alimentos de Bogotá maneja una distribución aleatoria de sus productos de acuerdo con la siguiente clasificación:

- Productos de abarrotes.
- Productos de granos.
- Productos bebidos.
- Productos cárnicos.
- Productos lácteos.
- Productos de aseo.
- Productos de panadería.
- Productos de Fruver.
- Productos no alimenticios o de feria (no se detallan en los planos).

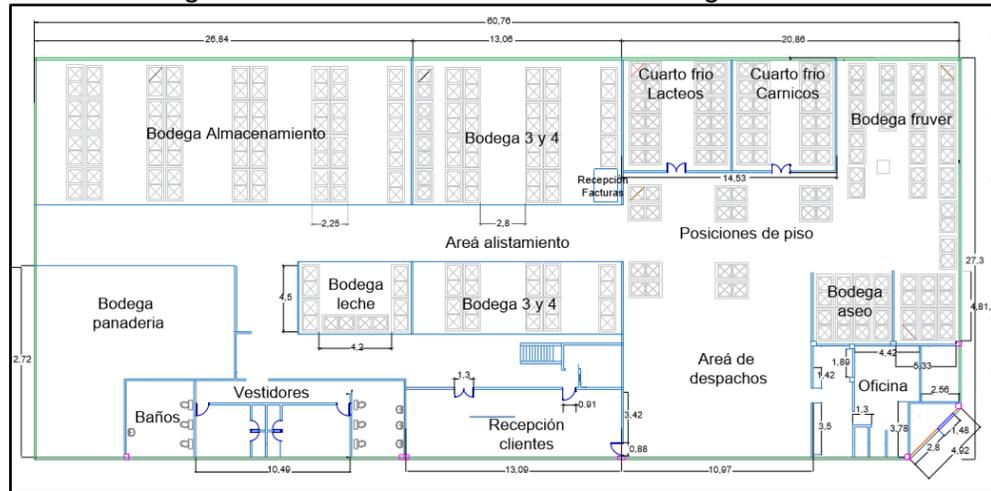
Los productos de abarrotes, granos y bebidas son productos que se almacenan aleatoriamente de acuerdo con disponibilidad de espacio en los racks, productos como la leche se almacenan específicamente en la bodega designada para producto láctico (leche). Los productos lácticos refrigerados tales como quesos y yogures se almacenan en el cuarto frío N° 1, y los productos cárnicos y embutidos se almacenan en el cuarto frío N° 2. Los productos de Fruver se almacenan en estaciones de piso en el área específica junto a los cuartos fríos, los productos de aseo tienen un área específica designada exclusivamente para ellos, finalmente los productos de panadería se reciben y someten a un proceso de adecuación y clasificación en la bodega designada, con el fin de evaluar fechas de vencimiento y designación por naturaleza de los productos (ponqués, tortas, galletas, pan artesanal, etc).

Se enlistan las bodegas o zonas dispuestas del Banco de alimentos, con la denominación propia corporativa:

- Bodega de almacenamiento: almacenamiento y alistamiento 1 rack nivel 1.
- Bodega 3: Zona de Alistamiento nivel 1.
- Bodega 4: Zona de Alistamiento nivel 2, 3 y 4 (ubicaciones para almacenar).
- Bodega de panadería
- Bodegas de cuarto frío 1 y 2.
- Ubicaciones de piso fuera de cuarto frío.
- Zona de Alistamiento de Fruver.
- Bodega de almacenamiento y Alistamiento para artículos de aseo.
- Zona de Despachos.

Con el objetivo de mostrar gráficamente la distribución de áreas, se presenta el plano mostrado en la figura 16, donde se detalla la designación de las áreas y bodegas del Banco de alimentos.

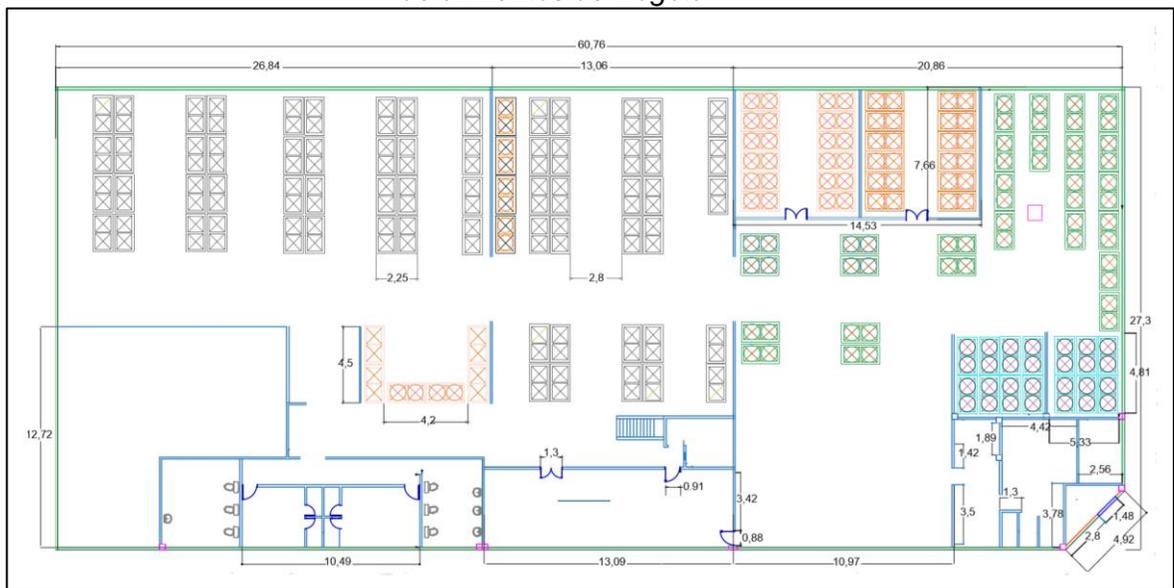
Figura 16. División actual de zonas / bodegas



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

A continuación, se muestran los planos arquitectónicos elaborados de la distribución de posiciones del banco de alimentos de Bogotá específicamente las áreas de almacenamiento-alistamiento y despachos en formato 2D y 3D.

Figura 17. Plano 2D arquitectónico del área de alistamiento y despachos del Banco de alimentos de Bogotá



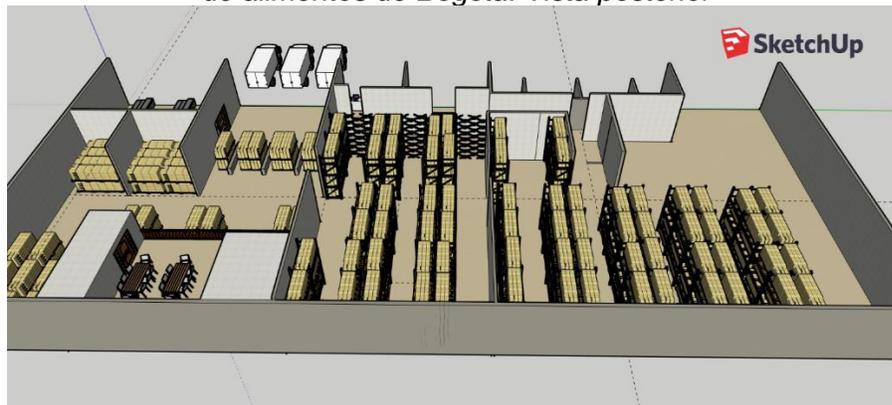
Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 18. Plano 3D arquitectónico del área de alistamiento y despachos del Banco de alimentos de Bogotá. Vista frontal



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 19. Plano 3D arquitectónico del área de alistamiento y despachos del Banco de alimentos de Bogotá. Vista posterior



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 20. Plano 3D arquitectónico del área de alistamiento y despachos del Banco de alimentos de Bogotá. Vista lateral derecha



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 21. Plano 3D arquitectónico del área de alistamiento y despachos del Banco de alimentos de Bogotá. Vista lateral izquierda



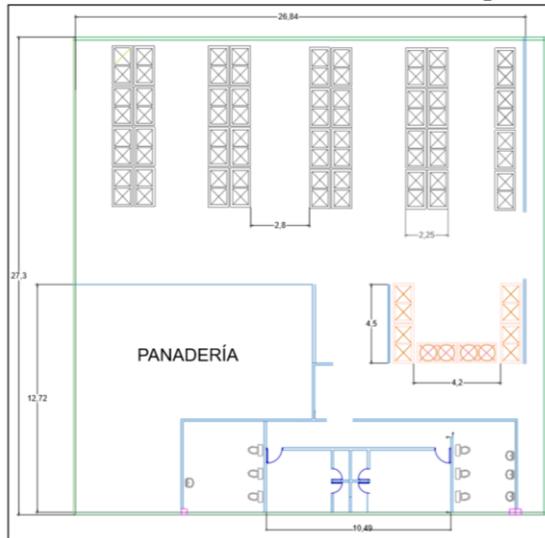
Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Con el objetivo de mostrar y detallar con mayor precisión la distribución por bodegas del banco de alimentos de Bogotá, a continuación, se muestran los planos subdivididos en las diferentes áreas: bodega de almacenamiento y alistamiento, bodega de alistamiento, bodega de leche, bodega de panadería, área Fruver, bodega cuartos fríos 1 y 2, Bodega de aseo y finalmente despachos.

En la bodega almacenamiento y alistamiento, panadería y leche se realiza el almacenamiento de productos de compra y se designan los dos primeros racks-nivel 1 para el proceso de alistamiento de pedidos, en la bodega de panadería se reciben todos los productos relacionados con el grupo panadero de productos procesados industrialmente y artesanales, pero también se realiza la clasificación de productos precedentes de la industria de los dulces y chocolates, finalmente la bodega de leche como su nombre lo indica esta designada exclusivamente para este tipo de producto lácteo, es importante mencionar que este producto es sometido a procedimientos UHT (ultra alta temperatura) por parte de los proveedores, por lo cual

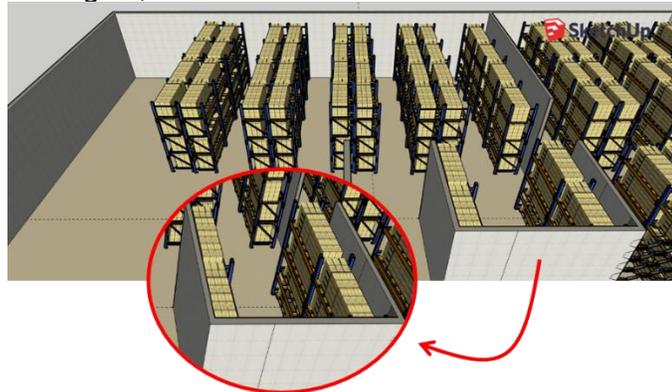
no es necesario ni estricto que sea un producto refrigerado a pesar de que es un producto lácteo.

Figura 22. Plano 2D arquitectónico de la bodega de almacenamiento, panadería y leche del Banco de alimentos de Bogotá.



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 23. Plano 3D arquitectónico de la bodega de almacenamiento del Banco de alimentos de Bogotá, con zoom en la zona de almacenamiento de leche.



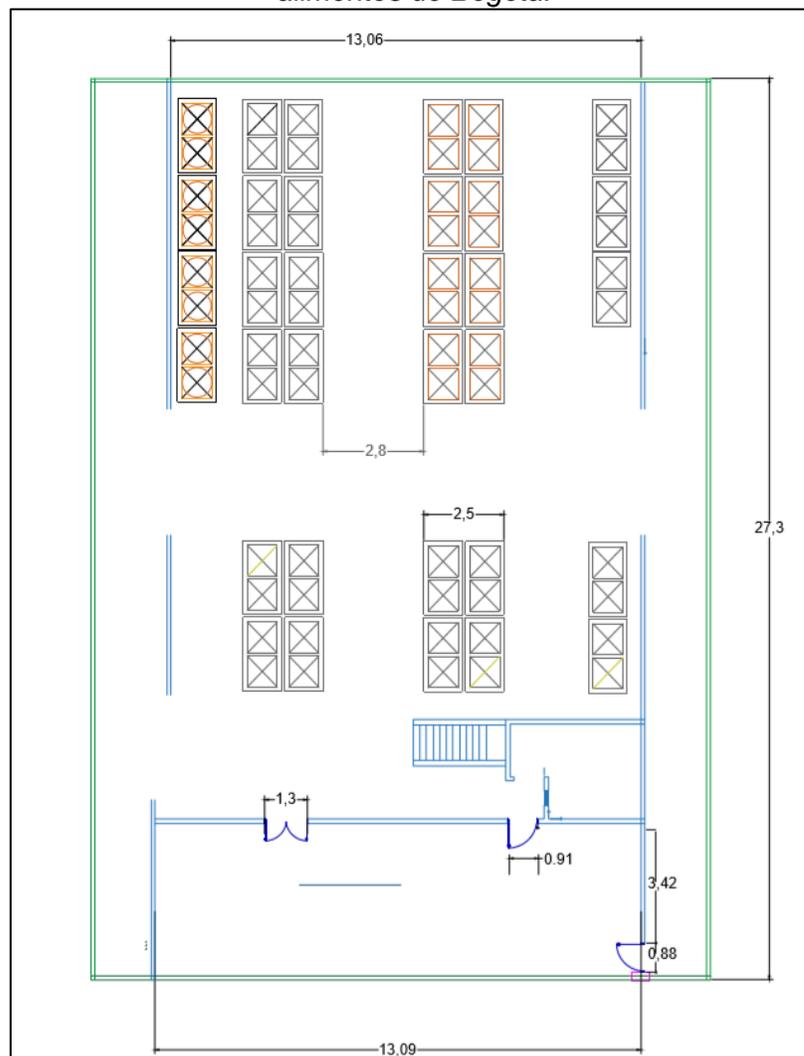
Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

En la bodega de alistamiento como su nombre lo indica se encuentran todos los productos que son utilizados para el picking de los pedidos, es importante enunciar que los productos de alistamiento en esta bodega son los primeros niveles de los racks, los niveles superiores son utilizados para almacenamiento de productos de compra, principalmente granos y algunos productos de abarrotes como arroz. Como se mencionaba anteriormente la disposición de almacenamiento de estos productos

se realiza de manera aleatoria por disponibilidad de espacio, no se cuenta con áreas designadas específicamente para el almacenamiento por tipos de productos.

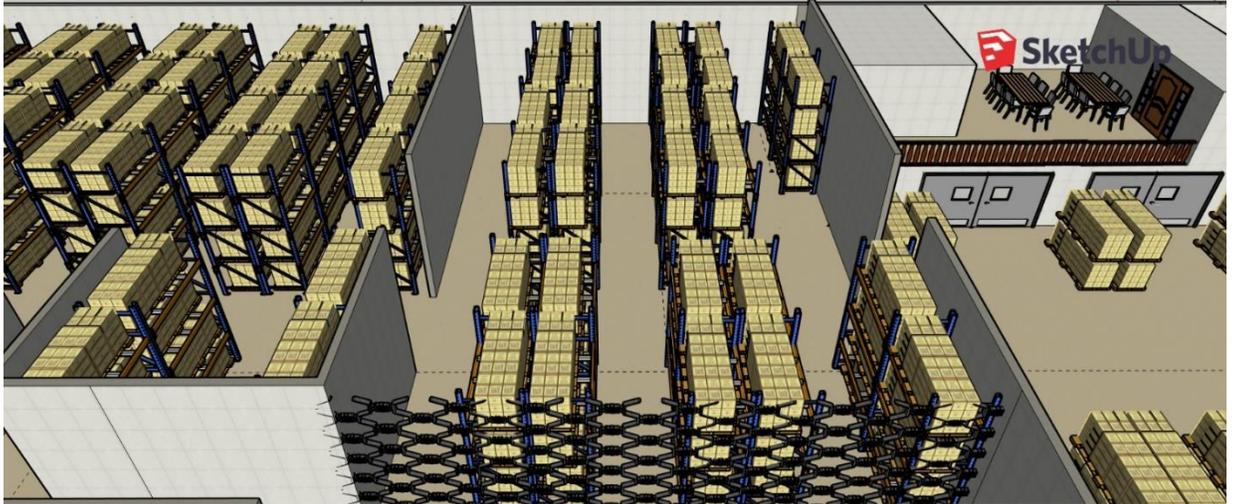
En esta bodega la codificación que se maneja divide esta área en dos: bodega 3 y bodega 4, donde la bodega 3 corresponde a el primer nivel de todos los racks y la bodega 4 corresponde a los niveles 2 hasta 4 de igual modo de todos los racks de almacenamiento.

Figura 24. Plano 2D arquitectónico de la bodega de alistamiento del Banco de alimentos de Bogotá.



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 25. Plano 3D arquitectónico de la bodega de alistamiento del Banco de alimentos de Bogotá.

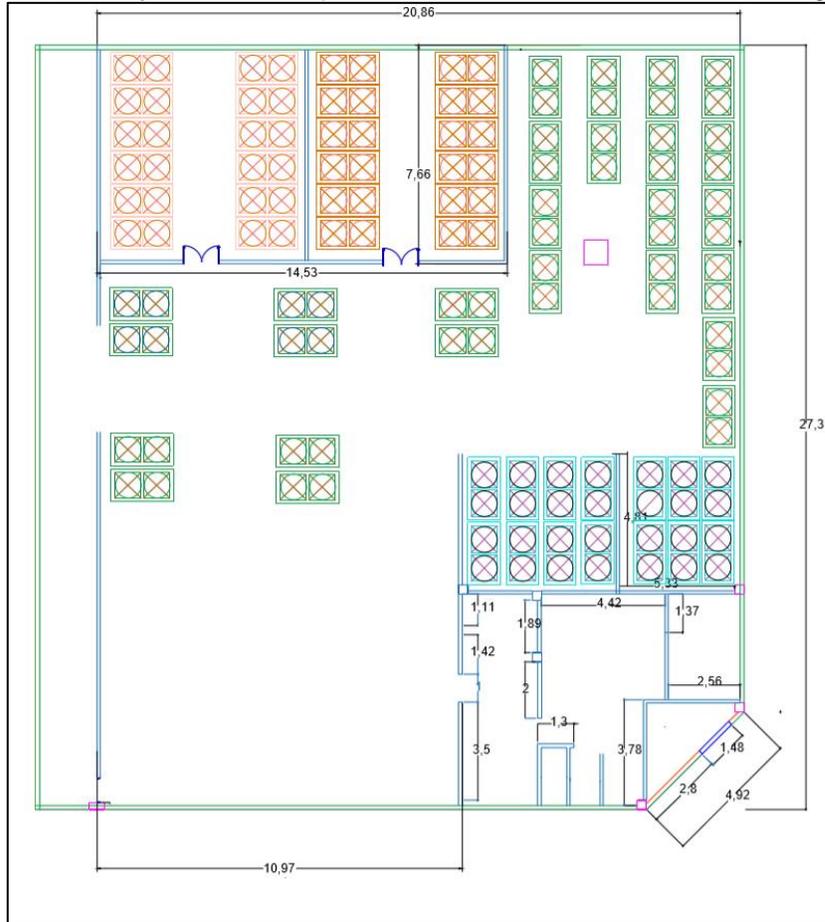


Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Finalmente, la bodega de cuartos fríos 1 y 2 almacena todos los productos que por su naturaleza requiere determinados niveles de temperatura para su óptimo almacenamiento y de este modo evitar la pérdida innecesaria de productos, los productos que se almacenan son: yogures, quesos, cárnicos y embutidos.

En la bodega de Fruver se almacenan todos los productos de frutas y verduras posteriormente de haber sido sometidos a un proceso de clasificación en el área de recepción de Fruver (no detallada en los planos), finalmente la bodega de aseo cuenta con un espacio exclusivo para este tipo de productos, tanto de aseo del hogar como aseo personal.

Figura 26. Plano 2D arquitectónico de la bodega de cuartos fríos 1 y 2, bodega de Fruver, aseo y zona de despachos del Banco de alimentos de Bogotá.



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 27. Plano 3D arquitectónico de la zona de fruver del Banco de alimentos de Bogotá.



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

2.3.2. Diagrama de recorrido

Es importante detallar el recorrido realizado por el operario, de este modo mostrar de manera específica los diferentes desplazamientos realizados para el alistamiento del pedido hasta el punto final que es la recepción en la zona de despachos para salida a los diferentes transportes.

Con el objetivo de detallar el recorrido realizado por un operario, se toma el siguiente documento de salida, a nombre del cliente “Hermanas misioneras de santa teresita del niño”, este pedido es un pedido clasificado como mediano con una cantidad exacta de 2130 unidades, presenta 5 de las 8 clasificaciones de productos las cuales son productos de abarrotes, panadería, granos, Fruver y lácteos, finalmente este pedido tiene un numero de 36 referencias diferentes de productos.

Figura 28. Factura pedido Banco de alimentos de Bogotá



INSTITUCIÓN : HERMANAS MISIONERAS DE SANTA TERESITA DEL NIÑO
 001 HERMANAS MISIONERAS DE SANTA TERESI 001 HERMANAS MISIONER
 DIRECCIÓN : CR 12 B # 18 - 27
 TELEFONO : 3099130
 NIT. : 806007685-0

SALIDA DE BODEGA 00100275 FECHA: 2020 - Jul - 04

ITEM	DESCRIPCIÓN	BODEGA	CANTIDAD	UM
LC0944	LECHE X1100 ML CAJA X 12 UNDS	B004	200,0	UND
AB0014	ACEITE X 3000 ML	B003	150,0	KIL
AB2896	ARROZ X 500 G	B003	200,0	UND
AB0080	ARVEJA X 500 G	B003	100,0	UND
AB0624	HARINA DE TRIGO X 500 G	B003	100,0	UND
AB0671	MAIZ PETO X 500 G	B003	100,0	UND
AB0092	AZUCAR X 500	B004	100,0	UND
AB2231	PANELA X 450 G-COMPRA	B003	10,0	UND
AB0129	CAFÉ X 500 G	B003	25,0	UND
AB2598	HUEVO AVICOLA X UND	B003	280,0	UND
AB4061	ATUN LOMITOS EN ACEITE X175 G	B003	5,0	UND
AB1134	PONQUE HOGAREÑO X 230 G	B004	60,0	UND
AB2951	CALDO DE COSTILLA X 108 G	B004	50,0	UND
LC0949	AVENA LIQUIDA X 200 ML CJA X 24 UND	B004	15,0	UND
AB4057	TE LIQUIDO X 200 ML CJA X 24 UND	B004	2,0	UND
PN0012	AREPA X KILO	B004	50,0	KIL
PN0407	PANDEBONO CAJA X 5,6 KG	B004	1,0	UND
PN0408	PAN HAMBURGUESA X KILO	B004	10,0	KIL
AB4031	POPETAS X 86 G	B004	120,0	UND
FV0209	PAPA PAREJA BULTO X 50 G	B003	10,0	UND
FV0299	LIMON CANASTILLA X 20 KILOS	B024	20,0	UND
FV0282	GUATILA CANASTILLA X 22 KILOS	B024	20,0	UND
FV0324	MANDARINA CANASTILLA X 22 KILOS	B024	25,0	UND
FV0055	MANDARINA X KILO	B004	100,0	KIL
AB2365	DULCES X 338 G	B004	12,0	UND
AB2366	CHOCMELOS X 144 G	B004	12,0	UND
AB4034	REFresco INSTANTANEO X 276 G	B004	40,0	UND
AB2408	SALSA X 1000 G	B004	24,0	UND
AB3996	SALSA DE CHOCOLATE X 1KG	B004	24,0	UND
AB3604	MERMELADA X 15 G CJA X 60 UNIDADES	B004	20,0	UND
LC0238	QUESO EN BLOQUE X 2.5 KG	B004	25,0	UND
AB3835	FORMULA LACTEA EN POLVO X 900 G	B004	12,0	UND
AB0562	GALLETAS X KILO	B004	25,0	KIL
PN0053	PAN X 300 G	B004	48,0	UND
LC0949	AVENA LIQUIDA X 200 ML CJA X 120 UND	B004	35,0	UND
FV0050	HABICHUELA X KILO	B004	100,0	KIL
Total Cantidad			2130,0	

Separar: _____ Entrega: _____

Recibe: _____

FIRMA Y SELLO DE LA INSTITUCIÓN



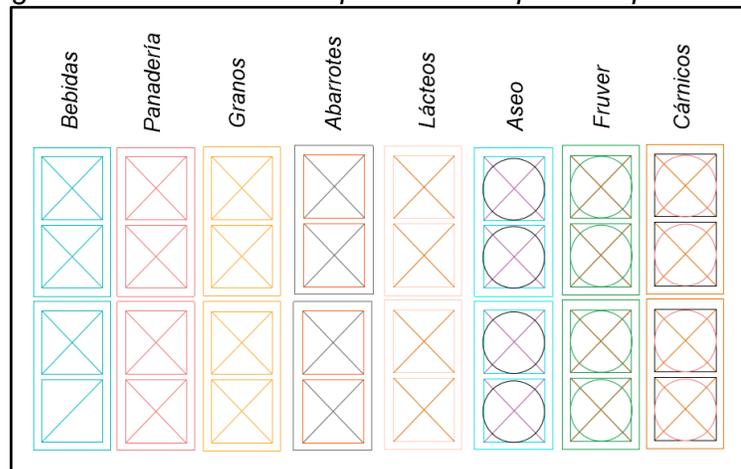
PBX: (57-1) 747 08 28
 Calle 19A No. 32-50 Bogotá, Colombia
 www.bancodealimentos.org.co
JUNTOS CONTRA EL HAMBRE

f Banco de alimentos de Bogotá t BancoAAlimentos v Banco de alimentos de Bogotá @bancodealimentosbgt in Banco de alimentos de Bogotá - Empresa

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

A continuación, se presenta el diagrama de recorrido plasmado en el plano arquitectónico del Banco de alimentos de Bogotá, este recorrido se detalla teniendo en cuenta las 36 referencias diferentes de productos que presenta el documento de salida, es importante mostrar la clasificación de los productos en el plano como se puede visualizar en la figura 29.

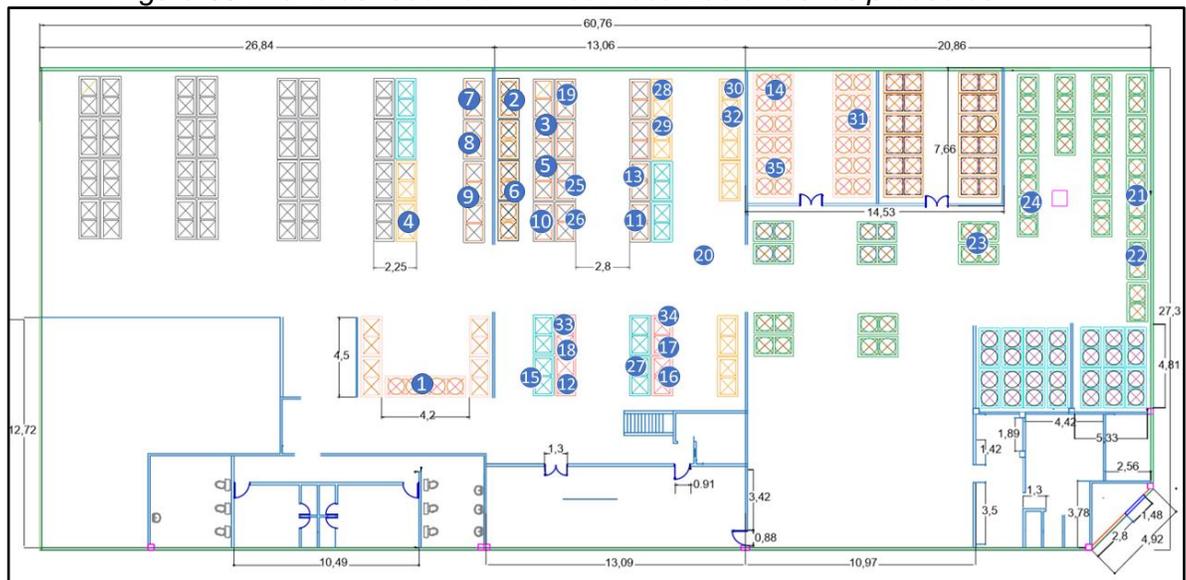
Figura 29. Clasificación de productos en plano arquitectónico



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

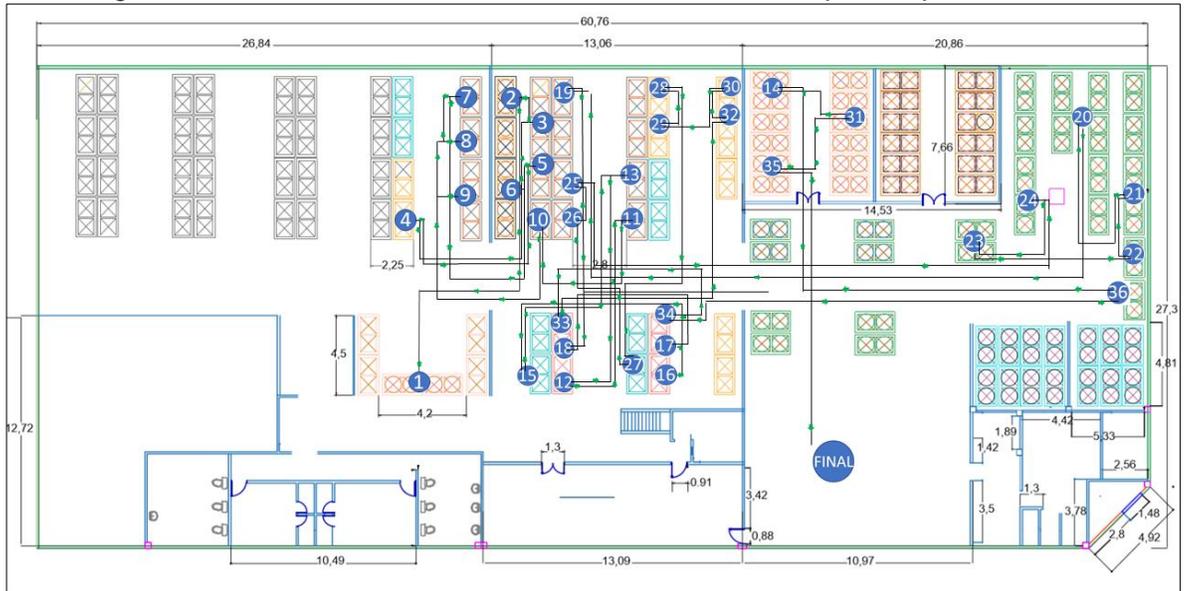
El siguiente plano de recorrido muestra los puntos exactos de ubicación por orden del documento de salida de cada uno de los ítems o referencias de productos.

Figura 30. Plano de recorrido N° 1 con localización de los productos



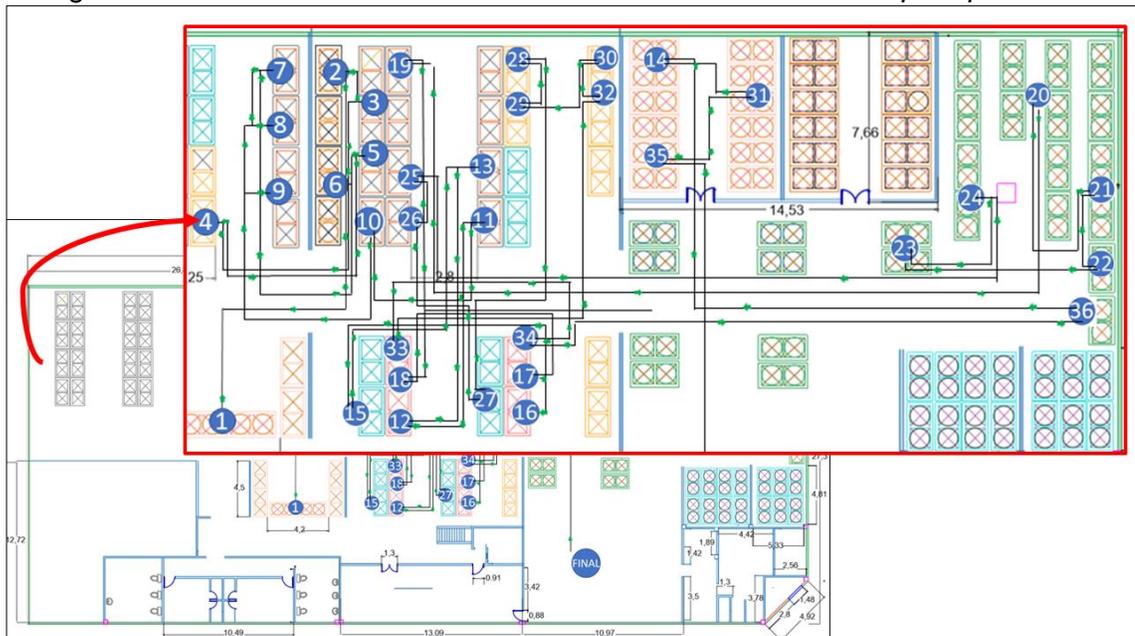
Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 31. Plano de recorrido con las líneas de recorrido por el operario



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 32. Plano de recorrido con zoom de las líneas de recorrido por operario



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

A continuación, se presenta en las imágenes 15 y 16 al operario realizando la agrupación de los diferentes ítems en la estiba.

Imagen 15. Uso inadecuado de estibas 1



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Imagen 16. Uso inadecuado de estibas 2



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Alistamiento

El procedimiento de Alistamiento tiene un flujo de operación considerablemente alto, aproximadamente por día llegan entre 40 a 50 pedidos, sin embargo, se debe tener en cuenta que la dificultad de estos varía de acuerdo al volumen de unidades descrita en la Salida de mercancía o la cantidad de referencias que la compone.

Para el proceso de Alistamiento se obtuvo una base de datos de 1146 datos y con base en los mismos, se evidenció y determinó lo siguiente:

Comportamiento de llegada por días de la semana

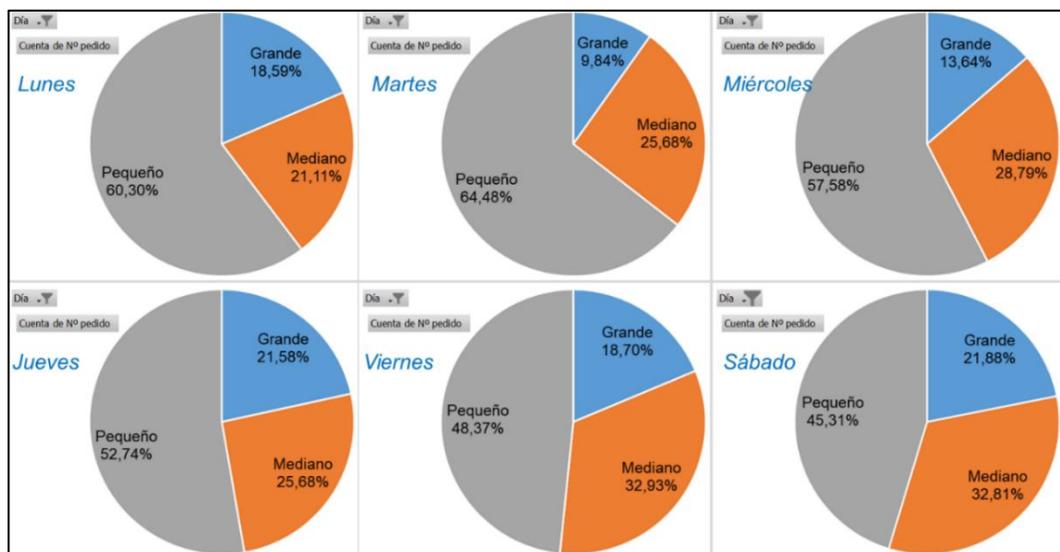
El Banco de alimentos tiene clasificados los tipos de pedidos tal y como se presentan en la Tabla 4 (pequeños hasta 1500, medianos de 1500 a 3000 y grande mayores a 3000 unidades), se encontró que un poco más de la mitad (56,98 %) de pedidos que llegan al área de Alistamiento y posteriormente pasan al área de Despachos, pertenecen a los clasificados como pedidos pequeños, es decir, menor o igual a 1500 unidades, tal y como se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5. Porcentaje de pedidos en Alistamiento

Tipo de pedido	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Sumatoria	Porcentaje
Grande	37	18	27	63	46	14	191	16,67%
Mediano	42	47	57	75	81	21	302	26,35%
Pequeño	120	118	114	154	119	49	653	56,98%
Total general	199	183	198	292	246	84	1146	100%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

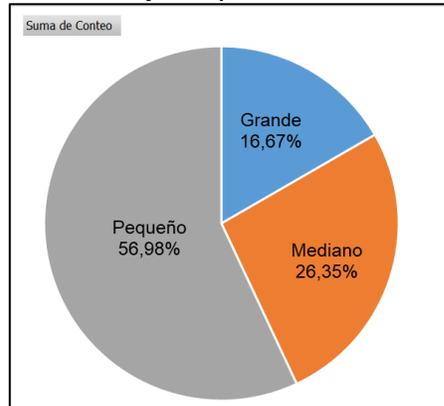
Figura 34. Porcentaje de pedido de alistamiento discriminado por día



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

En promedio, los días que presentan menos de la mitad (45,31 % y 48,37 %) en pedidos pequeños, son los días viernes y sábados, tal y como se presenta en la Figura 34.

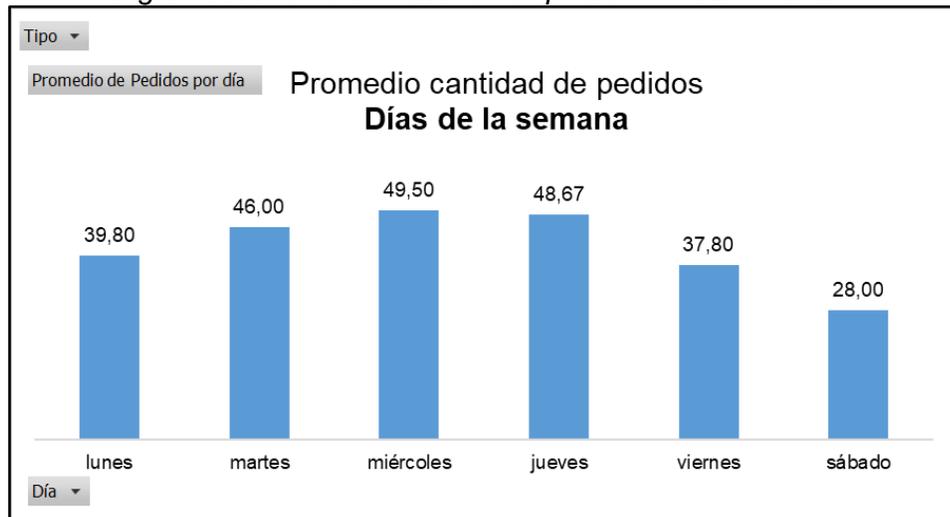
Figura 35. Porcentaje de pedidos Alistamiento- Total



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Adicionalmente, se presenta la Figura 36 con el flujo promedio de pedidos que llegan según el día de la semana, ya que estos tienen un comportamiento diferente.

Figura 36. Promedio cantidad de pedidos de Alistamiento



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Comportamiento de llegada por franja horaria

El comportamiento de llegada de pedidos, se encuentra distribuida de la siguiente manera (Tabla 6) de acuerdo a la muestra de 1146 datos que se obtuvieron.

Tabla 6. Comportamiento franja horaria en Alistamiento

Franja horaria	Grande	Mediano	Pequeño	Total	Porcentaje
6:00 a 7:00	5	5	15	25	2.18%
7:00 a 8:00	16	12	35	63	5.50%
8:00 a 9:00	26	35	68	129	11.26%
9:00 a 10:00	32	42	72	146	12.74%
10:00 a 11:00	31	48	93	172	15.01%
11:00 a 12:00	17	48	94	159	13.87%
12:00 a 13:00	14	14	67	95	8.29%
13:00 a 14:00	24	32	42	98	8.55%
14:00 a 15:00	14	35	63	112	9.77%
15:00 a 16:00	9	21	40	70	6.11%
16:00 a 17:00	7	16	45	68	5.93%
17:00 a 18:00	1	1	6	8	0.70%
19:00 a 20:00	1	-	-	1	0.09%
Total				1146	100.00%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Los datos anteriores permiten establecer las horas pico y las horas valle del Banco de alimentos en su área de alistamiento, teniendo en cuenta un límite que permita asignar las franjas horarias a un grupo (pico o valle) según su comportamiento.

El límite establecido es del 10%, teniendo en cuenta que el día laboral tiene un total de 10 horas y los operarios se turnan para tomar el tiempo de desayuno y almuerzo.

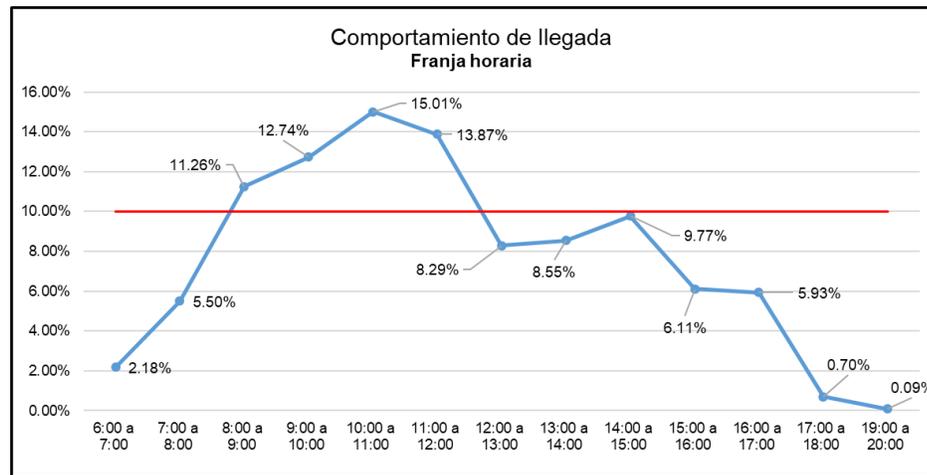
Ecuación 1. Porcentaje límite por hora

$$\text{Porcentaje límite por hora} = \frac{100 \%}{10 \text{ horas laborales}}$$

$$\text{Porcentaje límite por hora} = 10 \%$$

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 37. Diagrama de comportamiento de llegada por franja horaria en Alistamiento



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Con base en la Figura 37 se establece la tabla 7 en la que se muestran las horas pico y valle en alistamiento.

Tabla 7. Horas pico y hora valle en Alistamiento

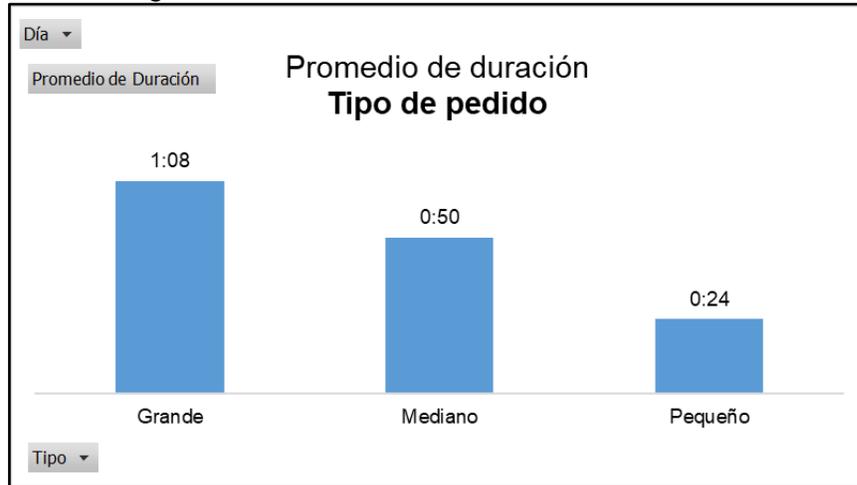
Horas pico	Horas valle
8:00 a 9:00	6:00 a 7:00
9:00 a 10:00	7:00 a 8:00
10:00 a 11:00	12:00 a 13:00
11:00 a 12:00	13:00 a 14:00
	14:00 a 15:00
	15:00 a 16:00
	16:00 a 17:00
	17:00 a 18:00
	19:00 a 20:00

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Comportamiento de tiempos de Alistamiento por tipo de pedido

Los tiempos de Alistamiento de un pedido varían de acuerdo a la complejidad del mismo, en la Figura 38 se puede observar el comportamiento expresado en horas y minutos (0:00).

Figura 38. Promedio de duración de Alistamiento



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Tal y como se muestra en la Figura 38, el tiempo promedio de duración en alistar un pedido actúa directamente proporcional a la cantidad de unidades que contenga la Salida de mercancía.

La diferencia de tiempo entre un pedido grande y un pedido mediano es de 18 minutos, mientras que la diferencia entre un pedido pequeño y un pedido mediano es de 26 minutos. Es decir que, en promedio, la diferencia de tiempo entre un tipo de pedido y otro es de 22 minutos.

Despachos

De igual forma que el procedimiento de Alistamiento, el procedimiento de Despachos tiene un comportamiento similar, debido a que estos dos procedimientos funcionan juntos, es decir, las salidas de un proceso se convierten en entradas para el otro y por ello se ha podido evidenciar cuellos de botella.

Para el proceso de Despachos se obtuvo una muestra de 171 datos de toma propia y con información del Banco de alimentos. Por lo anterior, se debe establecer si la muestra es suficiente para hacer un análisis correcto de los tiempos.

Ecuación 2. Muestra mínima

$$n = \left(\frac{Z_{\frac{\alpha}{2}} * \sigma}{(m * \% \text{ error})} \right)^2$$

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Para tiempos de llegada:

- $Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$ (intervalo de confianza del 95%)
- σ Desviación estándar de la muestra (tiempos de llegada) = 0,71129
- $m =$ Media (tiempos de llegada) = 0,55
- % error = 1%

Para tiempos de duración:

- $Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$
- σ Desviación estándar de la muestra (tiempos de duración) = 0,4940
- $m =$ Media (tiempos de duración) = 0,45
- % error = 1%

Reemplazando lo anterior en la Ecuación 2, se obtuvo que:

- n (tiempos de llegada) = $\left(\frac{1,96 * 0,7222}{(0,5755 * 1\%)} \right)^2 = 648$ datos de muestra
- n (tiempos de duración) = $\left(\frac{1,96 * 0,4936}{(0,4451 * 1\%)} \right)^2 = 473$ datos de muestra

Con base en lo anterior, se determina que se debe tener una muestra mínima de 648 datos, debido a que ya se tienen 117, se procede a generar los datos restantes (531) aleatoriamente, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

Tabla 8. Parámetros para generar aleatorios de unidades

Parámetro	Unidades del pedido	Tiempo de llegadas (Horas)	Tiempo de duración de despacho (Horas)
Promedio	1608.07	0.547720798	0.445156695
Desviación	1721.975413	0.711293362	0.494069522
Máximo	10893.00	4.616666667	3.083333333
Mínimo	14.00	0	0.016666667
Pre muestra	117	117	117
Muestra mínima	441	648	473

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

En primera instancia, se generaron 531 datos aleatorios para las unidades, de tal manera que así se pudieran generar los tiempos aleatorios teniendo en cuenta el tamaño del pedido. Una vez se tenían las unidades, se clasificaron los datos por tipo de pedido y se realizaron aleatorios para el tiempo de llegadas y el tiempo de duración de despacho, teniendo en cuenta la Tabla 9.

Tabla 9. Parámetros para generar aleatorios de llegada y duración en despachos

Tipo de pedido	Tiempo de llegadas (Horas)	Tiempo de duración de despacho (Horas)
Tiempo máximo Grande	1.866666667	0.383333333
Tiempo mínimo Grande	0	0.033333333
Tiempo máximo Mediano	2.716666667	0.616666667
Tiempo mínimo Mediano	0.066666667	0.066666667
Tiempo máximo Pequeño	4.616666667	3.083333333
Tiempo mínimo Pequeño	0	0.016666667

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Una vez obtenidos estos tiempos, a cada uno se le generó un aleatorio de franja horaria y día de la semana, para poder realizar el análisis con completitud.

Comportamiento de llegada por días de la semana

Basados en la Tabla 4 donde se presenta la clasificación de pedidos, los datos obtenidos y tomados del Banco de alimentos (171) del área de Despachos y los aleatorios generados (531), se pudo evidenciar que el 40,12 % que llegan al área de Despachos pertenecen a pedidos pequeños. Es importante mencionar que, el comportamiento entre Alistamiento y Despachos varía debido a que no todas las fundaciones contratan transporte, por consiguiente, no todos los pedidos son Despachados por los operarios, ya que algunas fundaciones deciden traer su transporte y son ellos los encargados de subir la mercancía a los vehículos correspondientes.

Tabla 10. Porcentaje de pedidos en Despachos

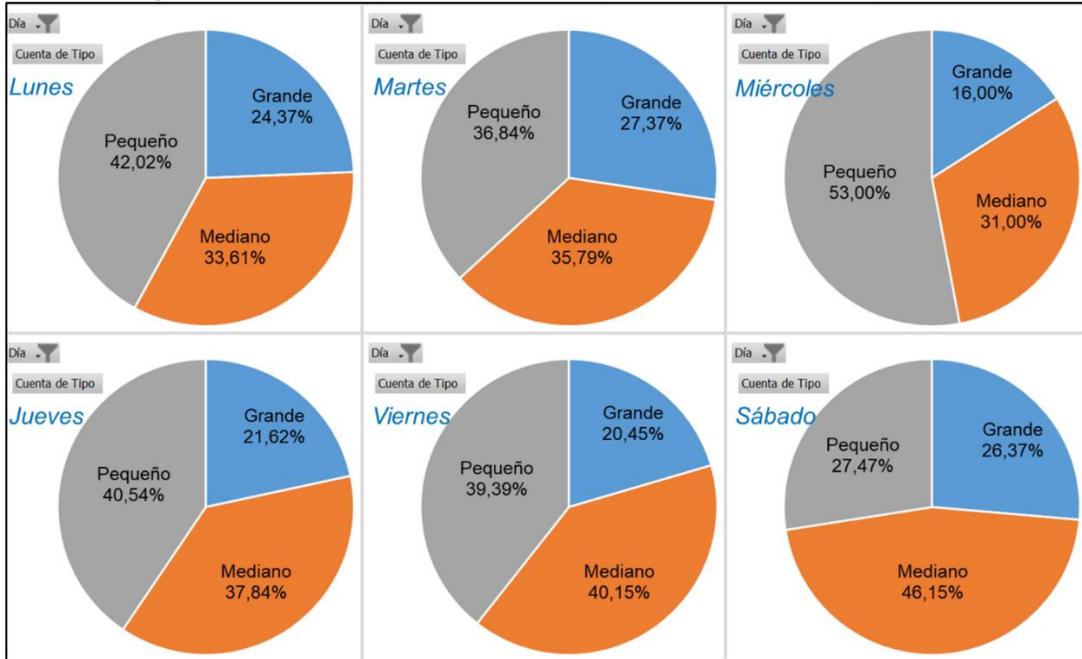
Tipo de pedido	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Sumatoria	Porcentaje
<i>Grande</i>	29	26	16	24	27	24	146	22.53%
<i>Mediano</i>	40	34	31	42	53	42	242	37.35%
<i>Pequeño</i>	50	35	53	45	52	25	260	40.12%
Total general	119	95	100	111	132	91	648	100.00%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Adicionalmente, se puede evidenciar que, aunque los pedidos pequeños representan el mayor porcentaje de llegada al área de Despachos, el tipo de pedidos medianos se

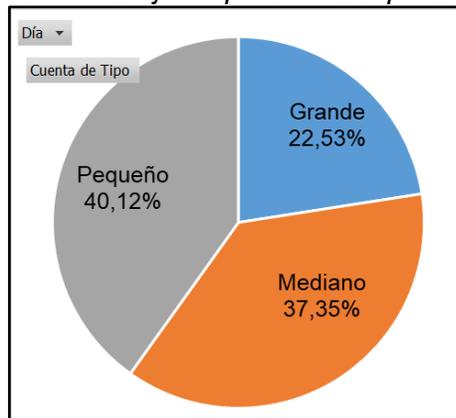
encuentran por debajo en aproximadamente 3 % y los pedidos de tipo grande en un 18 %.

Figura 39. Porcentaje de pedido Despachos discriminado por día



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 40. Porcentaje de pedidos Despachos – Total



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

En la Figura 39 se puede observar que el comportamiento tiene una variabilidad alta de acuerdo al día, por ejemplo, el tipo de pedido que abarca mayor cantidad el día lunes corresponde a pedidos pequeños, por otro lado, el tipo de pedido que abarca un mayor porcentaje el día sábado es el tipo de pedidos mediano. Tal y como se mencionaba anteriormente, esta casuística se presente porque, en ocasiones, las

fundaciones deciden no contratar transporte del Banco de alimentos. Por otra parte, se presenta la gráfica de la Figura 40, que permite evidenciar la cantidad promedio de pedidos que llegan normalmente al área de Despachos.

Comportamiento de llegada por franja horaria

En el área de Despachos, el comportamiento de llegada por franja horaria se presenta de la siguiente forma:

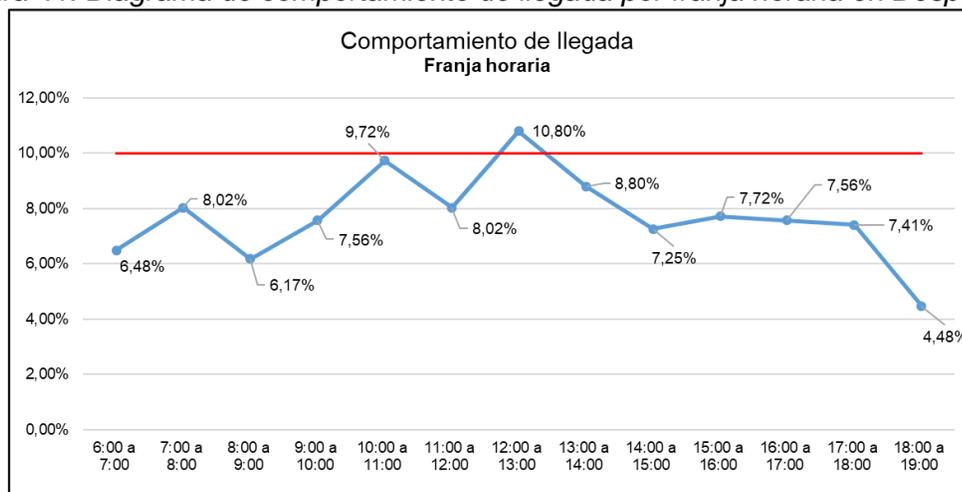
Tabla 11. Comportamiento franja horaria en Despachos

Franja horaria	Grande	Mediano	Pequeño	Total	Porcentaje
6:00 a 7:00	6	17	19	42	6,48%
7:00 a 8:00	8	30	14	52	8,02%
8:00 a 9:00	5	20	15	40	6,17%
9:00 a 10:00	13	15	21	49	7,56%
10:00 a 11:00	13	29	21	63	9,72%
11:00 a 12:00	13	16	23	52	8,02%
12:00 a 13:00	14	21	35	70	10,80%
13:00 a 14:00	14	19	24	57	8,80%
14:00 a 15:00	15	11	21	47	7,25%
15:00 a 16:00	17	14	19	50	7,72%
16:00 a 17:00	9	21	19	49	7,56%
17:00 a 18:00	12	20	16	48	7,41%
19:00 a 20:00	7	9	13	29	4,48%
Total				648	100.00%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Con los datos anteriores se procede a establecer las horas pico y las horas valles del Banco de alimentos en su área de Despachos, teniendo en cuenta el límite de porcentaje, establecido en la Ecuación 1.

Figura 41. Diagrama de comportamiento de llegada por franja horaria en Despachos



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

De acuerdo a la Figura 41, se determinan las horas pico y las horas valle de la siguiente manera:

Tabla 12. Horas pico y hora valle en Despachos

Horas pico	Horas valle
12:00 a 13:00	6:00 a 7:00
	7:00 a 8:00
	8:00 a 9:00
	9:00 a 10:00
	10:00 a 11:00
	11:00 a 12:00
	13:00 a 14:00
	14:00 a 15:00
	15:00 a 16:00
	16:00 a 17:00
	17:00 a 18:00
	18:00 a 19:00

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

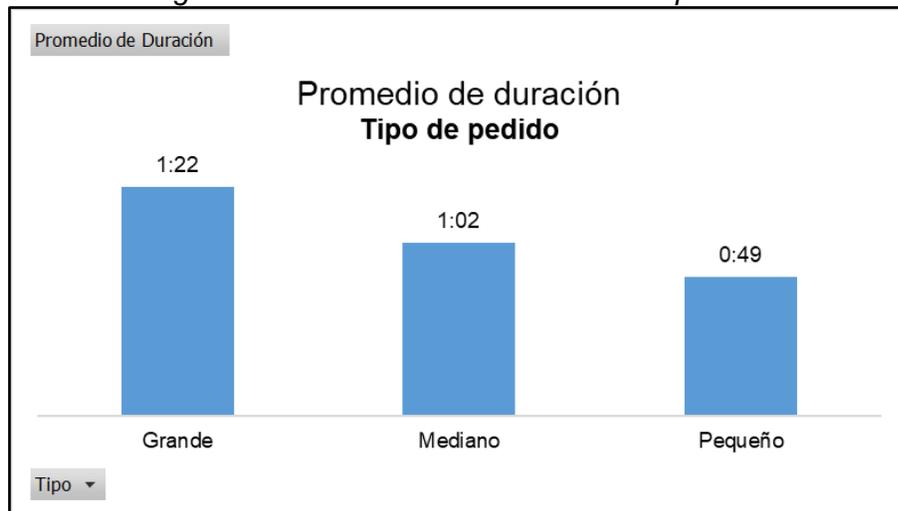
Como se puede observar en el diagrama de la Figura 41 y la Tabla 12, la única hora pico del área de Despachos del Banco de alimentos es de 12:00 p.m. a 1:00 p.m. Sin embargo, otra área que también presenta alto flujo de órdenes de salida es de 10:00 a.m. a 11:00 a.m.

Los diagramas de comportamiento de llegada de pedidos en las zonas de Alistamiento y Despachos presentadas en las Figuras 37 y 41, permiten ver que el flujo más alto en Alistamiento es a las 10:00 a.m. y justo 2 horas después se presenta el pico más alto a las 12:00 p.m. en el área de Despachos.

Comportamiento de tiempos de Despachos por tipo de pedido

Los tiempos de despachar un pedido varían de acuerdo a la complejidad del mismo, en la Figura 42 se puede observar el comportamiento expresado en horas y minutos (0:00).

Figura 42. Promedio de duración de Despachos



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

El tiempo promedio de duración en despachar un pedido actúa directamente proporcional a la cantidad de unidades que contenga la Salida de mercancía.

La diferencia de tiempo entre un pedido grande y un pedido mediano es de 20 minutos, mientras que la diferencia entre un pedido pequeño y un pedido mediano es de 13 minutos. Es decir que, en promedio, la diferencia de tiempo entre un tipo de pedido y otro es de 16,5 minutos.

2.5. Identificación de causas

El diagnóstico en el presente proyecto de grado permite establecer los problemas y las causas que existen en las áreas de Alistamiento y Despachos, esto a partir de la identificación, el análisis y la evaluación de las situaciones presentadas.

2.5.1. Histogramas

Con las observaciones de campo realizadas donde se contemplan tomas de tiempos, registro de problemas presentados e imágenes tomadas, se realizaron histogramas con la finalidad de analizar la frecuencia de las causas que ocasionan tiempos elevados en alistar y despachar un pedido.

Durante las observaciones y registros que se realizaron, se pudieron tomar un total de:

- Seguimiento a 26 Salidas de mercancía para Alistamiento.
- Seguimiento a 19 Salidas de mercancía para Despachos.

Es importante recalcar que estos registros fueron incluidos en la data con la cual se analizaron intervalos de llegada de Salidas de mercancía a las áreas y duración de los procesos de Alistamiento y Despachos.

Histograma en Alistamiento

En primera instancia, se recolectaron las observaciones comunes de cada dato registrado, con el fin de evidenciar la repetición de éstas casuísticas. Adicionalmente, se nombraron las consecuencias evidenciadas y las consecuencias potenciales dentro de las áreas y como afectaban el proceso, los tiempos y la efectividad de alistamiento y despacho de una Salida de mercancía.

Una vez agrupadas las causas o problemas que se observaron, se procedió a hallar el porcentaje que ocupa sobre la totalidad de frecuencia y el porcentaje acumulado, las Ecuaciones 3 y 4, muestran el cálculo realizado.

Ecuación 3. Porcentaje

$$Porcentaje_n = \frac{Frecuencia\ de\ la\ causa\ n}{Sumatoria\ de\ la\ frecuencia\ de\ las\ causas}$$

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Ecuación 4. Porcentaje acumulado

$$Porcentaje\ acumulado_n = Porcentaje\ acumulado_{n-1} + Porcentaje_n$$

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Lo mencionado anteriormente, se encuentra consolidado en la Tabla 13.

Tabla 13. Frecuencia de causas en Alistamiento

Causas	Consecuencias	Frecuencia de ocurrencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
1. Búsquedas con tiempos largos, ya que no se encontraban los productos.	No hay codificación de ubicaciones.	21	34,43%	34,43%
2. Recorridos innecesarios.	No existe un procedimiento definido, estandarizado y divulgado.	15	24,59%	59,02%
3. Almacenamiento de productos inadecuado.	Desconocimiento de características de los productos.	9	14,75%	73,77%
4. Disponibilidad de estibas	No se encuentra una zona definida para dejar las estibas.	5	8,20%	81,97%
5. Apilamiento inadecuado.	Caída de productos de las estibas ocasionando daños y derrames.	5	8,20%	90,16%
6. Obstrucción en pasillos.	No se encuentra una zona definida para dejar las estibas.	4	6,56%	96,72%
7. Esperar a que un operario de monta carga bajara el producto de un nivel 2, 3 o 4.	Tiempos de alistamiento aumentan.	2	3,28%	100,00%
SUMATORIA		61	100%	

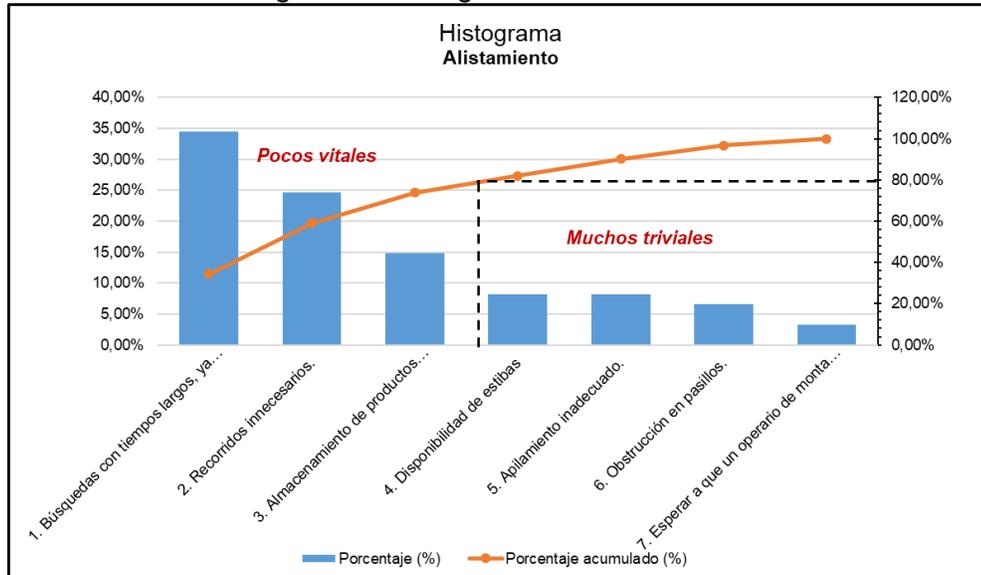
Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Con los datos registrados en la Tabla 13, se realizó el histograma de la Figura 43, donde se concluye que las causas a tratar son:

- Búsquedas con tiempos largos, ya que no se encontraban los productos.
- Recorridos innecesarios.
- Almacenamiento de productos inadecuado.

Lo anterior teniendo en cuenta el principio de Pareto, donde se menciona que el 20% de los vitales generan el 80% de los triviales, es decir, hay muchos problemas con baja importancia frente a pocos problemas con importancia alta.

Figura 43. Histograma de Alistamiento



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Histograma en Despachos

De igual forma que se realizó para Alistamiento, en Despachos se consolidó la información con el fin de observar la frecuencia de ocurrencia de las causas junto con las consecuencias que se han presentado o se puedan presentar.

Con la información consolidada se procedió a hallar el porcentaje que ocupa sobre la totalidad de frecuencia y el porcentaje acumulado teniendo en cuenta las Ecuaciones 3 y 4.

Lo mencionado anteriormente, se encuentra documentado en la Tabla 14.

Tabla 14. Frecuencia de causas en Despachos

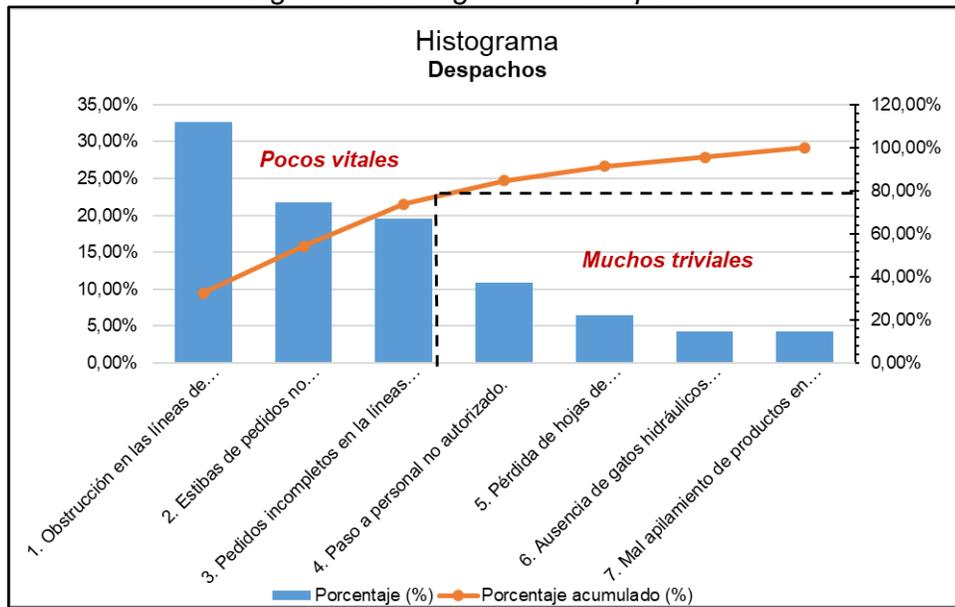
Causas	Consecuencias	Frecuencia de ocurrencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
1. Obstrucción en las líneas de despachos.	No se encuentra una zona definida para dejar las estibas.	15	32,61%	32,61%
2. Estibas de pedidos no identificadas.	Demoras en tiempos de búsqueda de los pedidos.	10	21,74%	54,35%
3. Pedidos incompletos en las líneas de despachos.	Pérdida de tiempo en buscar los productos faltantes del pedido.	9	19,57%	73,91%
4. Paso a personal no autorizado.	Probabilidad de accidentes.	5	10,87%	84,78%
5. Pérdida de hojas de identificación de los pedidos.	No se puede identificar las estibas a que pedido corresponden.	3	6,52%	91,30%
6. Ausencia de gatos hidráulicos para estibas.	Demoras en tiempo de búsqueda de recurso.	2	4,35%	95,65%
7. Mal apilamiento de productos en estibas.	Caída de productos de las estibas ocasionando daños y derrames.	2	4,35%	100,00%
SUMATORIA		60	100%	

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Con los datos registrados en la Tabla 14, se realizó el histograma de la Figura 44. Se concluye que las causas que se deben tratar son:

- Obstrucción en las líneas de despachos.
- Estibas de pedidos no identificadas.
- Pedidos incompletos en las líneas de despachos.

Figura 44. Histograma de Despachos



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

2.5.2. Diagrama de Ishikawa

Como parte de la identificación, es importante tener claridad de la totalidad de las casuísticas que afectan los tiempos elevados en la ejecución de los procedimientos que se realizan actualmente, por lo anterior, se identificarán y establecerán a partir del diagrama de Ishikawa.

El diagrama de Ishikawa o también conocido como diagrama de causa – raíz y/o espina de pescado, es una herramienta de la ingeniería que permite reconocer, detallar y determinar las causas potenciales o reales de un problema, tal y como se presenta en el Banco de alimentos, lo cual ocasiona retrasos, pérdidas y finalmente insatisfacción en los clientes.

Adicionalmente, el diagrama de Ishikawa se divide en 6 factores, mejor conocido como las 6M, las cuales permiten tener un mayor análisis desde varios factores que probablemente afectan la operación como lo son: *Mano de obra, Método, Maquinaria, Materiales, Medio ambiente y Medición.*

Por lo anterior, se generó el diagrama de Ishikawa presentado en la Figura 45 que permite evidenciar las causas probables que impiden que los procedimientos de

Alistamiento y Despachos en el Banco de alimentos se ejecuten de tal forma que no afecte a los clientes internos y/o externos. Con base en las observaciones de campo se determinaron las causas que afectan los procedimientos de Alistamiento y Despachos.

Figura 45. Diagrama de Ishikawa de Alistamiento y Despachos



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Mano de obra

La mano de obra es uno de los factores más influyentes dentro de una operación, puesto que la operación se mueve por cada empleado. Durante las observaciones se pudo identificar que los operarios no tienen un procedimiento definido, por lo tanto, cada uno ejecuta su operación de forma diferente lo cual afecta notablemente las áreas generando tiempos elevados a falta de estandarización. Es importante resaltar que la comunicación entre el área de Alistamiento y el área de Despachos, debe ser constante y en ocasiones se evidenció que por falta de comunicación los pedidos no se encontraban acorde a los requerimientos solicitados por el cliente, por lo tanto, se generan reprocesos que retrasan la operación y como consecuencia se obtienen cuellos de botella.

Adicionalmente la ausencia de perfiles de cargo que definan las funciones a realizar, afecta notablemente, puesto que de esta manera el operario no conoce el impacto de su trabajo y como se puede afectar la cadena logística para la entrega final del pedido al cliente.

Método

En las áreas de Alistamiento y Despachos, no existe una metodología definida, por lo tanto, se afecta notablemente el proceso por el desconocimiento de la funcionalidad de la operación. La ausencia de tecnología impide que la operación se ejecute rápidamente, puesto que en estas áreas existen tareas manuales que podrían ser reemplazadas por sistemas tecnológicos que facilitarían y agregarían valor a la operación para disminuir los tiempos de ejecución.

Maquinaria

La maquinaria es un elemento tan importante como lo es la mano de obra, puesto que por medio de este elemento es posible llevar a cabo la operación que se está ejecutando. Dentro del banco de alimentos se pudo evidenciar que los productos que corresponden a Alistamiento se dejan en el nivel 1 de los racks (piso) debido a que de esta manera los Auxiliares de bodega del área de Alistamiento pueden tomar lo que corresponde según la Salida de mercancía del cliente, los niveles 2, 3 y 4 corresponden a zonas de almacenamiento, sin embargo, en ocasiones de alto flujo de órdenes de pedido los productos que se encuentran ubicados en zona de Alistamiento suelen acabarse, por lo tanto, se debe solicitar a un Auxiliar de bodega que utilice monta carga eléctrica de pasillo angosto que traslade los productos que se encuentran almacenados en nivel 2, 3 o 4 a las zonas de Alistamiento y en ocasiones puede tardar más de lo usual.

Es de suma importancia mencionar que las estibas son los elementos que permiten transportar los productos a las líneas de despacho para que posteriormente sean cargadas a los vehículos y se identificó la ausencia de zona de estibas, por lo que en

ocasiones no hay disponibilidad de estas o se encuentran en los pasillos obstruyendo el paso.

Materiales

Los productos alimenticios y no alimenticios que se encuentran en las zonas de Alistamiento, no son manejados de la forma correcta por lo que se presenta deterioros, daños y derrames que representan pérdidas innecesarias por mala administración del producto.

Medio ambiente

Uno de los problemas más grandes que se ha podido identificar es la demarcación de los elementos y zonas de trabajo. Específicamente en la zona de Alistamiento las bodegas cuentan con una codificación que no es clara para los operarios, sin embargo, como los Auxiliares de bodega trabajan diariamente allí ya conocen el funcionamiento que se da en esta operación. Se pudo observar que el primer nivel de los racks corresponde al número de bodega 03 mientras que los niveles superiores corresponden a una bodega diferente, lo cual puede llegar a ocasionar confusiones. Así mismo se pudo observar que los racks no se encuentran codificados adecuadamente e impiden la correcta y rápida búsqueda de los productos que se encuentran en la orden de pedido.

Es importante mencionar que en la zona de Despachos las líneas de despacho no cuentan con codificación, sin embargo, es importante que se diferencien para facilitar a los Auxiliares de bodega la búsqueda de pedidos.

Las ubicaciones de piso no se encuentran demarcadas o en defecto estas ya no sobresalen, por lo que los operarios en ocasiones suelen dejar estibas en lugares que no corresponde y obstruyen el paso.

Por último, en todas las observaciones de campo que se realizaron se pudo evidenciar a personal no autorizado obstaculizando la zona de Despachos que como consecuencia trae accidentes ocupacionales o accidentes a los productos.

Medición

En toda organización es importante establecer métricas para medir el desempeño del trabajo debido a que esto compone la productividad de la empresa y las ventas que se generan, así como la satisfacción al cliente. En el Banco de alimentos se pudo observar que los Auxiliares de bodega son medidos con base en el tiempo de duración de ejecución de Alistamiento del pedido y cargue al vehículo para su posterior distribución, por lo tanto, cuentan con un tablero en cada zona para diligenciar los tiempos, los cuales son escritos por los mismos Auxiliares de bodega, es decir, que es responsabilidad de cada Auxiliar de bodega medir su trabajo. Una vez el tablero está completamente lleno, el practicante documenta los tiempos en un archivo Excel

donde se analizan los datos y se obtiene un informe de la operación. Lo anterior se establece como un problema a atacar, puesto que es necesario virtualizar estas mediciones donde se pueda controlar los tiempos que tarda cada operario en generar un Alistamiento o despachar un pedido.

3. PROPUESTAS DE MEJORA

En el capítulo que se presenta a continuación, se plantearan y desarrollaran las propuestas para mejorar los tiempos de operación del área de Alistamiento y Despachos del Banco de alimentos, esto basado en la Figura 4 que se encuentra en el marco teórico y explica a grandes rasgos la composición de la metodología 9S para diseñar las propuestas de mejora.

En esta fase, tal y como se mencionaba anteriormente, se debe trabajar desde los siguientes enfoques:

- Cosas.
- Personas.
- Empresa (organizacional).

Los cuales permitirán aplicar las 9S y entender la conexión de factores que debe existir en el sistema para el funcionamiento adecuado de la operación.

3.1. Planteamiento de propuestas de mejora en el proceso

De acuerdo con el análisis de tiempos, diagrama de Ishikawa, histogramas y análisis de causas, se establecen las siguientes propuestas de mejora, teniendo en cuenta la metodología 9S.

Con las cosas

Seiri (Clasificación)

Se realizó codificación y propuesta de enumeración de estibas consignadas en el ítem 3.2 *Planteamiento de propuestas de mejora en planta.*

Seiton (Organización)

Se pudo evidenciar que una de las causas más influyentes en los tiempos de operación del proceso de cara a la fundación, se debe a que las Salidas de mercancía (pedidos) se aglomeran en el área de Recepción y posteriormente se generan cuellos de botella en Alistamiento y Despachos, esto debido a que puede transcurrir un tiempo promedio de 10 a 60 minutos aproximadamente sin que las Salidas de mercancía sean recogidas. Una vez el Gerente de operaciones, Coordinador de operaciones y/o Supervisor de Alistamiento cuentan con tiempo suficiente, se dirigen al área de Recepción para recoger los documentos correspondientes y ubicarlos en

el área de Alistamiento. Actualmente, se están realizando recorridos innecesarios como se presenta en el diagrama de recorrido expuesta en la Figura 31. Para dar solución a esto existen 2 opciones:

- Una vez se ha realizado un pedido, las personas de recepción imprimen 2 copias de la Salida de mercancía, por lo tanto, la solución de ubicar una impresora que esté conectada por red a los equipos de cómputo de Recepción, permitiría a los Auxiliares de bodega de Alistamiento tener las Salidas de mercancía al instante y de esta manera se podría realizar el Alistamiento de pedidos sin que aumente el tiempo para el cliente. Para lo anterior, se realizó la siguiente cotización que facilitaría la operación y sería de gran uso para áreas allegadas, presentada en la Figura 46.

Figura 46. Cotización impresora



Bogotá, D.C. Julio 6 de 2020

Señores
FUNDACION UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
Atn. Sra. Natalia Sogamoso
Ciudad.

REF: OFERTA COMERCIAL PARA VENTA DE EQUIPO MULTIFUNCIONAL BLANCO Y NEGRO MARCA CANON, MODELO IR 1643i (Ver Oferta Económica).

Respetados Señores:

LEXCO S.A., agradece a ustedes su interés por nuestros productos y servicios y por brindarnos la oportunidad de ser sus proveedores en soluciones para el manejo de sus documentos con nuestra línea de equipos multifuncionales de la marca **CANON**.

Serie imageRUNNER 1643
Blanco y negro | Compacta | Fácil de usar

Imprima hasta 45 ppm (blanco y negro)

Escanee en color y en blanco y negro

Imprima hasta en un tamaño de 8 1/2" x 14"

Capacidad máxima de papel de 2.300 hojas



Los negocios pequeños y los grupos de trabajo corporativos dependen de soluciones que les ayuden a maximizar sus recursos, mejorar su productividad y que sean fáciles de administrar. La rentable serie imageRUNNER 1643 puede hacer todo esto y mucho más. Con entregas, escaneos, envíos por fax de manera rápida y alta fiabilidad, los dispositivos multifuncionales imageRUNNER 1643/1643i le ayudan a lograr mucho en un espacio compacto. El modelo de impresora imageRUNNER 1643P ofrece una impresión rápida y confiable.



OFERTA ECONOMICA

EQUIPO MULTIFUNCIONAL MARCA CANON BLANCO Y NEGRO CON FUNCIONES DE COPIADORA, IMPRESORA EN RED, ESCANER Y ENVIO A CORREO.

- Modelo Image Runner 1643i con DADF + Conexión a Red 10/100/1000 BaseT + Kit Impresión UFR II/PCL+ Envío Universal a Color + PDF Encriptado + PDF Alta Compresión + PDF con Búsqueda + PDF Firma Digital + eULM + Uniflow Online Express + IP Segura + Conectividad Wifi + Memoria de 1 GB + Puerto USB 2.0/3.0.
- Una bandeja para alimentación de papel de 550 hojas.
- Alimentación manual de 100 hojas.
- Velocidad de 45 páginas por minuto.
- Capacidad mes de 15.000 copias/impresiones.
- Tamaños de papel a manejar carta y oficio.
- El Equipo se entrega con la primera carga de tinta.
- Mas características ver PDF adjunto.
- ¡IMPORTANTE!** El equipo y el precio entregado no incluyen ningún tipo de software adicional para temas de facturación. En caso de requerirse este se evaluará de manera ser opcional y adicional al precio entregado inicialmente.

Precio Especial del Equipo	US\$599.00+ IVA.
INSUMO Y RENDIMIENTO	
• Cartucho integrado negro para 20.500 copias/impresiones.	189.00 + IVA.

En caso de requerirse, el equipo permite la colocación de más bandejas para alimentación de papel de 550 hojas, así como pedestal básico de manera opcional.

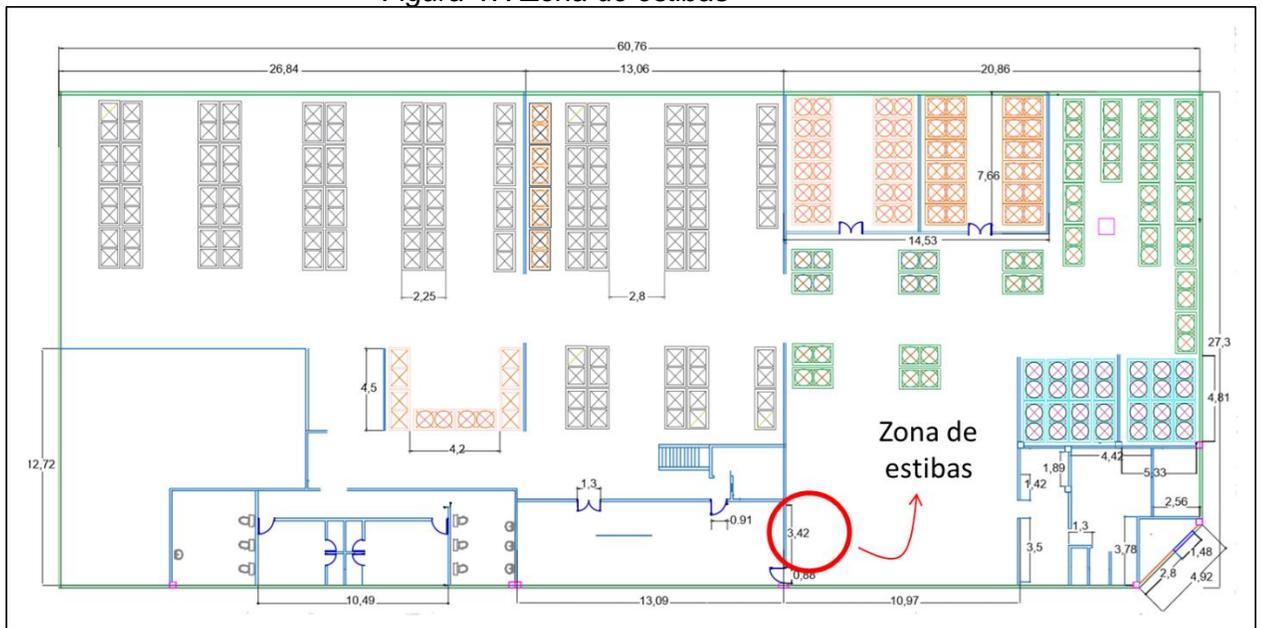
Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

- Por otro lado, la siguiente opción es generar pedidos anticipadamente con las fundaciones (clientes), es decir, realizar una gestión telefónica y comercial con las fundaciones enlistando sus pedidos de manera que no se acerquen al Banco de alimentos, garantizando y dejando claridad que los pedidos serán despachados al día hábil siguiente.

Seiso (Limpieza)

En el Banco de alimentos no se lleva un control adecuado de las estibas, por lo que se presentan demoras en los procesos y obstaculización en las zonas transitadas para generar el Alistamiento, por lo tanto, se definió una zona para dejar las estibas vacías y organizadas una vez se desocupen, la cual se muestra en la Figura 47, esto con el fin de tener disponibilidad de las mismas y no generar accidentes de trabajo u obstaculización.

Figura 47. Zona de estibas



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Con las personas

Con la finalidad de abarcar las siguientes S:

- *Seiketsu (Control visual)*
- *Shitsuke (Disciplina)*
- *Shikari (Constancia)*
- *Shitsukoku (Compromiso)*

Se realizó el *Manual de buenas prácticas* (Anexo C) y se realizaron videos para fomentar y sensibilizar sobre la importancia y beneficios que trae el uso de las 9S teniendo en cuenta una cultura organizacional que permita tener un adecuado proceso con un buen ambiente laboral.

Adicionalmente, se propone el siguiente plan de capacitación al personal (Tabla 15) que permita formar personas competentes y comprometidas con la labor que realizan dentro del Banco de alimentos, con el fin de que evidencien el impacto que tiene su labor dentro de la organización y como aportan a la mejora continua y construcción de la calidad en el servicio que ofrece la institución.

Tabla 15. Propuesta de capacitaciones

Capacitación	Periodicidad
Actualización del proceso.	Trimestral.
Buenas prácticas.	Trimestral.
Inducción al cargo <ul style="list-style-type: none"> • Funciones. • Proceso. • Lineamientos del proceso. • Buenas prácticas. 	Una vez cuando ingrese un nuevo empleado.

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Con la empresa

Seishoo (Coordinación)

Para obtener buenos resultados de los procesos, es necesario coordinar a todos los empleados y capacitarlos en el uso de herramientas, recursos y secuencia del flujo al momento de alistar un pedido y despacharlo. Por lo anterior, es necesario estar revisando constantemente los procesos, con la finalidad de observar oportunidades de mejora, diseñando un nuevo proceso que se adapte a la naturaleza de la operación del Banco de alimentos de Bogotá.

Por lo tanto, cada vez que se actualice un proceso este se debe divulgar formalmente a los involucrados de tal manera que se establezcan lineamientos en cuenta al uso adecuado de herramientas y recursos para ejecutar el flujo del procedimiento.

Seido (Estandarización)

Actualmente, el Banco de alimentos no cuenta con una estructura en su gestión documental, la cual es un insumo y herramienta indispensable para ejecutar los procesos. A medida que la operación va experimentando cambios, es importante identificar cuáles son los cambios y porqué se están generando, de esta manera se pueden actualizar y divulgar los procesos a los interesados con el fin de establecer lineamientos que aseguren la ejecución correcta de la operación. Con la finalidad de reducir el riesgo de desconocimiento de los procesos y los documentos de soporte que se necesitan para realizar la gestión, se generó un Manual de elaboración y control documental, ubicado en el Anexo B.

3.2. Planteamiento de propuestas de mejora en planta

3.2.1. Codificación de ubicaciones

Con base en las observaciones de campo, el análisis de causas expuesto en el presente proyecto y con la finalidad de mejorar y garantizar efectividad en los

procesos de Alistamiento y Despachos, nace la necesidad de tener una adecuada codificación de posiciones dentro del banco de alimentos; que permitirá:

- Tener control sobre la disposición actual que se tienen de los productos.
- Facilidad de localización de productos.
- Mejorar eficacia y eficiencia en el proceso de Alistamiento y Despachos.

La zonificación es una característica fundamental para lograr una adecuada administración logística. Sin embargo, el Banco de alimentos, por su naturaleza y flujo de operación, deben ubicar los productos en las ubicaciones que se encuentren vacías y no establecer zonas por categorías de productos. Por lo anterior, se presenta una propuesta de codificación que permita mejorar la operación del Banco de alimentos. Se cuentan con ubicaciones de piso, ubicaciones de rack y ubicaciones de cuarto frío de acuerdo a los productos que se deban almacenar. La codificación de ubicaciones será alfanumérica.

El objetivo principal de codificar las ubicaciones es con el fin de brindar distinción, secuencia y facilidad de relación, es decir, codificaciones que sean intuitivas para los operarios y demás cargos que transiten o visiten estas zonas.

En primer lugar, se establecen los niveles (macro) hasta llegar a una ubicación final (micro) en la Figura 48.

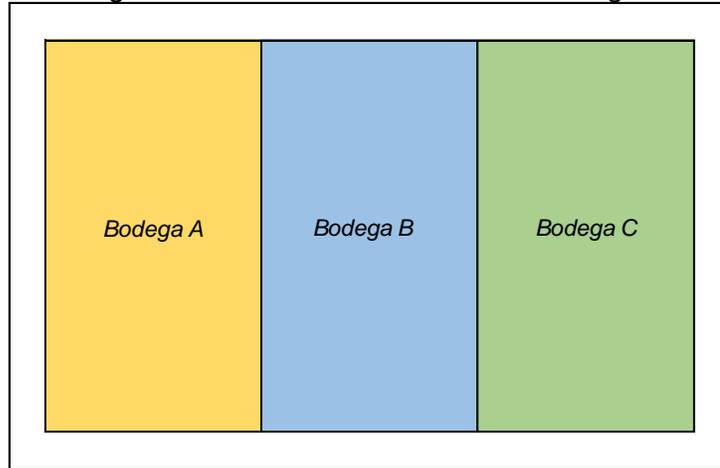
Figura 48. Niveles de ubicaciones



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Las bodegas o zonas destinadas, se codifican con letras para mayor facilidad de relacionamiento, tal y como se presenta en la Figura 49.

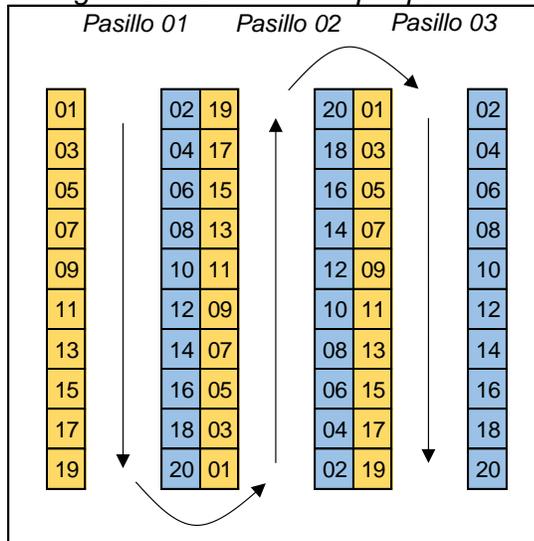
Figura 49. Codificación de zonas o bodegas



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Para el Banco de alimentos se estructura una codificación por pasillos, con la finalidad de tener mayor facilidad de búsqueda de los productos. Se presenta un ejemplo del esquema a manejar en la Figura 50.

Figura 50. Codificación por pasillos

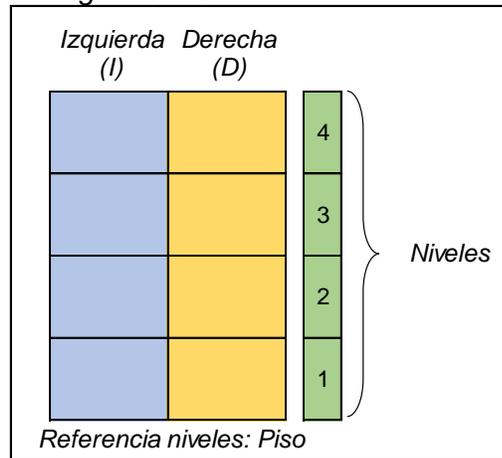


Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Donde los recuadros sombreados en color amarillo corresponden a números impares y los recuadros sombreados en color azul pertenecen a número pares.

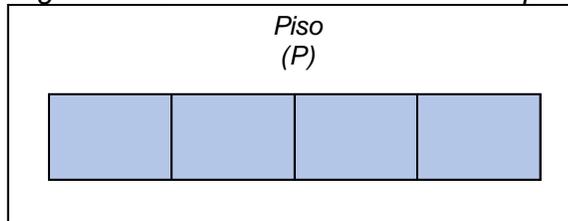
El objetivo de codificar por pasillo es poder establecer numeración a los racks y en ubicaciones de piso tal y como se muestra en las Figuras 51 y 52.

Figura 51. Codificación de racks



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 52. Codificación ubicaciones de piso



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Donde:

- I: Izquierda
- D: Derecha
- P: Piso

Con base en lo explicado anteriormente, la codificación de las ubicaciones se estructura de la siguiente forma (Tabla 16):

Código RACKS: A-00-00-X-00

Código PISO: A-00-00-P

Tabla 16. Estructura de codificación de ubicaciones

Zona o bodega	Pasillo	Número de rack o piso	Posición	Nivel (aplica para racks)
A	00	00	D, I o P	00

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Se enlista en la Tabla 17, la nomenclatura de las bodegas o zonas dispuestas del Banco de alimentos como se encuentran actualmente de acuerdo a la Figura 16, la codificación teniendo en cuenta la estructura de la Figura 48, la Tabla 16 y los productos que normalmente se almacenan:

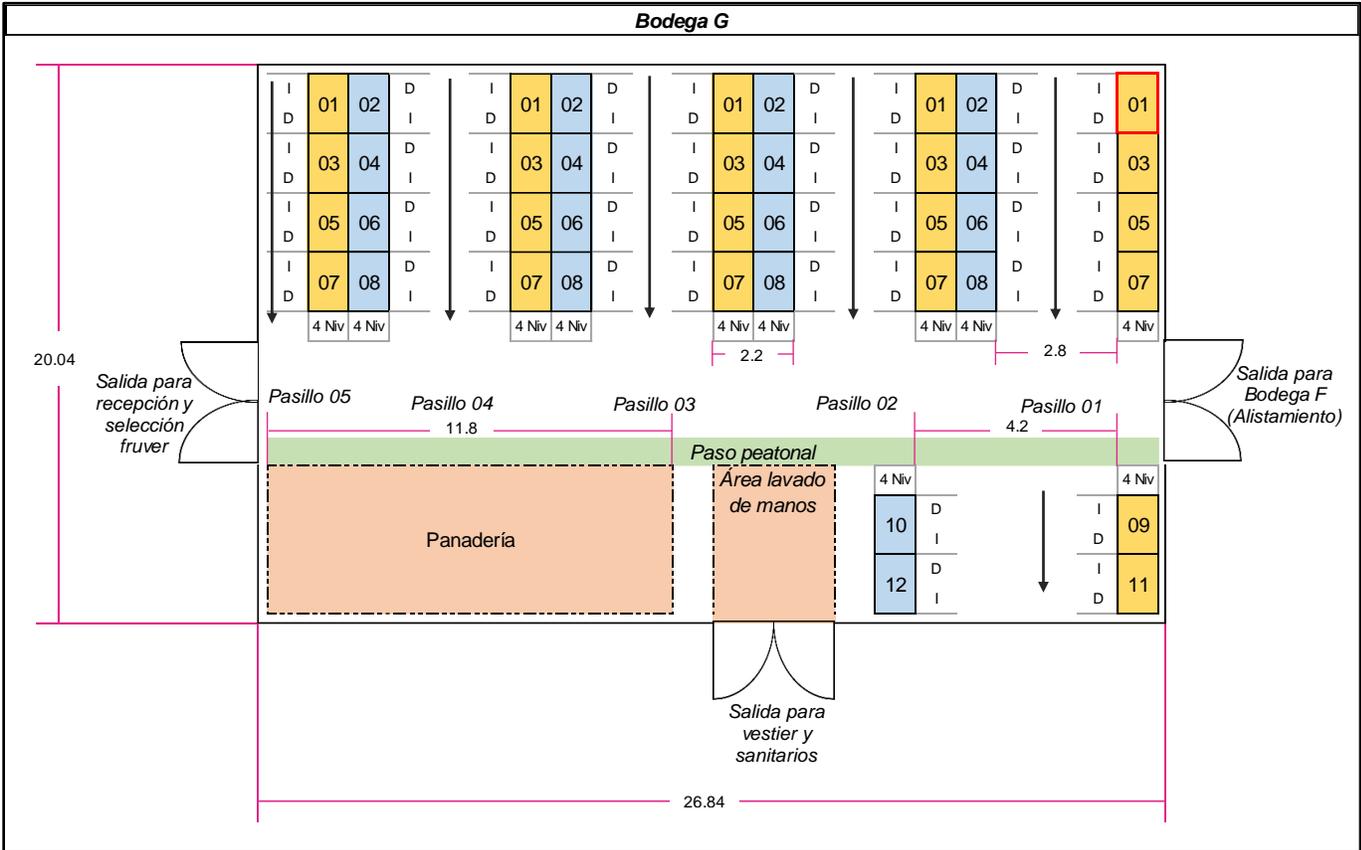
Tabla 17. Nomenclatura de zonas y bodegas propuesta

Nomenclatura actual	Codificación propuesta	Productos almacenados
Zona de alistamiento de Fruver.	Zona A.	Frutas y verduras.
Bodega de almacenamiento y alistamiento para artículos de aseo.	Bodega B.	Aseo.
Bodega de cuarto frío 1.	Bodega C.	Lácteos y cárnicos.
Bodega de cuarto frío 2.	Bodega D.	Lácteos y cárnicos.
Zona de Despachos.	Zona E.	No aplica.
Zona de alistamiento (Bodega 3 y Bodega 4).	Bodega F.	Abarrotes, granos, bebidas y panadería.
Bodega de almacenamiento.	Bodega G.	Abarrotes, granos, bebidas, lácteos (leche) y panadería.

Se genera la codificación por zona y/o bodega teniendo en cuenta la totalidad de posiciones y la estructura de la Tabla 15.

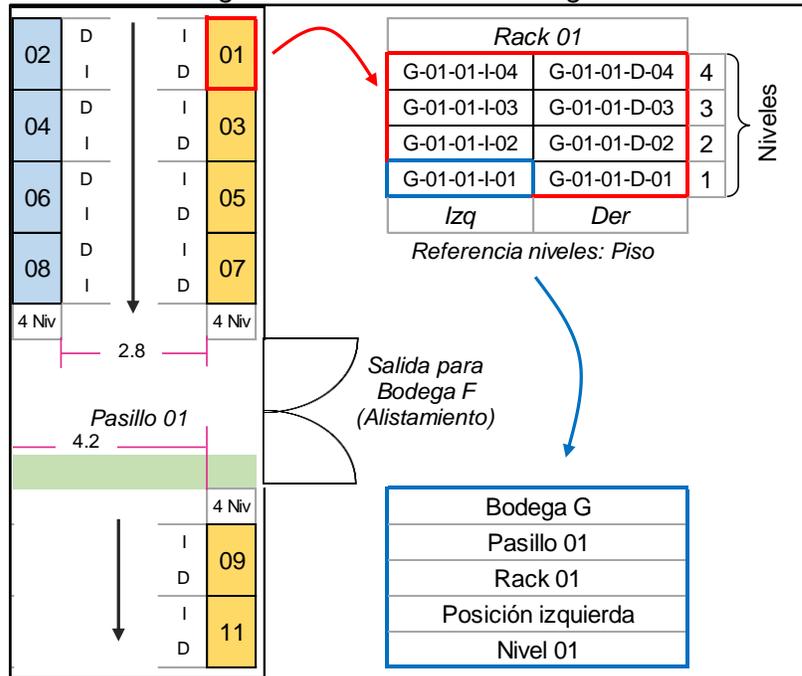
A continuación, se presentará un ejemplo para mayor entendimiento, por otro lado, en el Anexo D (1086) se puede observar el detalle de la codificación para todas las zonas y bodegas.

Figura 53. Estructura de codificación bodega G



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 54. Codificación bodega G



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Como se observa en la figura 54, la codificación está compuesta por 5 ítems y para este caso se tiene un total de 320 posiciones para almacenar productos.

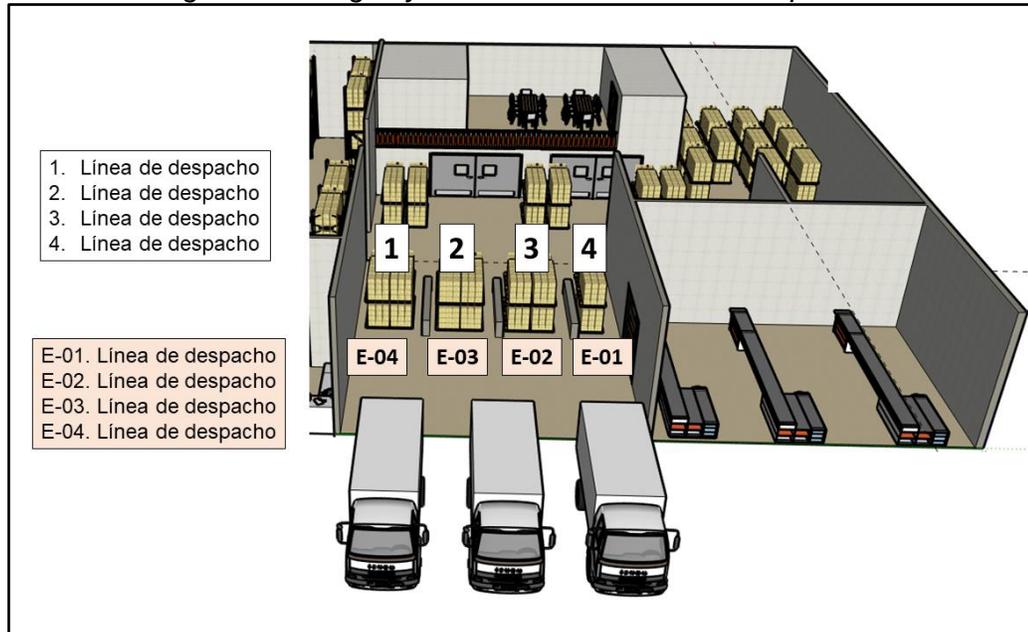
Sujeto a lo anterior, se propone que en cada bodega o zona se disponga de un cartel Layout de la zona o bodega para futuras referencias. Adicionalmente, se diseñó un formulario de Google Drive el cual se encuentra enlazado con una hoja de cálculo, donde se podrá alimentar y actualizar por los encargados de abastecer las zonas, de tal manera que los Auxiliares de bodega de Alistamiento, puedan ingresar a la hoja de cálculo de base de consulta y buscar la ubicación actual de los productos que necesiten.

Este formulario y hoja de cálculo se encuentran alineados con la clasificación presentada en la Figura 9, de manera que se facilite la búsqueda, es decir que el tiempo que un operario gasta en buscar un producto disminuirá, puesto que se podrá consultar de forma sencilla sin realizar un desplazamiento adicional.

En el Anexo E se encuentra un instructivo, donde se explica el detalle para alimentar la base de datos y la forma adecuada de hacer una consulta.

Por otra parte, la zona de Despachos, definida en el presente proyecto como la Zona E, cuenta con 4 líneas de Despachos, sin embargo, no se encuentran codificadas. En la Figura 55 se presenta lo correspondiente.

Figura 55. Antigua y nueva codificación área despachos



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Basados en la Figura 55 la codificación quedaría así:

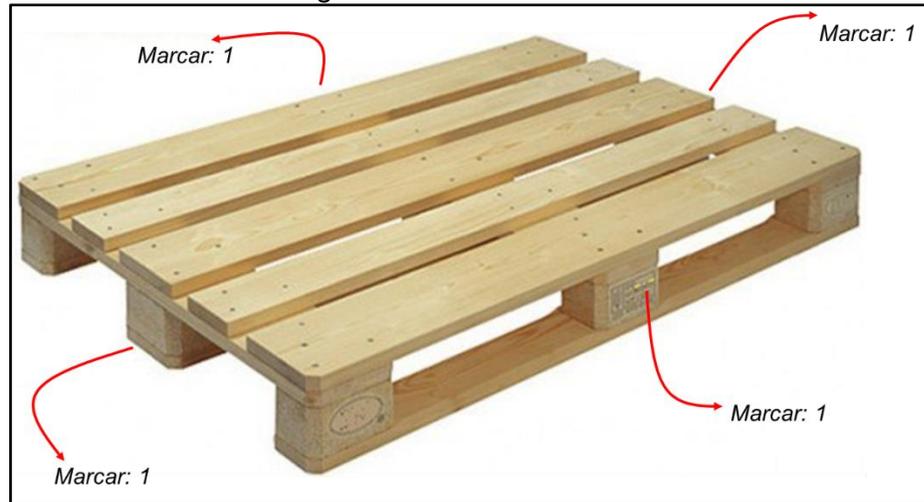
- E-01: Capacidad de 3 posiciones.
- E-02: Capacidad de 6 posiciones.
- E-03: Capacidad de 6 posiciones.
- E-04: Capacidad de 6 posiciones.

3.2.2. Enumeración de estibas

Realizar una enumeración de estibas facilitará el proceso de Despachos y será insumo que generarán los auxiliares de Alistamiento. Un Auxiliar de bodega de Alistamiento tarda alrededor de 1 a 3 minutos realizando la búsqueda de hojas y marcándolas para posicionarlas en la estiba del pedido del cliente, posteriormente el Auxiliar de bodega del área de Despachos debe realizar la búsqueda del pedido a despachar teniendo en cuenta las hojas que marcó previamente el Auxiliar de Alistamiento. Por lo anterior, se tienen como consecuencias demora en la búsqueda de las estibas que corresponden al pedido, confusión de pedidos y desconocimiento de las estibas que corresponden a los pedidos a despachar.

Para brindar solución, se requiere enumerar y marcar las estibas, de la forma que se presenta en la Imagen 15.

Imagen 15. Enumeración estiba



Fuente: (www.muycingenioso.com, 2020)

Se realiza de tal manera que se llegue hasta la estiba número n , lo que permitirá en el proceso es que el Auxiliar de Alistamiento dentro de la Salida de mercancía relacione las estibas que hacen parte de ese pedido y esta Salida de mercancía se posicione en el porta documentos ubicado en la zona de Despachos, de tal manera que el Auxiliar de Despachos pueda tomar la factura y evidenciar la línea y estiba en donde está el pedido.

3.2.3. Distribución en planta con método SLP

Con el objetivo de completar las propuestas de mejora para el Banco de alimentos de Bogotá, se realiza un planteamiento de redistribución en planta desarrollado con el modelo SLP (Systematic Plan Layout), de este modo generar el mejor escenario posible que permita una reducción y mejoramiento en los tiempos de alistamiento de pedidos y despachos.

El método SLP es una forma organizada de enfocar los proyectos de distribución en planta. Consiste en fijar:

- Un cuadro operacional de fases
- Una serie de procedimientos
- Un conjunto de normas Estos permitan identificar, valorar y visualizar todos los elementos que intervienen en la preparación de la distribución en planta

El proceso que se va a desarrollar para la siguiente propuesta de mejora es:

- Identificación de áreas y actividades.
- Realización de la Tabla Relacional de Actividades.
- Desarrollo del Diagrama Relacional de Actividades (Representación nodal).

- Realización de bocetos y selección de la mejor Distribución en Planta.

Identificación de áreas y actividades

En esta primera parte se enumerarán todos los espacios y las actividades realizadas por los diferentes operarios del área de alistamiento y despachos, teniendo en cuenta la distribución de bodegas, la enumeración de los espacios ya actividades se definiría de la siguiente manera:

I. Recepción

- Recepción de clientes.
- Digitación de pedidos.
- Generación de Salidas de mercancía.
- Dirección y orientación.

II. Bodega de producto lácteo (específicamente leche).

- Almacenamiento de leche.

III. Bodega de almacenamiento

- Almacenamiento de productos compra.
- Almacenamiento de producto de alistamiento (sólo había un rack con nivel 1 donde los operarios tomaban producto para alistar).
- Selección y clasificación de productos de panadería.

IV. Bodega 3: Zona de Alistamiento nivel 1.

- Disposición de productos para preparación de pedidos.
- Alistamiento de pedidos clientes.

V. Bodega panadería

- Selección y clasificación de productos de panadería
- Adecuación de productos
- Clasificación de productos de dulces

VI. Bodega de cuarto frío lácteos.

- Almacenamiento de productos lácteos tales como yogures y quesos.
- preparación de productos para alistamiento de pedidos.

VII. Bodega de cuarto frío cárnicos.

- Almacenamiento de productos cárnicos y embutidos.
- Preparación de productos para alistamiento de pedidos.

VIII. Ubicaciones de piso fuera de cuarto frío.

- Almacenamiento temporal de producto de alistamiento

IX. Bodega de alistamiento de Fruver.

- Almacenamiento de productos de fruver.
- Preparación de productos de fruver para alistamiento de pedidos.

X. Bodega de almacenamiento y Alistamiento para artículos de aseo.

- Almacenamiento de productos de aseo.
- Preparación de productos para alistamiento de pedidos.

XI. Zona de Despachos.

- Inspección final de pedido.
- Preparación de salida del pedido.
- Disposición del pedido en transporte para cliente final.

XII. Recepción de Salidas de mercancía en bodega.

- Recepción de Salidas de mercancía posteriormente de haberlas generado en la recepción principal

XIII. Oficinas

- Actividades administrativas

Tabla relacional de actividades

La Tabla de relación de actividades es un cuadro organizado en diagonal en el que aparecen las relaciones entre cada actividad y todas las demás actividades.

Cada casilla tiene dos elementos: la letra de la parte superior indica la valoración de las proximidades (la importancia de la relación), y el número de la parte inferior justifica la valoración de las proximidades (el motivo de dicha importancia).

Así pues, para cada relación tendremos un valor y unos motivos que lo justifican, como podemos ver en la Tabla 18 y Tabla 19.

Tabla 18. Nomenclatura de valoración de cercanía

Tipo de relación	Definición
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente necesaria
I	Importante
O	Ordinaria
U	Sin importancia
X	No deseable

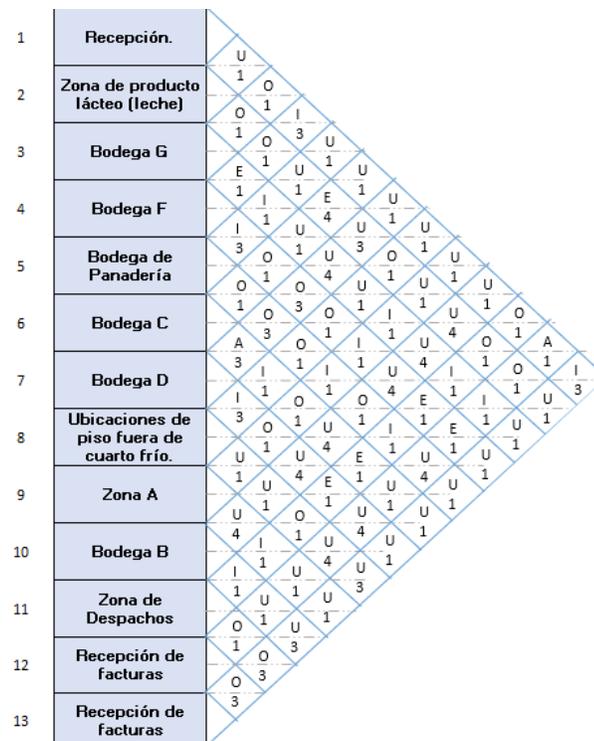
Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Tabla 19. Justificación de las valoraciones de cercanía

Código	Motivos
1	Facilidad de acceso
2	Facilidad de supervisión e inspección
3	Conveniencia de cercanía
4	Contacto necesario
5	Flujo de producto

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 56. Diagrama relacional de actividades



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Nota: La bodega B (Almacenamiento de productos de aseo del hogar y personal) debido a las características físicas y químicas de los productos que almacena no puede tener contacto directo junto con otras zonas de almacenamiento especialmente zonas de almacenamiento de alimentos, pero entendiendo que los productos siempre se encuentran en estado de sellado en sus respectivos empaques, no se convierten en un área con nomenclatura no deseable sino que es indispensable garantizar que haya cierta área de separación con respecto a otras áreas, además se debe tener en cuenta que estos productos al ser lo último que se alista de todo el pedido debe tener cierta cercanía al área de despachos, por esta razón optamos por designarle una ubicación al final del área de despachos.

Diagrama relacional de actividades modo nodal

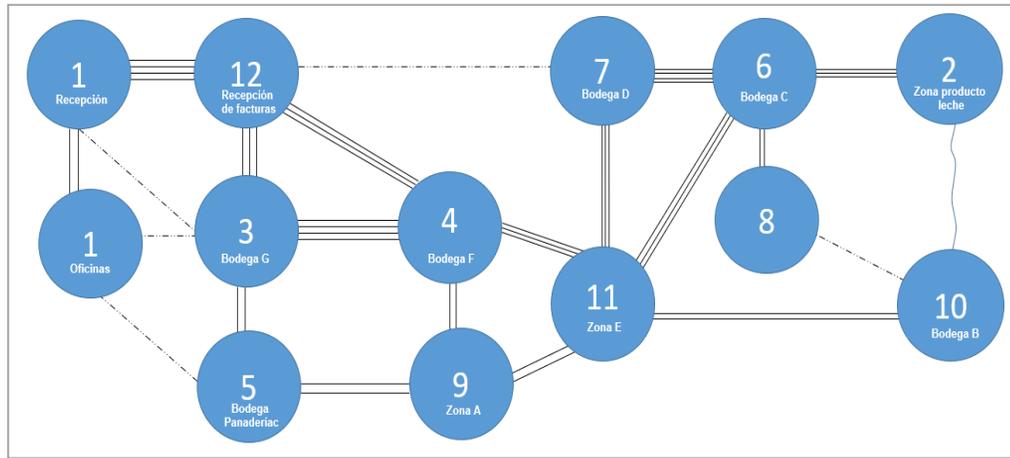
A partir de la tabla relacional se realiza el diagrama nodal, que va a establecer la disposición relativa de los departamentos. Se dispone en primer lugar el departamento que tenga más relaciones "A". Una vez dispuesto el primer departamento, se colocan a su alrededor el resto de los departamentos dependiendo del tipo de relación que tengan unos con otros. Se empezará siempre por las relaciones tipo A existentes entre los diferentes departamentos ya colocados. En caso de no existir ya más relaciones tipo A se pasaría a las de tipo E, I, O, U y X.

Figura 57. Relación de actividades

Tipo de relación	Designación
A	=====
E	=====
I	=====
O	-----
U
X	~~~~~

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 58. Diagrama nodal de actividades

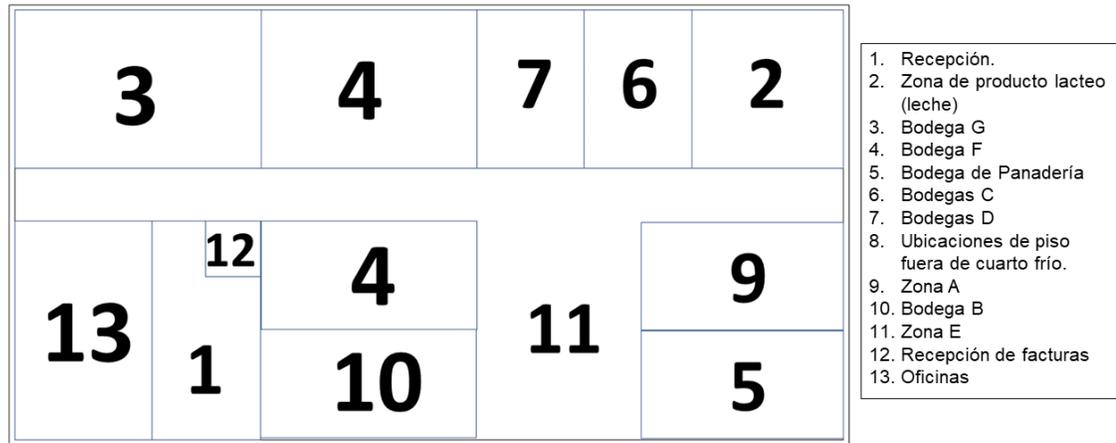


Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Diseño de bocetos para distribución en planta

Finalmente, con los resultados obtenidos de las Figuras 57 y 58 se realiza el desarrollo del boceto de la distribución de planta más óptima para incrementar el rendimiento de la operación de alistamiento de pedidos y salida de pedidos, expuesto en la Figura 59.

Figura 59. Diagrama nodal de actividades



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

3.2.4. Clasificación inventarios ABC

Una acción importante para el análisis y la administración de un inventario es determinar qué artículos o productos representan la mayor parte del valor de este o cuales son los productos que representan la mayor cantidad del inventario total. Estos

productos tienen la característica de que son recurrentes y en el caso del inventario manejado por el Banco de alimentos de Bogotá estos artículos representan el mayor porcentaje tanto de compra como de donaciones de todo el inventario y son productos que son indispensables para el alistamiento de pedidos.

Como se mencionó con anterioridad constituyen % elevados dentro del valor del inventario total. De acuerdo con (Negron, 2009) estos artículos generalmente representan el 20% del total de los artículos, y representan un 80% del inventario total, mientras que el restante 80% del total de los productos, representan el 20% del valor del inventario total.

El gráfico ABC (o regla del 80/20 o ley del menos significativo) es una herramienta que permite visualizar esta relación y determinar, en forma simple, cuáles artículos son de mayor valor, optimizando así la administración de los recursos de inventario y permitiendo tomas de decisiones más eficientes.

De acuerdo con este método se realiza la clasificación se realiza de acuerdo con el nivel de importancia de los productos:

- ARTICULOS A: Los más importantes a los efectos del control.
- ARTICULOS B: Aquellos artículos de importancia secundaria.
- ARTICULOS C: Los de importancia reducida.

Para implementar y evaluar este método se definieron los siguientes ítems:

- Definición de porcentajes por ley de Pareto
- Cálculos y resultados
- Análisis diagrama de Pareto

Definición de porcentajes – ley de Pareto

Con base a lo enunciado por el principio de Pareto el método ABC se basa en la regla del 80/20, que indica que el 20% del esfuerzo es responsable del 80% de los resultados. Es decir que en el caso del Banco de alimentos de Bogotá el 20% de los productos generan el 80% de los movimientos de mercancía, mientras que el 80% de los productos origina el restante 20% de movimientos.

La definición de porcentajes se realizó respetando esta regla como se puede ver en la tabla 20.

Tabla 20. Definición de porcentajes

A	80%
B	15%
C	5%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

La clasificación ABC por recurrencia de los productos, quedo definida como:

- Porcentaje del 80% acumulado para A,
- Porcentaje del 95% acumulado para B
- Porcentaje del 5% acumulado para C

Cálculos y resultados

Gracias a la información proporcionada por el Banco de alimentos de Bogotá mediante el informe de gestión del 2019, se consolidó el total de kg por clasificación de producto y se dividió en productos de compra, producto de donación y por último total productos.

A estos datos se les calculó el porcentaje por cada una de las divisiones y de igual modo el cálculo del porcentaje acumulado, los resultados se pueden evidenciar en las tablas 21, 22, 23 y 24.

Tabla 21. Resultados de porcentajes y porcentajes acumulados

Clasificación productos	kg compra	kg donaciones	Total Kg	% de compra	% donaciones	% total	% Acumulado	% Acumulado donaciones	% Acumulado total
Productos de abarrotes	2052018	3451775	5503793	38,2%	36,5%	37,1%	38,2%	36,5%	37,1%
Productos de granos	1411842	1648794	3060636	26,3%	17,4%	20,6%	64,4%	53,9%	57,7%
Productos de fruver	1169342	1106961	2276303	21,8%	11,7%	15,3%	86,2%	65,7%	73,1%
Productos de aseo	253013	971499	1224512	4,7%	10,3%	8,3%	90,9%	75,9%	81,4%
Productos lacteos	203091	845633	1048724	3,8%	8,9%	7,1%	94,7%	84,9%	88,4%
Productos carnicos	139055	845633	984688	2,6%	8,9%	6,6%	97,3%	93,8%	95,1%
Productos panaderia	87138	496038	583176	1,6%	5,2%	3,9%	98,9%	99,1%	99,0%
productos no alimenticios	57368	78954	136322	1,1%	0,8%	0,9%	99,9%	99,9%	99,9%
Productos bebidas	2793	9826	12619	0,1%	0,1%	0,1%	100,0%	100,0%	100,0%
TOTAL	5375660	9455113	14830773						

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Después de haber calculado los porcentajes totales y los porcentajes acumulados se realiza la clasificación ABC de acuerdo con los porcentajes establecidos y la teoría consultada, cabe recalcar que esta clasificación se realizó para las tres divisiones establecidas (productos de compra, productos de donación y productos totales).

Tabla 22. Clasificación ABC productos de compra

Clasificación productos	kg compra	% de compra	% Acumulado compra	Clasificación ABC	%
Productos de abarrotes	2052018	38,2%	38,2%	A	86,2%
Productos de granos	1411842	26,3%	64,4%	A	
Productos de fruver	1169342	21,8%	86,2%	A	
Productos de aseo	253013	4,7%	90,9%	B	8,5%
Productos lacteos	203091	3,8%	94,7%	B	
Productos carnicos	139055	2,6%	97,3%	C	5,3%
Productos panaderia	87138	1,6%	98,9%	C	
productos no alimenticios	57368	1,1%	99,9%	C	
Productos bebidas	2793	0,1%	100,0%	C	
TOTAL	5375660				

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Tabla 23. Clasificación ABC productos de donación

Clasificación productos	kg donaciones	% donaciones	% Acumulado donacione	Clasificación ABC	%
Productos de abarrotes	3451775	36,5%	36,5%	A	75,9%
Productos de granos	1648794	17,4%	53,9%	A	
Productos de fruver	1106961	11,7%	65,7%	A	
Productos de aseo	971499	10,3%	75,9%	A	
Productos lacteos	845633	8,9%	84,9%	B	17,9%
Productos carnicos	845633	8,9%	93,8%	B	
Productos panaderia	496038	5,2%	99,1%	C	6,2%
productos no alimenticios	78954	0,8%	99,9%	C	
Productos bebidas	9826	0,1%	100,0%	C	
TOTAL	9455113				

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Tabla 24. Clasificación ABC total productos

Clasificación productos	Total Kg	% total	% Acumulado total	Clasificación ABC	%
Productos de abarrotes	5503793	37,1%	37,1%	A	73,1%
Productos de granos	3060636	20,6%	57,7%	A	
Productos de fruver	2276303	15,3%	73,1%	A	
Productos de aseo	1224512	8,3%	81,4%	B	22,0%
Productos lacteos	1048724	7,1%	88,4%	B	
Productos carnicos	984688	6,6%	95,1%	B	
Productos panaderia	583176	3,9%	99,0%	C	4,9%
productos no alimenticios	136322	0,9%	99,9%	C	
Productos bebidas	12619	0,1%	100,0%	C	
TOTAL	14830773				

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Posteriormente de haber realizado todos los cálculos y la clasificación mediante el método ABC, se consolida la tabla 25, donde se realiza los cálculos de porcentaje por

los resultados obtenidos con respecto al número de ítems o artículos que hay por cada clasificación ABC. Es importante mencionar que este paso se realizó solo para la clasificación ABC del total de productos.

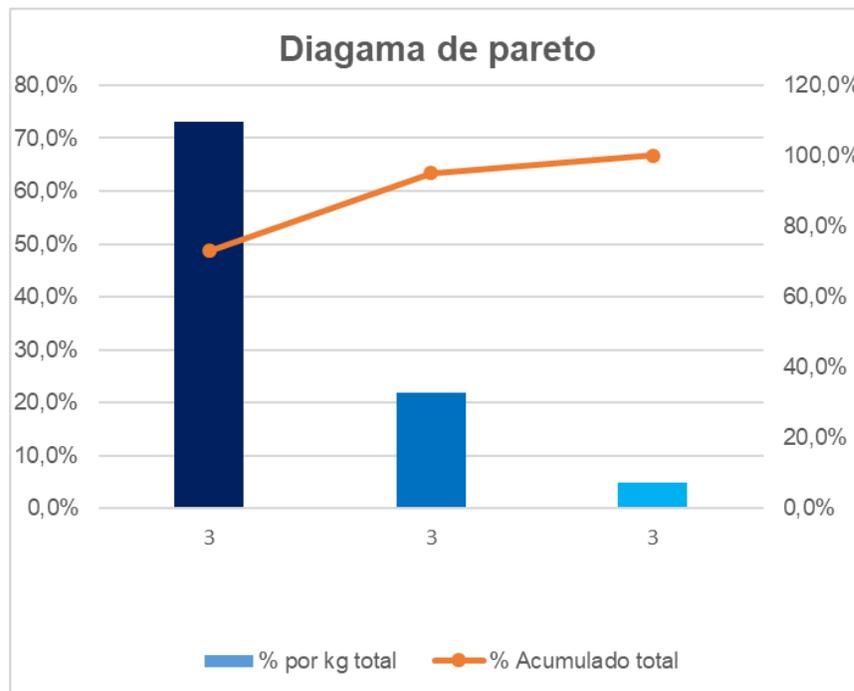
Tabla 25. Resultados Clasificación ABC total productos

Participación estimada	Clasificación	Numero de productos	% por clasificación	% Acumulado clasificación	% por kg total	% Acumulado total
0 - 80%	A	3	33%	33%	73,1%	73,1%
81% - 95%	B	3	33%	67%	22,0%	95,1%
96% - 100%	C	3	33%	100%	4,9%	100,0%
TOTAL		9	100%			

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Finalmente se grafican 2 diagramas de pareto, el primero teniendo en cuenta el % de kilogramos total, el porcentaje acumulado de este y el numero de productos o ítems por clasificación ABC.

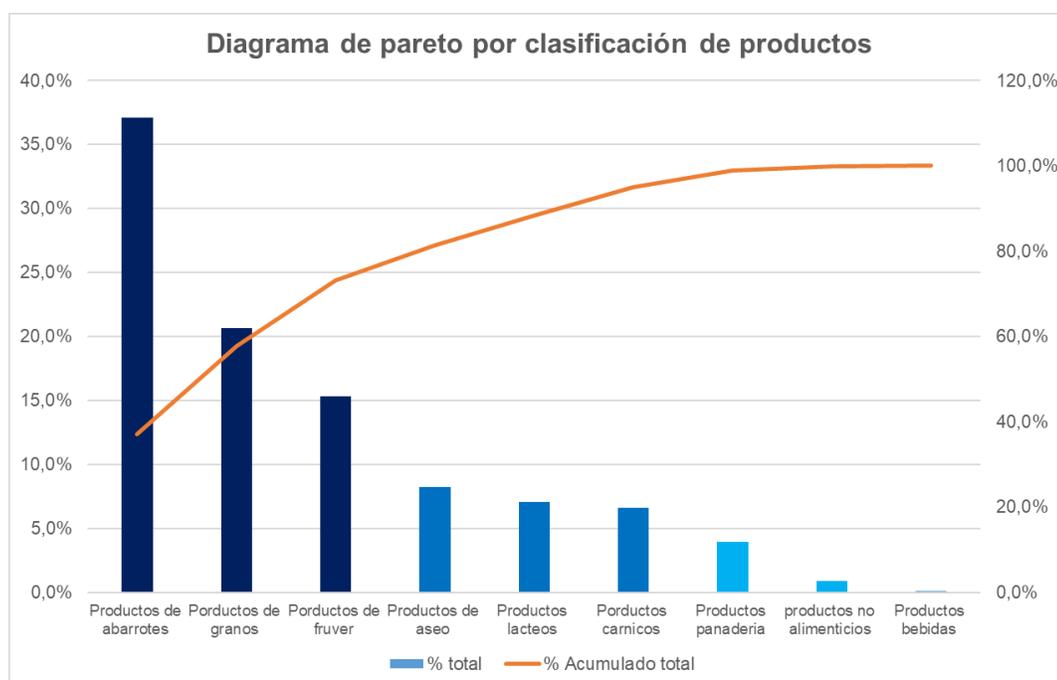
Figura 60. Diagrama de Pareto por número de productos (clasificación)



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

El segundo diagrama se grafica teniendo en cuenta los productos con la clasificación interna del banco de alimentos de Bogotá, el porcentaje total por cada uno de ellos y el porcentaje acumulado, adicionalmente se divide por la clasificación ABC determinada.

Figura 61. Diagrama de Pareto por clasificación de productos



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

A partir de los datos de la Tabla 25 y la Figura 61 se puede observar que unos pocos artículos son los de mayor valorización. Si solo se controlaran estrictamente los tres primeros, se estaría controlando el 73.1% del total del inventario y el 33% del total de productos. Por otra parte, la zona B con un total del 33% de productos controla tan solo el 22% del total de inventario y finalmente en la zona con un 33% del total de productos se controla el 4.9% del inventario total.

3.3. Desarrollo simulación

En el desarrollo de la simulación se busca analizar los posibles escenarios. Esto, teniendo en cuenta los tiempos actuales y observaciones que se tomaron en el

estudio de campo, con la finalidad de aplicar las mejoras propuestas y evidenciar el comportamiento del sistema.

Para esta simulación se utilizarán las siguientes herramientas (Software):

- EasyFit®: Sistema que permitirá hallar la distribución y comportamiento de los datos.
- FlexSim®: Software para simular los escenarios teniendo en cuenta la distribución y comportamiento de los datos.

A continuación, se relacionan los supuestos del sistema, los cuales se incluirán dentro de la simulación de ser requerido.

- Los racks siempre están abastecidos, es decir, no se puede alistar y despachar un pedido si no hay productos ubicados en los racks.
- El horario laboral está compuesto por 34200 segundos.
- En el área de alistamiento se tiene un total de 7 operarios.
- En el área de despachos se tiene un total de 3 operarios.

Escenario 1 - Actual

En el primer escenario se pretende mostrar el proceso actual que se manejan en el área de Despachos y Alistamiento. Por lo anterior, se establecieron los elementos que ofrece para simular la operación FlexSim® como lo son los source, queue, processor, multiprocessor, sink, dispatcher, operator, entre otros.

Se presentan los elementos a incluir en la simulación:

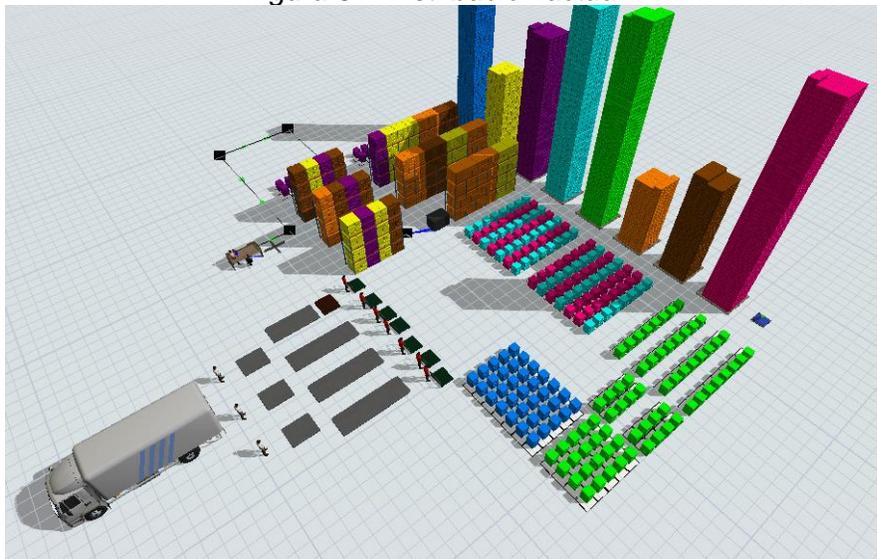
- Recepcionista. (*Source*)
- Recepción llegada de SM. (*Queue*)
- Supervisor. (*Operator*)
- Llegada de SM pequeños. (*Queue*)
- Llegada de SM medianos. (*Queue*)
- Llegadas de SM grandes. (*Queue*)
- Abastecimiento. (*Source*)
- Racks de almacenamiento y ubicaciones de piso. (*Rack*)
- 7 Operarios de alistamiento junto con sus combiner. (*Operator y Combiner*)
- Línea de despacho. (*Queue*)
- 3 Operarios de despachos junto con sus separator. (*Operator y Separator*)
- Transporte. (*Sink*)
- Total pedidos realizados. (*Queue*)
- Pedidos realizados pequeños. (*Queue*)
- Pedidos realizados medianos. (*Queue*)
- Pedidos realizados grandes. (*Queue*)

Adicionalmente se expone el color de cada pedido (hoja y estiba), con la finalidad de identificarlo a lo largo del desarrollo de la simulación:

- Pedido grande identificado con color rojo.
- Pedido mediano identificado con color amarillo.
- Pedido pequeño identificado con color azul.

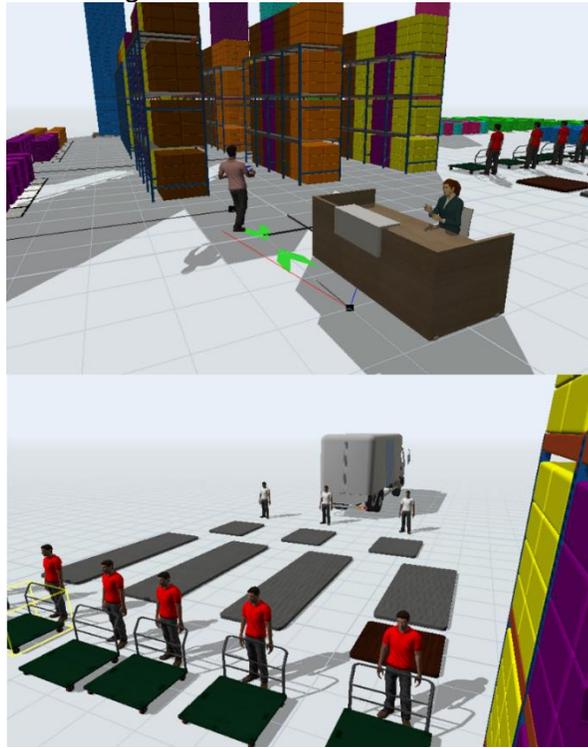
Se realiza la distribución en planta que se tiene actualmente, junto con la cantidad de operadores que maneja cada área (Alistamiento y Despachos), teniendo en cuenta las distancias con la finalidad de asemejarlo a la realidad. Lo anterior, se presenta en las Figuras 62 y 63.

Figura 62. Distribución actual 1



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 63. Distribución actual 2



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Con base en la toma de datos realizada y expuesta en los anexos del presente proyecto y con ayuda de la herramienta estadística para analizar datos EasyFit®, se dispuso a generar la distribución de los tiempos de llegada de facturas y el tiempo que tardan alistando un pedido de acuerdo a su tamaño.

Teniendo en cuenta que la operación de Alistamiento se activa una vez el Gerente de operaciones, Coordinador de bodega o Supervisor de bodega recogen la Salidas de mercancía de Recepción y las sitúa en la cajonera ubicada en la Bodega de alistamiento, Bodega F en el presente proyecto. Por lo anterior, es necesario analizar el impacto que tiene en el proceso el tiempo que tarda el “Supervisor” en recoger la Salidas de mercancía, a continuación, se presentan en la Tabla 26 los intervalos de tiempos y cantidad de Salidas de mercancía que recoge el “Supervisor”.

Tabla 26. Intervalos de tiempos en ir a recepción por SM

Horas	Tiempo transcurrido en horas	Tiempo transcurrido en horas	SM recogidas
9:05 a 10:07	1,036111111	3730	8
10:07 a 10:53	0,778333333	2802	10
10:53 a 11:47	0,913333333	3288	10
11:47 a 12:29	0,705555556	2540	7
12:29 a 13:52	1,394722222	5021	9

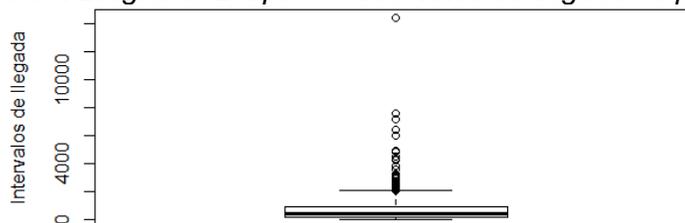
13:52 a 15:20	1,472222222	5300	8
	NA	NA	NA
8:07 a 9:34	1,454166667	5235	7
9:34 a 10:31	0,959444444	3454	7
10:31 a 11:48	1,285555556	4628	9
11:48 a 12:51	1,061111111	3820	8
12:51 a 13:23	0,54	1944	7
	NA	NA	NA
8:35 a 9:44	1,154444444	4156	8
9:44 a 11:06	1,369444444	4930	9
11:06 a 11:39	0,553333333	1992	8
11:39 a 12:09	0,502222222	1808	9
12:09 a 13:32	1,411944444	5083	7
13:32 a 14:35	1,058611111	3811	10
14:35 a 15:11	0,606944444	2185	7
Promedio		3651,5	8,22222222

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

De acuerdo a lo presentado en la Tabla 26, estos parámetros se incluyen en el Queue de Recepción de Llegada SM, con el fin de que el "Supervisor" se dirija cada 3651,5 segundos a recoger las Salidas de mercancía y/o recoja las Salidas de mercancía cuando se acumulen un total de 8 SM en el Queue.

Previo a hallar las distribuciones, se analizaron los datos tomados de las actividades que se ejecutan en la operación con la finalidad de normalizarlos. Por ejemplo, la distribución de datos de Salidas de mercancía que llegan al área de alistamiento es Johnson SB, sin embargo, estos datos (1146) han tenido que ser normalizados, es decir, deshacer los datos atípicos que pueden alterar la distribución arrojada por el Software, debido que al incluir toda la data recolectada en EasyFit®, la distribución estadística no era lo correcta.

Figura 64. Diagrama Boxplot de intervalos de llegada de pedidos



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Posteriormente, se realizó la programación para encontrar los datos atípicos de la base de datos y se encontró lo consignado en la Figura 65.

Figura 65. Datos atípicos de llegada de pedidos en alistamiento

\$out	2880	2160	4320	2400	2700	2220	3000	2580	7140	3600	4500	2100	2100
[1]	2880	2160	4320	2400	2700	2220	3000	2580	7140	3600	4500	2100	2100
[14]	2640	3000	2100	2400	3780	2160	2100	2160	2460	4800	3000	14400	2280
[27]	6420	6000	3060	2400	2160	2520	2760	2580	2880	4920	2460	2280	3060
[40]	2100	3240	2160	3840	7560	2340	2340	2100	2400	3180	2580	2400	2100
[53]	2160	2220	2700	2280	3060	2940	4260	2280	2160	2700	2280	2340	2520
[66]	3600	2100	2460	2580	2100								

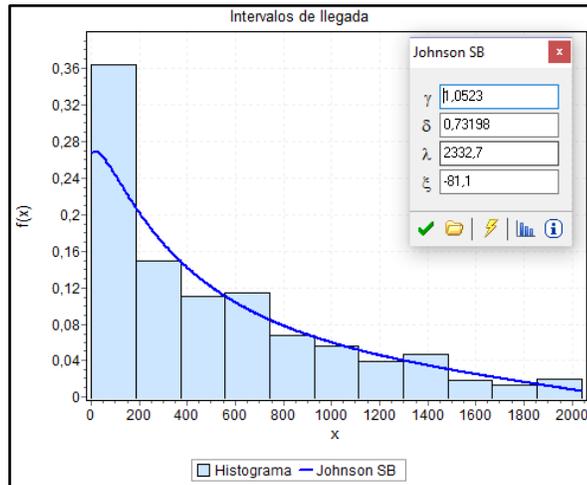
Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Una vez quitados los datos presentados en la Figura 62 se obtuvo una data de tamaño 1081, es decir, en la muestra existían un total de 65 datos atípicos. Se realizó el análisis con las actividades enlistadas previamente y se encuentran en el Anexo E.

Posteriormente, se halló la distribución presentada en la Figura 66 (Distribución Johnson SB) con los siguientes parámetros:

- $\gamma = 1,0523$
- $\delta = 0,73198$
- $\lambda = 2332,7$
- $\xi = -81,1$

Figura 66. Distribución estadística de "Intervalos de llegada"



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

En la Tabla 27 se presenta la distribución estadística de los datos discriminada por el concepto o actividad de la operación, que arrojo la herramienta EasyFit® y las cuales son insumo indispensable para ejecutar la simulación (Anexo E).

Tabla 27. Distribución estadística de datos

No	Actividad	Distribución estadística	Parámetros
1	Llegada de pedidos en alistamiento	Johnson SB	$\gamma = 1,0523$ $\delta = 0,73198$ $\lambda = 2332,7$ $\xi = -81,1$

2	Alistar un pedido grande	Gen. Gamma	$k = 2,972$ $\alpha = 0,54448$ $\beta = 5623,4$ $\gamma = 215,96$
3	Alistar un pedido mediano	Pearson 6	$\alpha_1 = 3445,4$ $\alpha_2 = 84,178$ $\beta = 272,25$ $\gamma = -8344,4$
4	Alistar un pedido pequeño	Weibull	$\alpha = 1,5215$ $\beta = 1348,7$ $\gamma = 29,204$
5	Cargar pedido grande	Beta	$\alpha_1 = 0,33612$ $\alpha_2 = 0,47423$ $\beta = 60,0$ $\gamma = 6540,0$
6	Cargar pedido mediano	Pearson 5	$\alpha = 1,2868$ $\beta = 298,69$ $\gamma = 0$
7	Cargar pedido pequeño	Gen. Pareto	$k = 0,07959$ $\sigma = 595,63$ $\mu = -68,26$

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Es importante mencionar que se decidió trabajar con los tiempos que se demora el operario en alistar y cargar cada pedido, debido a que dentro de si se encuentran relacionados los tiempos que tardan en cargar cada producto y la demanda de cada uno en los tipos de pedidos presentados.

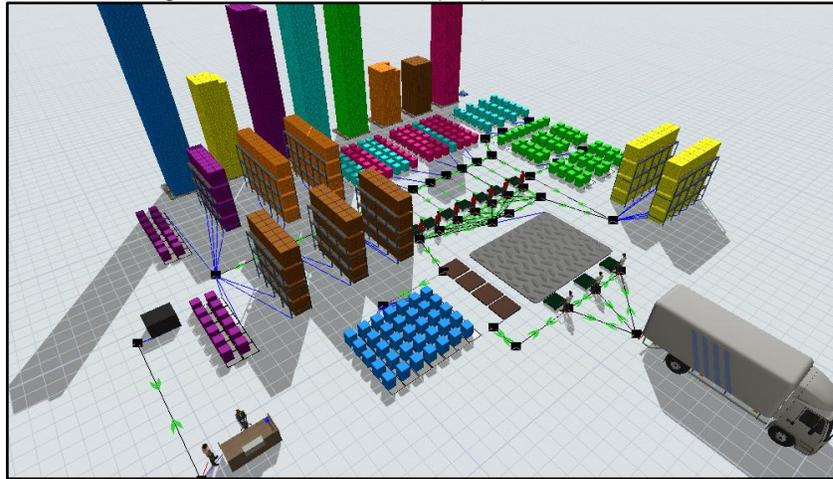
Una vez obtenidas las distribuciones de cada actividad, teniendo en cuenta que los datos están normalizados y haber generado las conexiones entre operadores como se muestra en la Figura, que presenta los input ports, central ports y output ports; se inicia la simulación con la finalidad de observar el comportamiento actual de la operación y poder comparar con los escenarios para determinar cuál es la mejor opción para el Banco de alimentos.

Posterior a realizar la simulación del método actual, se ajustó de acuerdo a las posibles soluciones propuestas presentadas anteriormente (método SLP e inventarios ABC).

Escenario 2 – Método SLP

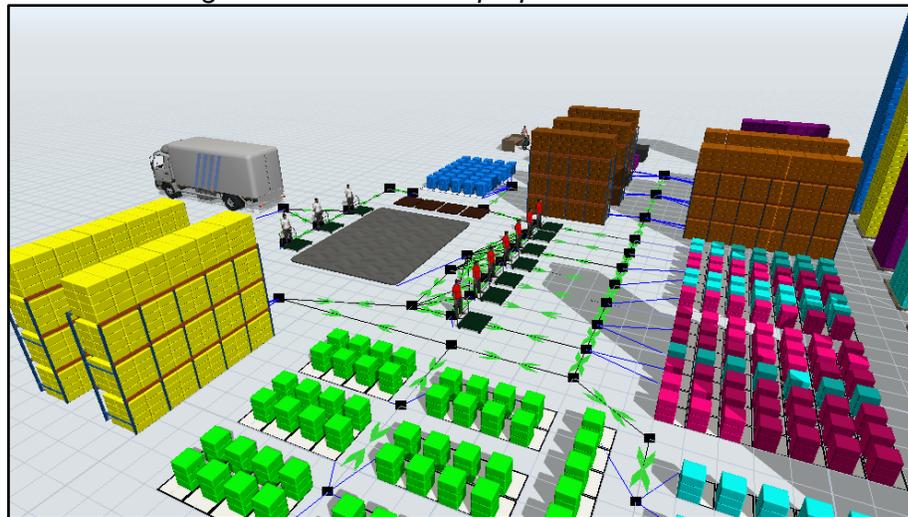
Con base en el primer modelo realizado (escenario actual) y la propuesta de mejora enfocada en el método SLP (Systematic Plan Layout) descrita en las propuestas de mejora, se realizó la nueva distribución como se presenta a continuación:

Figura 67. Distribución propuesta con SLP 1



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 68. Distribución propuesta con SLP 2

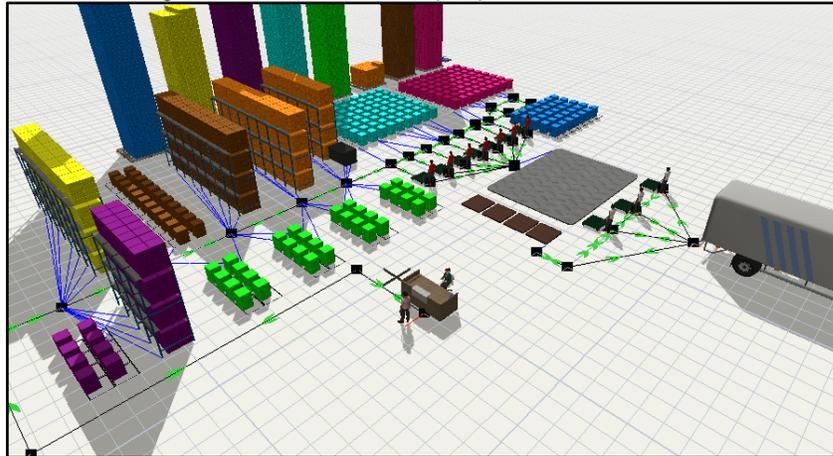


Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Escenario 3 – Inventarios ABC

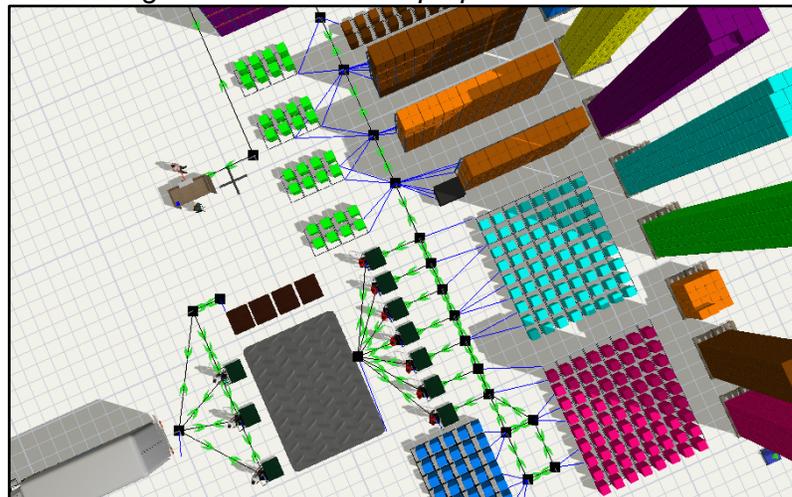
El escenario por inventario o Inventarios ABC permite brindar una priorización de productos teniendo en cuenta su importancia desde varios factores (valor, rotación, demanda, etc.). Por lo anterior, se plantea un escenario que permita evidenciar esta categorización para determinar cuál es la propuesta que se adecua a la operación del Banco de alimentos. En las Figuras 69 y 70 se muestra lo correspondiente.

Figura 69. Distribución propuesta con ABC 1



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Figura 70. Distribución propuesta con ABC 2



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

3.4. Análisis de escenarios e interpretación de resultados

En primera instancia se inicializó la simulación con el escenario actual de los procesos de alistamiento y despachos, con la finalidad de evidenciar el comportamiento que se tiene. El software FlexSim® arroja un reporte que permite evidenciar porcentajes de inactividad, tiempo total de utilización, pedidos realizados al finalizar la jornada, entre otros; los cuales se encuentran en la Tabla 28, 29, 30 y 31.

Tabla 28. Parte 1 Summary Report - Escenario actual

Object	Class	stats_content	stats_contentmin	stats_contentmax	stats_contentavg	stats_input	stats_output	stats_output x pedido	stats_statimem in
Recepcionista	Source	0	0	0	0	0	71		0
Recepción llegada de SM	Queue	5	0	9	3,2734	71	66		4,89
Supervisor	Operator	0	0	8	0,0595	66	66		28,568
Llegada de SM pequeños	Queue	0	0	3	0,1615	43	43		0
Llegada de SM medianos	Queue	0	0	1	0,0684	13	13		0,00
Llegadas de SM grandes	Queue	0	0	5	1,3648	10	10		0,00
OperarioA1	Operator	1	1	9	1,12	89	89	9,888889	7,9134
Combiner1	Combiner	1	0	2	0,8253	90	89		0,00
OperarioA2	Operator	1	1	9	1,0778	54	54	6	7,6726
Combiner2	Combiner	0	0	2	0,4589	54	54		0,00
OperarioA3	Operator	1	1	9	1,0997	63	63	7	8,5053
Combiner3	Combiner	0	0	2	0,5474	63	63		0,00
OperarioA4	Operator	1	1	9	1,1634	88	88	9,777778	10,1367
Combiner4	Combiner	0	0	2	0,3561	99	99		0,00
OperarioA5	Operator	1	1	9	1,1103	80	80	8,888889	9,4715
Combiner5	Combiner	0	0	2	0,3878	90	90		0,00
OperarioA6	Operator	1	1	9	1,1195	96	96	10,66667	8,349
Combiner6	Combiner	1	0	2	0,3027	108	107		0,00
OperarioA7	Operator	1	1	9	1,1148	80	80	8,888889	7,0448
Combiner7	Combiner	0	0	2	0,3962	90	90		0,00
Pedidos realizados	Queue	0	0	1	0	51	51		0
Transporte	Sink	1	0	1	0,9116	408	0		0
Línea de despacho1	Queue	10	0	10	0,519	64	54		0
OperarioD1	Operator	1	1	9	1,0135	54	54		5,1239
Separator1	Separator	1	0	9	0,1508	55	54		1,5818
OperarioD2	Operator	1	1	9	1,0133	54	54		5,4958
Separator2	Separator	1	0	9	0,3596	55	54		1,56
OperarioD3	Operator	1	1	9	1,0982	351	351		6,597
Separator3	Separator	1	0	9	0,4618	352	351		1,55
Pedidos realizados pequeños	Queue	35	0	35	18,5568	35	0		0
Pedidos realizados medianos	Queue	12	0	12	6,4587	12	0		0
Pedidos realizados grandes	Queue	4	0	4	2,2858	4	0		0

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Tabla 29. Parte 2 Summary Report - Escenario actual

Flexsim Summary Report	
Time:	34.200

Object	Class	stats_st aytime max	stats_st aytimeav g	state_cu rrent	processi ng	idle	utilize	travel empty	travel loaded
Recepcionista	Source	0	0	5	0	0	0	0	0
Recepción llegada de SM	Queue	3.679,38	1.628,92	7	0	0	0	0	0
Supervisor	Operator	37,3995	30,8266	1	0	33.608,84	0	247,6661	260,1527
Llegada de SM pequeños	Queue	866,0771	128,4342	6	0	0	0,00	0,00	0
Llegada de SM medianos	Queue	1.319,45	180,0094	6	0	0	0	0	0
Llegadas de SM grandes	Queue	10.877,57	4.667,58	6	0	0	0	0	0
OperarioA1	Operator	102,6803	46,12	22,00	0	5.965,79	27.017,70	0	838,8391
Combiner1	Combiner	17.829,47	295,2056	2	27.017,70	5.975,54	0,00	0,00	0,00
OperarioA2	Operator	95,7481	49,27	1	0	18.470,50	15.021,13	0,00	505,1685
Combiner2	Combiner	4.136,62	290,6484	1	15.021,13	18.504,99	0,00	0,00	0,00
OperarioA3	Operator	104,2452	54,12	1	0	15.437,55	17.900,53	0,00	593,0681
Combiner3	Combiner	3.838,61	297,1416	1	17.900,53	15.480,08	0,00	0,00	0,00
OperarioA4	Operator	115,3113	63,51	1	0	22.020,52	10.819,58	0,00	929,1066
Combiner4	Combiner	3.020,04	123,025	1	10.819,58	22.020,52	0,00	0,00	0,00
OperarioA5	Operator	81,2233	47,15	1	0	20.936,50	12.288,92	0,00	599,0769
Combiner5	Combiner	2.870,26	147,3722	1	12.288,92	20.936,50	0,00	0,00	0,00
OperarioA6	Operator	76,1295	42,56	22	0	23.848,64	9.271,45	0,00	690,7319
Combiner6	Combiner	1.874,87	90,9405	2	9.271,45	23.848,64	0,00	0,00	0,00
OperarioA7	Operator	87,2859	49,09	1	0	20.651,56	12.487,20	0,00	685,7478
Combiner7	Combiner	3.285,28	150,5382	1	12.487,20	20.651,56	0,00	0,00	0,00
Pedidos realizados	Queue	0	0,00	6	0	0,00	0,00	0,00	0
Transporte	Sink	0	0	7	0	0	0	0	0
Línea de despacho1	Queue	347,1866	10,4529	8	0	0	0	0	0
OperarioD1	Operator	12,7885	8,56	22	0	29.439,95	4.592,03	0	111,2715
Separator1	Separator	442,7354	20,05	2	4.592,03	29.460,45	0,00	0,00	0
OperarioD2	Operator	12,2771	8,44	22	0	22.237,50	11.778,01	0,00	127,742
Separator2	Separator	5.227,75	111,64	2	11.778,01	22.277,24	0,00	0,00	0
OperarioD3	Operator	13,2077	9,5719	22	0	21.304,04	11.476,72	0	1.066,83
Separator3	Separator	3.826,98	30,5032	2	11.476,72	21.631,75	0	0	0
Pedidos realizados pequeños	Queue	0	0	8	0	0	0,00	0,00	0
Pedidos realizados medianos	Queue	0	0	8	0	0	0,00	0,00	0
Pedidos realizados grandes	Queue	0	0	8	0	0	0,00	0,00	0

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Tabla 30. Parte 1 State Report - Escenario actual

Flexsim State Report	
Time:	34.200

Object	Class	idle	processing	utilize	busy	waiting for transporter
Recepcionista	Source	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Recepción llegada de SM	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,76%
Supervisor	Operator	98,27%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de SM pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de SM medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegadas de SM grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA1	Operator	17,44%	0,00%	79,00%	0,00%	0,00%
Combiner1	Combiner	17,47%	79,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA2	Operator	54,01%	0,00%	43,92%	0,00%	0,00%
Combiner2	Combiner	54,11%	43,92%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA3	Operator	45,14%	0,00%	52,34%	0,00%	0,00%
Combiner3	Combiner	45,26%	52,34%	0,00%	0,00%	0,01%
OperarioA4	Operator	64,39%	0,00%	31,64%	0,00%	0,00%
Combiner4	Combiner	64,39%	31,64%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA5	Operator	61,22%	0,00%	35,93%	0,00%	0,00%
Combiner5	Combiner	61,22%	35,93%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA6	Operator	69,73%	0,00%	27,11%	0,00%	0,00%
Combiner6	Combiner	69,73%	27,11%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA7	Operator	60,38%	0,00%	36,51%	0,00%	0,00%
Combiner7	Combiner	60,38%	36,51%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Transporte	Sink	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Línea de despacho1	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioD1	Operator	86,08%	0,00%	13,43%	0,00%	0,00%
Separator1	Separator	86,14%	13,43%	0,00%	0,00%	0,29%
OperarioD2	Operator	65,02%	0,00%	34,44%	0,00%	0,00%
Separator2	Separator	65,14%	34,44%	0,00%	0,00%	0,28%
OperarioD3	Operator	62,29%	0,00%	33,56%	0,00%	0,00%
Separator3	Separator	63,25%	33,56%	0,00%	0,00%	2,08%
Pedidos realizados pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Tabla 31. Parte 2 State Report - Escenario actual

Flexsim State Report	
Time:	34.200

Object	Class	waiting for operator	available	waiting	travel empty	travel loaded
Recepcionista	Source	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Recepción llegada de SM	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Supervisor	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,72%	0,76%
Llegada de SM pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de SM medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegadas de SM grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioA1	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	2,45%
Combiner1	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA2	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	1,48%
Combiner2	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA3	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	1,73%
Combiner3	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA4	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	2,72%
Combiner4	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA5	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	1,75%
Combiner5	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA6	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	2,02%
Combiner6	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA7	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	2,01%
Combiner7	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
Transporte	Sink	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Línea de despacho1	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioD1	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,33%
Separator1	Separator	0,05%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioD2	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,37%
Separator2	Separator	0,07%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioD3	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,12%
Separator3	Separator	0,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Lo que se busca con los resultados es determinar la cantidad de pedidos que puede alistar un operario, la cantidad de pedidos que puede despachar un operario donde este último arrojará la cantidad de pedidos que puede entregar el Banco de alimentos en una jornada laboral con los recursos que se tienen actualmente.

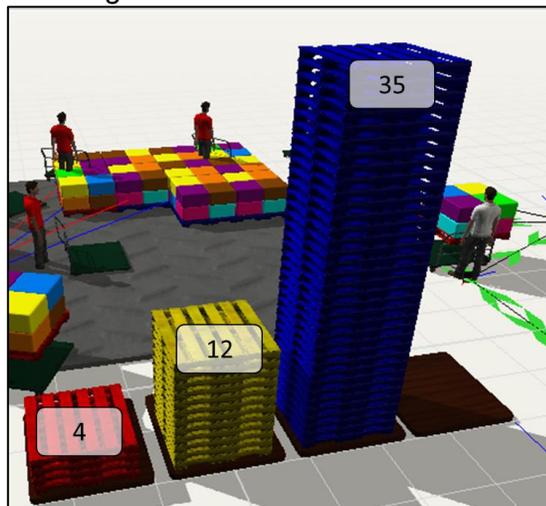
El Supervisor tiene un porcentaje de tiempo inactivo en el proceso de Alistamiento de 98,27%, ya que solo en 0,76% del tiempo está dirigiéndose a la cajonera de la Bodega F a dejar las Salidas de mercancía.

La cola promedio registrada en la Recepción Llegada de SM es de 3,27 Salidas de mercancía y al finalizar el día (34200 segundos) es de 7 Salidas de mercancía.

El operario A1 encargado de alistar pedidos grandes es el task executer con menor tiempo de inactividad, exactamente un 17,44% y el operario A3 encargado de alistar pedidos mediando cuenta con un porcentaje de inactividad del 45,14%. Por otro lado, los operarios de alistamiento restantes, cuentan con un tiempo de inactividad que supera el 50%.

Es importante mencionar que la Recepcionista (source) genera al día un total de 71 pedidos, de los cuales solo 51 son despachados correctamente y se encuentran discriminados como 35 pedidos pequeños, 12 pedidos medianos y 4 pedidos grandes, como se presenta en la Figura 71.

Figura 71. Escenario 1 - Actual

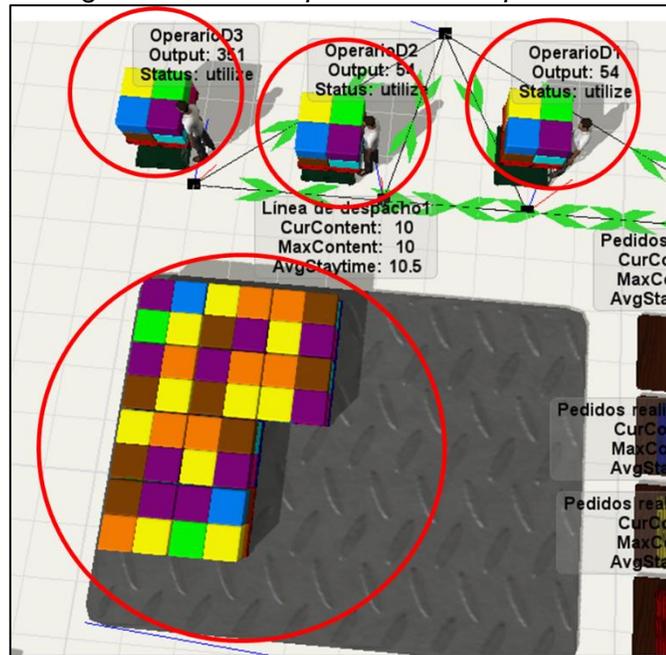


Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

La cola promedio registrada en el área de llegada de los pedidos es de 0,16 pequeños, 0,06 mediano y 1,36 grandes. Por otro lado, la máxima cola registrada es de 3 pedidos pequeños, 1 pedido mediano y 5 pedidos grandes.

Aproximadamente, el operario A1 tiene capacidad de alistar un total de 9 pedidos, operario A2 de 6, operario A3 de 7, operario A4 de 9, operario A5 de 8, operario A6 de 10 y operario A7 de 8. Sin embargo, en su totalidad no fueron despachados, ya que se quedaron en la cola de la línea de despachos o siendo despachados por los operarios de esta área, como se presenta en la Figura 72.

Figura 72. Cola de pedidos no despachados



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

La máxima cola registrada en la línea de despachos es de 10 pedidos.

Los operarios de despachos cuentan con un porcentaje de inactividad alto (86,08%, 65,02% y 62,29%), esto debido al flujo que se está llevando a cabo en el proceso predecesor (alistamiento).

Con la finalidad de disminuir los tiempos de alistar un pedido, aumentar la capacidad de la realización de pedidos, disminuir los tiempos de inactividad de los operarios del sistema y garantizar que todas las Salidas de mercancía solicitadas por las fundaciones sean entregadas, se propone establecer nuevos escenarios que permitan evidenciar si es posible aumentar el rendimiento y la productividad de los procesos de alistamiento y despachos.

Escenario 2 – Método SLP

Una vez diseñado el modelo en FlexSim®, se procede a inicializar la simulación con la finalidad de generar el reporte y observar los cambios obtenidos con respecto a las estadísticas del escenario actual. Los reportes se encuentran contenidos en el Anexo F.

Con la distribución en planta propuesta de SLP, se aumenta la totalidad de pedidos despachados en el día (34200 segundos) con respecto al escenario actual, tal y como se presenta en la Figura 73 y Tabla 32.

Figura 73. Escenario 2 - SLP



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Tabla 32. Primera comparación de escenarios pedidos realizados

Object	Class	Escenario 1	Escenario 2	Aumento en unidades	Aumento en porcentaje
		stats_input	stats_input		
Pedidos realizados pequeños	Queue	35	37	2	6%
Pedidos realizados medianos	Queue	12	13	1	8%
Pedidos realizados grandes	Queue	4	6	2	50%
Total		51	56	5	10%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Adicionalmente, se puede evidenciar una mejora en la cola registrada en la Línea de despachos, ya que disminuyó de 10 pedidos a 3 pedidos.

Sin embargo, es importante mencionar que el porcentaje de inactividad de los operarios disminuye en un porcentaje muy bajo, incluso en Operario A1 y Operario D2 aumenta en su inactividad, como se presenta en la Tabla 33.

Tabla 33. Primera comparación de escenarios inactividad de operarios

Object	Class	Escenario 1	Escenario 2	Diferencia	
		idle	idle	Aumentó	Disminuyó
OperarioA1	Operator	17,44%	19,00%	1,56%	-
OperarioA2	Operator	54,01%	53,15%	-	0,86%
OperarioA3	Operator	45,14%	44,47%	-	0,67%
OperarioA4	Operator	64,39%	63,28%	-	1,11%
OperarioA5	Operator	61,22%	59,59%	-	1,63%
OperarioA6	Operator	69,73%	67,42%	-	2,31%
OperarioA7	Operator	60,38%	58,01%	-	2,37%
OperarioD1	Operator	86,08%	85,63%	-	0,45%
OperarioD2	Operator	65,02%	75,99%	10,97%	-
OperarioD3	Operator	62,29%	48,95%	-	13,34%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

La capacidad de alistar pedidos en un día laboral (34200 segundos) no cambia con respecto al escenario actual, pero para los operarios de despacho D2 y D3 si se tiene un cambio. (Tabla 34)

Tabla 34. Primera comparación de escenarios pedidos realizados por operario

Object	Class	Escenario 1	Escenario 2	Aumento / Disminución en unidades	Aumento / Disminución en porcentaje
		stats_output x pedido	stats_output x pedido		
OperarioA1	Operator	9,89	9,89	0,00	0,00%
OperarioA2	Operator	6	6	0,00	0,00%
OperarioA3	Operator	7	7	0,00	0,00%
OperarioA4	Operator	9,78	9,78	0,00	0,00%
OperarioA5	Operator	8,89	8,89	0,00	0,00%
OperarioA6	Operator	10,67	10,67	0,00	0,00%
OperarioA7	Operator	8,89	8,89	0,00	0,00%
OperarioD1	Operator	6	6	0,00	0,00%
OperarioD2	Operator	6	24	18,00	75,00%
OperarioD3	Operator	39	26	-13,00	-50,00%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Por otra parte, el Supervisor tiende a aumentar su inactividad en el proceso y disminuir su tiempo correspondiente a trasladar las Salidas de mercancía, como se presenta en la Tabla 35.

Tabla 35. Primera comparación de escenarios tiempo del Supervisor

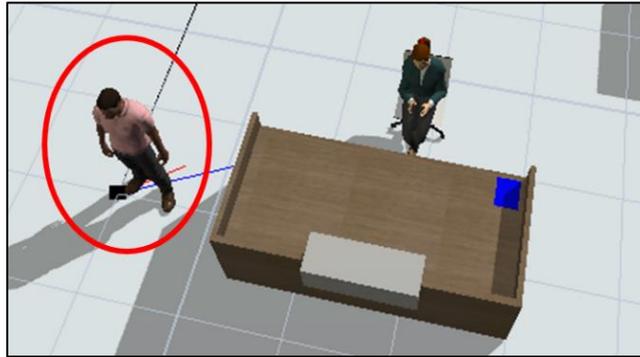
Object	Class	Escenario 1	Escenario 2	Diferencia en aumento	Escenario 1	Escenario 2	Diferencia en disminución
		idle	idle		travel loaded	travel loaded	
Supervisor	Operator	98,27%	99,36%	1,09%	0,76%	0,24%	0,52%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Escenario 2.2

Debido a que uno de los problemas evidenciados fue el recorrido innecesario que debe realizar el Supervisor para recolectar las Salidas de mercancía y llevarlas a la cajonera donde se dejan las SM en la Bodega de alistamiento, Bodega F en el presente proyecto, se documentó en las propuestas de mejora eliminar este rol y ubicar una impresora en la Bodega F que permitiera que las Salidas de mercancía llegaran justo cuando las Recepcionistas terminan de documentar el pedido de la fundación. Por lo anterior, se elimina el Supervisor para observar los cambios.

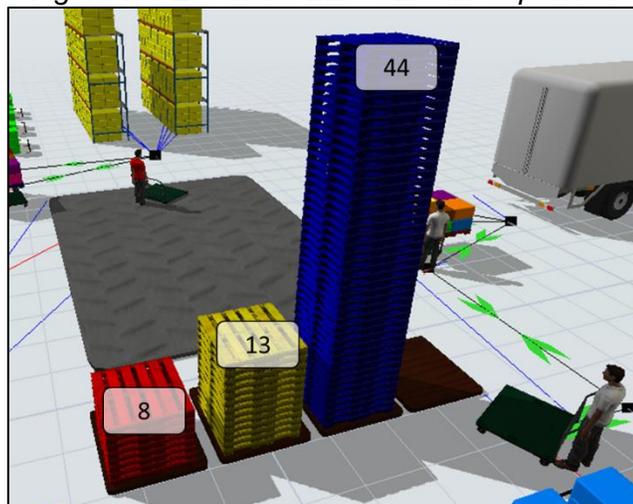
Figura 74. Operador "Supervisor" eliminado en escenario 2



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Se inicializa la simulación sin el supervisor y se obtienen los reportes (Anexo F) que indican un aumento en el 18% de pedidos totales realizados, esto con respecto al escenario 2 SLP, a continuación, la Figura 75 y la Tabla 36 exponen lo correspondiente.

Figura 75. Escenario 2.2 - SLP sin Supervisor



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Tabla 36. Segunda comparación de escenarios pedidos realizados

Object	Class	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 2.2	Aumento en unidades	Aumento en porcentaje
		stats_input	stats_input	stats_input		
Pedidos realizados pequeños	Queue	35	37	44	7	19%
Pedidos realizados medianos	Queue	12	13	13	0	0%
Pedidos realizados grandes	Queue	4	6	8	2	33%
Total		51	56	65	9	18%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

De igual forma, es importante revisar la variación en la inactividad de los operarios (Tabla 32), donde se puede ver que con respecto al escenario 2 SLP, disminuyó en los operarios (A1 y D2) que habían aumentado cuando se estableció la distribución SLP, de este modo cuando se quita el Supervisor (escenario 2.2) las inactividades que aumentan corresponden a los operarios A2 y A7. Lo anterior suministrado en la Tabla 37.

Tabla 37. Segunda comparación de escenarios inactividad de operarios

Object	Class	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 2.2	Diferencia	
		idle	idle	idle	Aumentó	Disminuyó
OperarioA1	Operator	17,44%	19,00%	16,28%	-	2,72%
OperarioA2	Operator	54,01%	53,15%	56,72%	3,57%	-
OperarioA3	Operator	45,14%	44,47%	34,89%	-	9,58%
OperarioA4	Operator	64,39%	63,28%	62,41%	-	0,87%
OperarioA5	Operator	61,22%	59,59%	54,43%	-	5,16%
OperarioA6	Operator	69,73%	67,42%	60,29%	-	7,13%
OperarioA7	Operator	60,38%	58,01%	59,52%	1,51%	-
OperarioD1	Operator	86,08%	85,63%	77,23%	-	8,40%
OperarioD2	Operator	65,02%	75,99%	65,92%	-	10,07%
OperarioD3	Operator	62,29%	48,95%	44,42%	-	4,53%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Como se puede observar en la Tabla 38, existe una variación en cuanto a la cantidad de pedidos que pueden alistar y despachar los operarios. Donde el cambio más significativo se presenta en el Operario A3 con un aumento de 26,98%.

Tabla 38. Segunda comparación de escenarios pedidos realizados por operario

Object	Class	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 2.2	Aumento / Disminución en unidades	Aumento / Disminución en porcentaje
		stats_output x pedido	stats_output x pedido	stats_output x pedido		
OperarioA1	Operator	9,89	9,89	10	0,11	1,12%
OperarioA2	Operator	6	6	5,89	-0,11	-1,85%
OperarioA3	Operator	7	7	8,89	1,89	26,98%
OperarioA4	Operator	9,78	9,78	10,67	0,89	9,09%
OperarioA5	Operator	8,89	8,89	10,67	1,78	20,00%
OperarioA6	Operator	10,67	10,67	10,67	0	0%
OperarioA7	Operator	8,89	8,89	8,89	0	0%
OperarioD1	Operator	6	6	12	6	100%
OperarioD2	Operator	6	24	27	3	13%
OperarioD3	Operator	39	26	26	0	0%

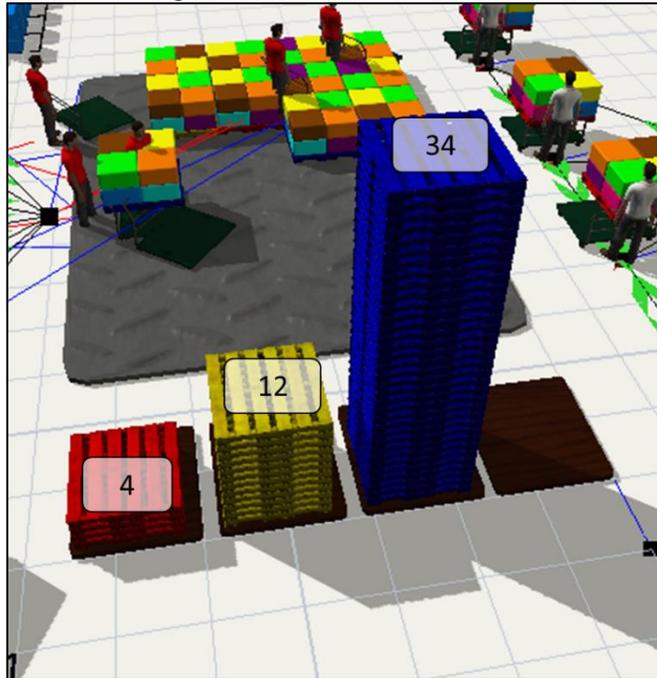
Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Escenario 3 – Método ABC

Con la finalidad de establecer la mejor propuesta y aumentar la cantidad pedidos despachados en un día laboral, se da inicio a la simulación de acuerdo a la metodología de inventarios ABC expuesta en las propuestas de mejora. Los reportes se encuentran contenidos en el Anexo F.

De este escenario se obtiene que en total se pueden despachar 50 pedidos, es decir que este escenario no representa una mejora frente al rendimiento de los procesos. Se expone la Figura 76.

Figura 76. Escenario 3 - ABC



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Tabla 39. Tercera comparación de escenarios pedidos realizados

Object	Class	Escenario 1	Escenario 3	Disminución en unidades	Disminución en porcentaje
		stats_input	stats_input		
Pedidos realizados pequeños	Queue	35	34	1	3%
Pedidos realizados medianos	Queue	12	12	0	0%
Pedidos realizados grandes	Queue	4	4	0	0%
Total		51	50	1	2%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Como se puede observar en la Tabla 39, se tuvo un decrecimiento total del 2% con respecto al escenario actual del proceso. Específicamente la disminución se concentra en pedidos pequeños, ya que en pedidos medianos y grandes se mantiene la cantidad de pedidos que se pueden entregar en un día laboral.

Por otro lado, aunque el escenario 3 no es el más conveniente en términos de pedidos realizados en el día, se puede observar una disminución en el tiempo de inactividad de los operarios, a excepción de los operarios A3 y D2, donde se nota un incremento de 0,12% y 9,91% respectivamente, donde el último es el registro de mayor impacto.

Tabla 40. Tercera comparación de escenarios inactividad de operarios

Object	Class	Escenario 1	Escenario 3	Diferencia	
		idle	idle	Aumentó	Disminuyó
OperarioA1	Operator	17,44%	17,41%	-	0,03%
OperarioA2	Operator	54,01%	53,89%	-	0,12%
OperarioA3	Operator	45,14%	45,26%	0,12%	-
OperarioA4	Operator	64,39%	64,21%	-	0,18%
OperarioA5	Operator	61,22%	60,84%	-	0,38%
OperarioA6	Operator	69,73%	68,50%	-	1,23%
OperarioA7	Operator	60,38%	59,07%	-	1,31%
OperarioD1	Operator	86,08%	86,03%	-	0,05%
OperarioD2	Operator	65,02%	74,93%	9,91%	-
OperarioD3	Operator	62,29%	58,01%	-	4,28%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Del mismo modo, se verifica el rendimiento con respecto a la cantidad de pedidos que puede realizar el operario, obteniendo un decrecimiento considerablemente alto, generando un valor agregado solo en el operario A7 y operario D2 como se observa en la Tabla 41.

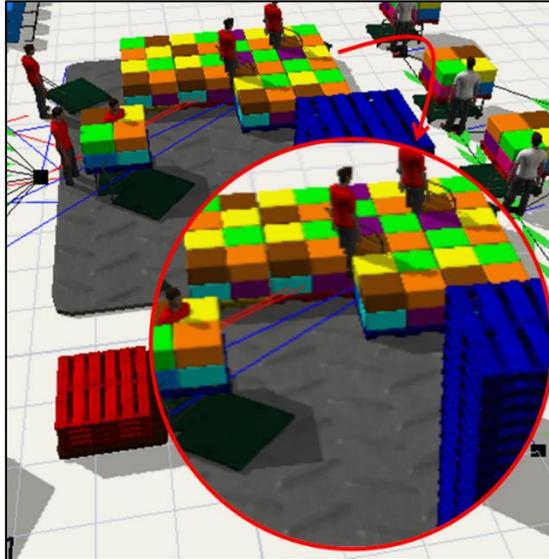
Tabla 41. Tercera comparación de escenarios pedidos realizados por operario

Object	Class	Escenario 1	Escenario 3	Diferencia	
		stats_output x pedido	stats_output x pedido	Aumento / Disminución en unidades	Aumento / Disminución en porcentaje
OperarioA1	Operator	9,89	9,89	0,00	0,00%
OperarioA2	Operator	6	6,00	0,00	0,00%
OperarioA3	Operator	7	7,00	0,00	0,00%
OperarioA4	Operator	9,78	9,67	-0,11	-1,15%
OperarioA5	Operator	8,89	8,89	0,00	0,00%
OperarioA6	Operator	10,67	10,56	-0,11	-1,05%
OperarioA7	Operator	8,89	9,11	0,22	2,44%
OperarioD1	Operator	6	5,00	-1,00	-20,00%
OperarioD2	Operator	6	19,00	13,00	68,42%
OperarioD3	Operator	39	26,00	-13,00	-50,00%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Adicionalmente, se registra una cola máxima en la línea de despachos de 11 pedidos, es decir, incrementó en una unidad con respecto al escenario 1, se puede observar la cola en la Figura 77.

Figura 77. Cola registrada en escenario ABC



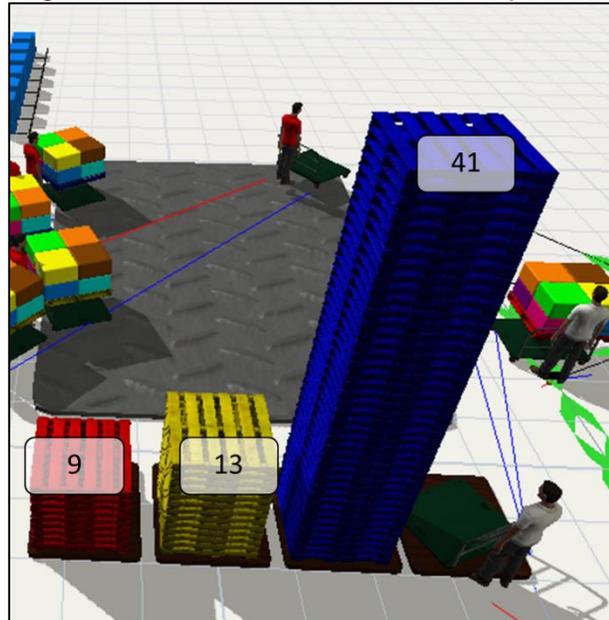
Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Escenario 3.2

Continuando la búsqueda del mejor escenario, se pretende aplicar el escenario 2.2 de SLP, es decir, omitir el Supervisor para situar una impresora que arroje las salidas de mercancía evitando recorridos innecesarios. Se da inicio a la simulación y en los reportes (Anexo F) se obtiene lo siguiente.

Como resultado final del día (34200 segundos) se obtiene que se realizan 63 pedidos, de los cuales 41 son pequeños, 13 son medianos y 9 grande, tal y como se observa en la Figura 78.

Figura 78. Escenario 3.2 - ABC sin Supervisor



Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

A continuación, se presenta la Tabla 42 en donde se presenta que con el escenario ABC quitando el supervisor, se obtiene un incremento del 25% en cuanto a la cantidad de pedidos despachados en un día laboral, esto con respecto al escenario 3 (ABC).

Tabla 42. Cuarta comparación de escenarios pedidos realizados

Object	Class	Escenario 1	Escenario 3	Escenario 3.2	Aumento en unidades	Aumento en porcentaje
		stats_input	stats_input	stats_input		
Pedidos realizados pequeños	Queue	35	34	41	7	20%
Pedidos realizados medianos	Queue	12	12	13	1	8%
Pedidos realizados grandes	Queue	4	4	9	5	125%
Total		51	50	63	13	25%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Por otro lado, el porcentaje de inactividad de los operarios tiende a disminuir a excepción de los operarios A2, operario A4 y el operario A7. Lo mencionado se expone en la Tabla 43.

Tabla 43. Cuarta comparación de escenarios inactividad de operarios

Object	Class	Escenario 1	Escenario 3	Escenario 3.2	Diferencia	
		idle	idle	idle	Aumentó	Disminuyó
OperarioA1	Operator	17,44%	17,41%	16,86%	-	0,55%
OperarioA2	Operator	54,01%	53,89%	57,35%	3,46%	-
OperarioA3	Operator	45,14%	45,26%	35,79%	-	9,47%
OperarioA4	Operator	64,39%	64,21%	67,31%	3,10%	-
OperarioA5	Operator	61,22%	60,84%	53,04%	-	7,80%
OperarioA6	Operator	69,73%	68,50%	53,13%	-	15,37%
OperarioA7	Operator	60,38%	59,07%	63,83%	4,76%	-
OperarioD1	Operator	86,08%	86,03%	80,54%	-	5,49%
OperarioD2	Operator	65,02%	74,93%	72,51%	-	2,42%
OperarioD3	Operator	62,29%	58,01%	53,72%	-	4,29%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Además, se presenta la variación de la cantidad de pedidos que puede alistar un operario en un día laboral, obteniendo como resultado que el mayor aumento se presenta en el operario D3 con un aumento de 42,31% con respecto al escenario 3. Sin embargo, es importante tener en cuenta que para 3 de los operarios de alistamiento este valor disminuye. Lo anterior en la Tabla 44.

Tabla 44. Cuarta comparación de escenarios pedidos realizados por operario

Object	Class	Escenario 1	Escenario 3	Escenario 3.2	Aumento / Disminución en unidades	Aumento / Disminución en porcentaje
		stats_output x pedido	stats_output x pedido	stats_output x pedido		
OperarioA1	Operator	9,89	9,89	10,00	0,11	1,12%
OperarioA2	Operator	6,00	6,00	5,89	-0,11	-1,85%
OperarioA3	Operator	7,00	7,00	8,89	1,89	26,98%
OperarioA4	Operator	9,78	9,67	8,78	-0,89	-9,20%
OperarioA5	Operator	8,89	8,89	10,67	1,78	20,00%
OperarioA6	Operator	10,67	10,56	11,89	1,33	12,63%
OperarioA7	Operator	8,89	9,11	8,56	-0,56	-6,10%
OperarioD1	Operator	6,00	5,00	6,00	1,00	20,00%
OperarioD2	Operator	6,00	19,00	20,00	1,00	5,26%
OperarioD3	Operator	39,00	26,00	37,00	11,00	42,31%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

En este escenario propuesto, se presenta una cola máxima registrada en la línea de despachos de 5 pedidos.

Por último, se realizó la comparación de todos los reportes de los escenarios propuestos, documentados en el Anexo F, junto con el escenario actual, con la finalidad de tomar una decisión basada en valores y observaciones que permitan aumentar la cantidad de pedidos realizados en un día y con el fin de que impacte positivamente los procesos de alistamiento y despachos.

Tabla 45. Comparación de escenarios

Object	Class	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 2.2	Escenario 3	Escenario 3.2
		stats_input	stats_input	stats_input	stats_input	stats_input
Pedidos realizados pequeños	Queue	35	37	44	34	41
Pedidos realizados medianos	Queue	12	13	13	12	13
Pedidos realizados grandes	Queue	4	6	8	4	9
Total		51	56	65	50	63
Aumento total en unidades		-	5	14	-1	12
Aumento total en porcentaje		-	9,80%	27,45%	-1,96%	23,53%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Tabla 46. Comparación escenario actual VS escenario 2.2

Object	Class	Escenario 1	Escenario 2.2	Aumento en unidades	Aumento en porcentaje
		stats_input	stats_input		
Pedidos realizados pequeños	Queue	35	44	9	25,71%
Pedidos realizados medianos	Queue	12	13	1	8,33%
Pedidos realizados grandes	Queue	4	8	4	100,00%
Total		51	65	14	27,45%

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

En las tablas expuestas anteriormente (Tabla 45 y 46), se determina que el escenario acorde y que maximiza la elaboración de pedidos (alistados y despachados) corresponde al escenario 2.2, el cual conlleva a la inclusión de una impresora o sistema en el área de alistamiento (Bodega F), eliminando la tarea de ir a recoger las Salidas de mercancía a la recepción. Adicionalmente, se debe realizar una distribución basado en el método SLP (Systematic Layout Planning).

Lo anterior permite obtener un aumento del 27,45% con respecto al escenario actual, lo cual corresponde a un total 14 pedidos discriminados como 9 pedidos pequeños, 1 pedido mediano y 4 pedidos grandes.

3.5. Indicadores

Los indicadores permiten medir el desempeño y la efectividad de un proceso que se ejecuta para brindar un producto o servicio, ya sea a un cliente interno (área de la organización) o un cliente externo (fundaciones).

Esta herramienta permite tomar decisiones con respecto a los procesos que se están desarrollando, establecer metas, aplicar la mejora continua y son fundamentales que estos se encuentren conectados con el objetivo principal y la estrategia del Banco de alimentos.

Con base en el objetivo principal del Banco de alimentos (mejorar la calidad de vida de las personas que no tienen acceso a alimentos, seleccionando y distribuyendo estos mismos), el diagnóstico del presente proyecto, las propuestas anteriores y el análisis de la simulación realizada; se proponen los siguientes indicadores con la finalidad de que estos comuniquen a los cargos gerenciales sobre el desempeño del proceso de Alistamiento y Despachos y se tomen decisiones que permitan establecer una mejora continua en los procesos.

Los indicadores están enfocados al último paso del proceso del Banco de alimentos “Beneficiamos” y se pueden observar en la Tabla 47.

Tabla 47. Propuesta de indicadores

Indicador	Alcance
Tasa de entregas perfectas.	Permite medir el cumplimiento de entregas perfectas.
Entregas a tiempo.	Permite medir el cumplimiento de fechas pactadas con la fundación.
Entregas completas.	Permite medir la completitud de las entregas.
Tasa de devoluciones.	Permite medir la calidad de productos que fueron entregados.
Entregas por tipo de pedido.	Permite evidenciar la distribución de los tipos de pedidos entregados.
Tasa de pendientes.	Permite ver los pedidos que han tenido pendientes al momento de cargarlos a los vehículos para su transporte.
Personas competentes y comprometidas.	Permite medir si se están formando personas competentes y comprometidas con la labor.
Rendimiento del proceso de Alistamiento.	Permite medir la eficiencia del proceso de Alistamiento.
Rendimiento del proceso de Despachos.	Permite medir la eficiencia del proceso de Despachos.

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Para establecer cada indicador, se definió por cada uno lo siguiente:

- Fuente de información.
- Criterios de medición.
- Fórmula de cálculo.
- Unidad de medición.
- Frecuencia de medición.
- Interpretación.

A continuación, se presenta la elaboración de los indicadores junto con sus fichas técnicas, teniendo en cuenta *Indicadores de la gestión logística KPI* (Mora García, 2008).

Tasa de entregas perfectas

El indicador Tasa de entregas perfectas, permitirá evidenciar el porcentaje de pedidos que el Banco de alimentos entrega perfectamente, es decir, que cumpla con los siguientes 3 criterios:

- Entrega en el tiempo pactado.
- Entrega completa.
- Entrega con productos en buen estado (solicitados).

En la Figura 79, se presenta el indicador.

Figura 79. Indicador tasa de entregas

 BANCO DE ALIMENTOS BOGOTÁ		Ficha técnica indicador <i>Tasa de entregas perfectas</i>	
Elaborado:	Natalia Sogamoso Tapiero	Código:	OPE-FOR-004
Revisado:		Versión:	1.0
Aprobado:		Fecha:	18-jul.-2020
Tasa de entregas perfectas			
Fuente de información	Actas de entrega de satisfacción de los clientes, verificando fechas pactadas contra fechas entregadas, calidad y cantidad de los productos que fueron acordados en la Salida de mercancía.		
Criterios de medición	Que el Banco de alimentos tenga calificaciones positivas cumpliendo requerimientos de fecha, calidad y cantidad acordada; que permitan evidenciar el cumplimiento para mejorar constantemente los procesos.		
Fórmula de cálculo	$\text{Número de entregas perfectas} / \text{Número de entregas totales} \times 100$		
Unidad de medición	Porcentaje (%)		
Frecuencia de medición	Mensual		
Interpretación	Nivel de cumplimiento: Tasa menor al 50%: Cumplimiento bajo Tasa entre el 51% y 80%: Cumplimiento aceptable Tasa mayor al 81%: Cumplimiento alto		

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Es importante que este indicador se grafique junto con los meses anteriores, esto permitirá evidenciar la variabilidad mes a mes.

Del indicador anterior, es importante medir las casuísticas de la tasa arrojada. Por lo anterior, se plantean los siguientes indicadores:

- Entregas a tiempo.
- Entregas completas.
- Tasa de devoluciones.

Entregas a tiempo

Este indicador permite evidenciar y controlar la cantidad de pedidos que son entregados a tiempo según fecha y hora pactada con el cliente. En la Figura 80 se puede observar la ficha técnica.

Figura 80. Indicador entregas a tiempo

 BANCO DE ALIMENTOS BOGOTÁ		Ficha técnica indicador <i>Entregas a tiempo</i>	
Elaborado:	Paula Yuliana Torres Pérez	Código:	OPE-FOR-005
Revisado:		Versión:	1.0
Aprobado:		Fecha:	18-jul.-2020
<i>Entregas a tiempo</i>			
Fuente de información	Actas de entrega de satisfacción de los clientes, verificando fechas pactadas contra fechas entregadas.		
Criterios de medición	Que el Banco de alimentos entregue los pedidos a tiempo, de acuerdo a las fechas pactadas con los clientes.		
Fórmula de cálculo	$\text{Número de entregas a tiempo} / \text{Número de entregas totales} \times 100$		
Unidad de medición	Porcentaje (%)		
Frecuencia de medición	Mensual		
Interpretación	Nivel de cumplimiento: Tasa menor al 50%: Cumplimiento bajo Tasa entre el 51% y 80%: Cumplimiento aceptable Tasa mayor al 81%: Cumplimiento alto		

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Es importante que este indicador se grafique junto con los meses anteriores, esto permitirá evidenciar la variabilidad mes a mes.

Entregas completas

Es importante medir el cumplimiento de entrega de los pedidos teniendo en cuenta la cantidad de unidades que solicitó el cliente, si bien en cierto que en caso de presentar faltantes se entrega el parcial después, es relevante tener un historial para analizar y tomar decisiones con respecto al proceso e inventario que se está manejando.

El indicador se encuentra en la Figura 81.

Figura 81. Indicador entregas completas

 BANCO DE ALIMENTOS BOGOTÁ	Ficha técnica indicador Entregas completas			
	Elaborado:	Natalia Sogamoso Tapiero	Código:	OPE-FOR-006
	Revisado:		Versión:	1.0
	Aprobado:		Fecha:	18-jul.-2020
Entregas completas				
Fuente de información	Actas de entrega de satisfacción de los clientes y Salida de mercancía, verificando unidades de referencia pactadas contra unidades de referencias entregadas.			
Criterios de medición	Que el Banco de alimentos entregue los pedidos completos a las fundaciones.			
Fórmula de cálculo	$\text{Número de entregas completas} / \text{Número de entregas totales} \times 100$			
Unidad de medición	Porcentaje (%)			
Frecuencia de medición	Mensual			
Interpretación	Nivel de cumplimiento: Tasa menor al 50%: Cumplimiento bajo Tasa entre el 71% y 90%: Cumplimiento aceptable Tasa mayor al 91%: Cumplimiento alto			

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Es importante que este indicador se grafique junto con los meses anteriores, esto permitirá evidenciar la variabilidad mes a mes.

Tasa de devoluciones

La tasa de devoluciones es el indicador que permitirá medir la calidad de los productos que se están entregando, puesto que en caso de que el producto no cumpla con los requerimientos de calidad que fueron acordados con la fundación, se presentarán devoluciones de productos.

Este indicador será una alerta para definir en qué proceso o área se presenta la falla y poder tomar decisiones al respecto para no volver a repetirlos.

Se presenta la Figura 82 con la ficha técnica del indicador.

Figura 82. Indicador tasa de devoluciones

 BANCO DE ALIMENTOS BOGOTÁ	Ficha técnica indicador Tasa de devoluciones			
	Elaborado:	Paula Yuliana Torres Pérez	Código:	OPE-FOR-007
	Revisado:		Versión:	1.0
	Aprobado:		Fecha:	18-jul.-2020
<i>Tasa de devoluciones</i>				
Fuente de información	Devoluciones de productos por parte de las fundaciones, las cuales deben ser registradas para tener un historial.			
Criterios de medición	Que el Banco de alimentos entregue los pedidos con productos en las condiciones de calidad establecidas.			
Fórmula de cálculo	Número de devoluciones (por fundación) / Número de entregas totales x 100			
Unidad de medición	Porcentaje (%)			
Frecuencia de medición	Mensual			
Interpretación	Nivel de cumplimiento: Tasa menor al 50%: Cumplimiento bajo Tasa entre el 71% y 90%: Cumplimiento aceptable Tasa mayor al 91%: Cumplimiento alto			

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Es importante que este indicador se grafique junto con los meses anteriores, esto permitirá evidenciar la variabilidad mes a mes.

Entregas por tipo de pedido

En el Banco de alimentos se manejan 3 tipos de pedido, de acuerdo a las unidades que componen cada Salida de mercancía solicitada por la fundación, por lo anterior, se estableció un indicador para conocer el porcentaje de tipo de pedidos demandados por las fundaciones. La Figura 83 muestra la ficha técnica correspondiente.

Figura 83. Indicador entrega por tipos de pedido

 BANCO DE ALIMENTOS BOGOTÁ	Ficha técnica indicador <i>Entregas por tipo de pedido</i>			
	Elaborado:	Paula Yuliana Torres Pérez	Código:	OPE-FOR-008
	Revisado:		Versión:	1.0
	Aprobado:		Fecha:	18-jul.-2020
Entregas por tipo de pedidos				
Fuente de información	Registros de los pedidos alistados y despachados, discriminado por unidades para establecer los tipos de pedidos.			
Criterios de medición	No aplica.			
Fórmula de cálculo	$\frac{\text{Número de entregas pedido grande}}{\text{Número de entregas totales}} \times 100$ $\frac{\text{Número de entregas pedido mediano}}{\text{Número de entregas totales}} \times 100$ $\frac{\text{Número de entregas pedido pequeño}}{\text{Número de entregas totales}} \times 100$			
Unidad de medición	Porcentaje (%)			
Frecuencia de medición	Mensual			
Interpretación	Diagramar los porcentajes en una gráfica de barras con el fin de evidenciar el tipo de pedidos que más se demanda en el Banco de alimentos.			

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Si bien el indicador no permite establecer el rendimiento de un proceso, es importante conocer el flujo de pedidos que se mueven en el Banco de alimentos, para establecer estrategias que permitan mejorar las entregas.

Es importante que este indicador se grafique junto con los meses anteriores, esto permitirá evidenciar la variabilidad mes a mes.

Tasa de pendientes

En el proceso de Despachos se realiza verificación de los productos, es decir, los productos que fueron alistados contra los productos que se encuentran en la Salida de mercancía. Por lo tanto, es importante conocer desde los operarios del proceso de Despachos la cantidad de pedidos que tuvieron pendientes.

El indicador se presenta en la Figura 84.

Figura 84. Indicador tasa de pendientes

 BANCO DE ALIMENTOS BOGOTÁ	Ficha técnica indicador <i>Tasa de pendientes</i>			
	Elaborado:	Natalia Sogamoso Tapiero	Código:	OPE-FOR-009
	Revisado:		Versión:	1.0
	Aprobado:		Fecha:	18-jul.-2020
<i>Tasa de pendientes</i>				
Fuente de información	Registro de los operadores de Despachos.			
Criterios de medición	Que todos los pedidos que salen de Alistamiento y entran al proceso de Despachos, no se encuentren con productos pendientes.			
Fórmula de cálculo	Número de pedidos donde se encontró algún pendiente / Número de pedidos despachados x 100			
Unidad de medición	Porcentaje (%)			
Frecuencia de medición	Trimestral			
Interpretación	Nivel de cumplimiento: Tasa menor al 50%: Cumplimiento bajo Tasa entre el 51% y 80%: Cumplimiento aceptable Tasa mayor al 81%: Cumplimiento alto			

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Es importante que este indicador se grafique junto con los meses anteriores, esto permitirá evidenciar la variabilidad mes a mes.

Personas competentes y comprometidas

Es un indicador que permite evidenciar la cantidad de personas capacitadas en cuanto al proceso y a las buenas prácticas que se deben manejar en los procesos de Alistamiento y Despachos. En ocasiones, el proceso suele no funcionar porque los operadores no tienen claridad del proceso a desarrollar, los lineamientos del proceso y las buenas prácticas que se manejan allí.

Se presenta el indicador en la Figura 85.

Figura 85. Indicador personas competentes y comprometidas

 BANCO DE ALIMENTOS BOGOTÁ	Ficha técnica indicador Personas competentes y comprometidas			
	Elaborado:	Paula Yuliana Torres Pérez	Código:	OPE-FOR-010
	Revisado:		Versión:	1.0
	Aprobado:		Fecha:	18-jul.-2020
Personas competentes y comprometidas				
Fuente de información	Avance del plan de capacitación a operarios en el manejo de buenas prácticas y en el proceso a desarrollar.			
Criterios de medición	Que todos los operarios de Alistamiento y Despachos del Banco de alimentos se encuentren capacitados en las actualizaciones del proceso con la finalidad de garantizar eficiencia y efectividad en el mismo.			
Fórmula de cálculo	$\text{Número de personas capacitadas} / \text{Número de personas totales} \times 100$			
Unidad de medición	Porcentaje (%)			
Frecuencia de medición	Trimestral			
Interpretación	Nivel de cumplimiento: Tasa menor al 30%: Cumplimiento bajo Tasa entre el 31% y 70%: Cumplimiento aceptable Tasa mayor al 71%: Cumplimiento alto			

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Es importante que este indicador se grafique junto con los trimestres anteriores, esto permitirá evidenciar la variabilidad.

Rendimiento del proceso de Alistamiento

El indicador de rendimiento permite evidenciar la capacidad del proceso de alistamiento utilizada con respecto a la capacidad disponible, lo anterior en cantidad de pedidos (grande, mediano y pequeño). A continuación, se presenta la ficha técnica del indicador en la Figura 86.

Figura 86. Indicador rendimiento del proceso de alistamiento

 BANCO DE ALIMENTOS BOGOTÁ	Ficha técnica indicador Rendimiento del proceso de alistamiento			
	Elaborado:	Paula Yuliana Torres Pérez	Código:	OPE-FOR-011
	Revisado:		Versión:	1.0
	Aprobado:		Fecha:	18-jul.-2020
Rendimiento del proceso de alistamiento				
Fuente de información	Registro de los pedidos alistados.			
Criterios de medición	Que se utilice la capacidad disponible en su totalidad, garantizando la minimización de cuellos de botella y mediciones que permitan tomar decisiones con respecto a la cantidad de operarios.			
Fórmula de cálculo	Pedidos grandes: Número de pedidos grandes alistados / Capacidad disponible en alistamiento por número de pedidos grandes x 100 Pedidos medianos: Número de pedidos medianos alistados / Capacidad disponible en alistamiento por número de pedidos medianos x 100 Pedidos pequeños: Número de pedidos pequeños alistados / Capacidad disponible en alistamiento por número de pedidos pequeños x 100			
Unidad de medición	Porcentaje (%)			
Frecuencia de medición	Mensual			
Interpretación	Graficar los porcentajes en un diagrama de barras. Nivel de cumplimiento: Tasa menor al 50%: Cumplimiento bajo Tasa entre el 51% y 80%: Cumplimiento aceptable Tasa mayor al 81%: Cumplimiento alto			

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Se explicará brevemente como hallar la capacidad disponible mensual en unidades por cada tipo de pedido.

En primera instancia, se necesitan los siguientes datos para hallar la **Capacidad disponible global (CD global)** expuesta en la Ecuación 5.

- **N:** Cantidad de operarios en Alistamiento.
- **Días hábiles:** Días hábiles del año, es decir, los días que opera el Banco de alimentos.
- **Turnos:** Cantidad de turnos que se maneja en el Banco de alimentos.
- **Horas del turno:** Horas laborales que compone el turno.
- **G1:** Horas de los mantenimientos preventivos programados al año.
- **G2:** Horas perdidas por el personal (permisos, incapacidades, etc.).
- **G3:** Problemas organizacionales.
- **G4:** Agentes externos.

Ecuación 5. Capacidad disponible global (horas/año)

$$CD \text{ global} \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} = (N * \text{Días hábiles} * \text{Turnos} * \text{Horas turno}) - (G1 + G2 + G3 + G4)$$

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

En caso de no tener pérdidas de horas por mantenimientos, personal, organizacional o agentes externos, se reemplazará por cero (0) ese valor.

La capacidad disponible global dará en unidades **Horas/Año**, por lo tanto, se debe hacer la conversión a **Horas/Mes** dividiendo el resultado en 12 meses, como se presenta en la Ecuación 6.

Ecuación 6. Capacidad disponible global (horas/mes)

$$CD \text{ global} \frac{\text{Horas}}{\text{Mes}} = CD \text{ global} \frac{\text{Horas}}{\text{Año}} \times \frac{1 \text{ Año}}{12 \text{ Meses}}$$

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Una vez obtenida la capacidad, se debe obtener la siguiente información con base en registros históricos, con el fin de hallar el porcentaje:

- **Demanda pedido grande:** Número de pedidos grandes.
- **Demanda pedido mediano:** Número de pedidos medianos.
- **Demanda pedido pequeño:** Número de pedidos pequeños
- **Total de pedidos del histórico.**

Se divide cada **Demanda** obtenida en el **Total de pedidos del histórico** y se multiplica por **100**, para obtener el porcentaje correspondiente a la demanda de cada tipo de pedido (la sumatoria de los porcentajes debe dar 100%).

Los porcentajes obtenidos anteriormente, permitirán hallar la capacidad disponible para cada tipo pedido (*Ecuación 7*) con una regla de tres simple directa, ya que todos no llegan en la misma cantidad al Banco de alimentos.

Ecuación 7. Capacidad disponible pedido X (horas/mes)

$$CD \text{ pedido } X \frac{\text{Horas}}{\text{Mes}} = \frac{\text{Porcentaje de demanda pedido } X \times CD \text{ global} \frac{\text{Horas}}{\text{Mes}}}{100 \%}$$

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

La capacidad disponible global dará en unidades **Horas/Mes**.

Una vez obtenidas las capacidades, se dispone a convertirla en unidades, para ello se necesita del histórico de alistamiento y la Ecuación 8.

- Promedio en alistar un pedido grande (*horas*).
- Promedio en alistar un pedido mediano (*horas*).
- Promedio en alistar un pedido pequeño (*horas*).

Ecuación 8. Capacidad disponible por pedido (unidades/mes)

$$CD \text{ pedido } X \frac{\text{Unidades}}{\text{Mes}} = \frac{CD \text{ pedido } X \frac{\text{Horas}}{\text{Mes}}}{\text{Promedio en alistar pedido } X \frac{\text{Horas}}{\text{Unidad}}}$$

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Una vez obtenidas las **Capacidades disponibles en unidades por tipo de pedido**, se debe reemplazar en la fórmula del indicado expuesto en la Figura 83.

Importante: Este cálculo se hará una vez cada año, ya que se están contemplando los días hábiles al año, es decir, para hallar el indicador se tendrá un valor constante por el tiempo de 12 meses.

Rendimiento del proceso de Despachos

El indicador de rendimiento permite evidenciar la capacidad del proceso de despachos utilizada con respecto a la capacidad disponible, lo anterior en cantidad de pedidos (grande, mediano y pequeño). A continuación, se presenta la ficha técnica del indicador en la Figura 87.

Figura 87. Indicador rendimiento del proceso de despachos

 BANCO DE ALIMENTOS BOGOTÁ	Ficha técnica indicador Rendimiento del proceso de despachos			
	Elaborado:	Paula Yuliana Torres Pérez	Código:	OPE-FOR-012
	Revisado:		Versión:	1.0
	Aprobado:		Fecha:	18-jul.-2020
<i>Rendimiento del proceso de despachos</i>				
Fuente de información	Registro de los pedidos despachados.			
Criterios de medición	Que se utilice la capacidad disponible en su totalidad, garantizando la minimización de cuellos de botella y mediciones que permitan tomar desiciones con respecto a la cantidad de operarios.			
Fórmula de cálculo	Pedidos grandes: Número de pedidos grandes despachados / Capacidad disponible en despachos por número de pedidos grandes x 100 Pedidos medianos: Número de pedidos medianos despachados / Capacidad disponible en despachos por número de pedidos medianos x 100 Pedidos pequeños: Número de pedidos pequeños despachados / Capacidad disponible en despachos por número de pedidos pequeños x 100			
Unidad de medición	Porcentaje (%)			
Frecuencia de medición	Mensual			
Interpretación	Graficar los porcentajes en un diagrama de barras. Nivel de cumplimiento: Tasa menor al 50%: Cumplimiento bajo Tasa entre el 51% y 80%: Cumplimiento aceptable Tasa mayor al 81%: Cumplimiento alto			

Fuente: (Sogamoso y Torres, 2020)

Para hallar la capacidad disponible en despachos por cada pedido, se debe seguir el mismo proceso de cálculo presentado en el **Indicador rendimiento del proceso de alistamiento**.

4. CONCLUSIONES

Mediante el uso de herramientas de la ingeniería tales como diagrama de Ishikawa, diagramas de flujo del proceso y diagramas de recorrido, se determinó que las fallas principales radican en la distribución de la bodega de almacenamiento y la distribución de productos que se tiene. Por medio del análisis del método SLP Se diseñó una propuesta de mejora, que permite un incremento en la productividad del 27.45% con respecto al escenario actual que presenta el Banco de alimentos de Bogotá, este valor corresponde a un total de 14 pedidos para un total de 65 salidas de pedidos diarios en una jornada laboral de 9.5 horas. Este incremento tiene mayor porcentaje de incidencia en los pedidos clasificados como pequeños seguido de los pedidos grandes.

Con el objetivo de encontrar la mejor propuesta de mejora se realizó un análisis del inventario por método de clasificación de inventarios ABC por recurrencia de productos adicional a esto, en este escenario propuesto se retiró la actividad realizada por el supervisor (recolección de documentos de salida en la recepción) y se comparó con el escenario SLP, de este modo se generó un incremento del 23.53% correspondiente a 12 pedidos de incremento para un total de 63 pedidos diarios.

Se desarrolló un manual de codificación de documentos por medio del cual se estandariza la documentación emitida por la empresa, de este modo incrementar estándares de buenas prácticas con respecto al manejo documental y registro óptimo de los mismos, de igual modo se elaboró un manual de buenas prácticas de almacenamiento (BPA) con el objetivo de estandarizar los procedimientos de acomodación de pedidos (apilare), almacenamiento y tratamiento de los productos para evitar pérdidas innecesarias y preservar de la mejor manera los productos alimenticios.

Teniendo en cuenta los problemas de codificación de bodegas que se evidenciaron se genero una propuesta de codificación alternativa para estandarizar las distintas denominaciones que se tienen en las bodegas de almacenamiento, alistamiento y en la zona de despachos.

Se diseñó una base de consulta a través de herramientas ofimáticas (Excel) enfocada a la actualización de ubicaciones de los productos dirigidos al área de alistamiento, de este modo se reducen las tareas innecesarias como la búsqueda de las ubicaciones por parte de los operarios y se genera un flujo del proceso de modo continuo.

5. RECOMENDACIONES

Haciendo enfoque en el Banco de alimentos se plantean las siguientes recomendaciones:

Con la finalidad de continuar con la mejora, estandarización y optimización de los procesos del Banco de alimentos, se recomienda realizar un estudio detallado y puntual del proceso de picking con empresas especializadas en automatizar estos procesos.

Adicionalmente se recomienda la evaluación e implementación de tecnología especializada en logística de almacenamiento que permita tener un mejor control de ubicación del producto considerando las características de rotación de ubicaciones que presenta el Banco de alimentos de Bogotá, por esta razón se plantea el Anexo G, que corresponde a la cotización con la empresa distribuidora de tecnología Cibergenius S.A.S, donde se muestran los precios de dos tipos de terminales portátiles que permiten la comunicación interna entre empleados, y acceder directamente a la plataforma de inventario, este tipo de tecnología está enfocada en pequeñas empresas que buscan el incremento de rendimiento, fiabilidad, eficiencia y eficacia en sus procesos, además de emprender el mundo de la automatización y transformación digital.

Finalmente se recomienda al Banco de alimentos de Bogotá, la evaluación de una posible ampliación de su infraestructura principalmente en la zona de despachos, ya que esta zona es la que presenta mayor aglomeración de pedidos y cuellos de botella en la salida de los mismos, esta ampliación beneficiaría la reducción de tiempos y permitiría un flujo constante en la operación.

Haciendo enfoque a la Fundación Universitaria Los Libertadores, se recomienda lo siguiente:

Realizar proyectos de grado o semilleros de investigación que permitan mejorar los procedimientos del Banco de alimentos de Bogotá, puesto que en las observaciones de campo se encontraron procesos manuales que pueden ser automatizados mediante el uso de herramientas de la ingeniería y sistemas de programación.

Adicionalmente, estudiantes del programa de ingeniería industrial podrían plasmar y adquirir conocimientos mediante un caso de la vida real.

6. REFERENCIAS

- Banco de alimentos de Bogotá. (2019). *Informe de gestión 2019*. Bogotá D.C. *Be plus image - Cursos de 3D y Rendering*. (20 de Abril de 2020). Obtenido de <https://www.beplusimage.com/blog/que-es-sketchup-definicion/>
- Bizagi Oficial Plataforma de negocios digitales y BPMS*. (11 de Enero de 2020). Obtenido de <https://www.bizagi.com/acerca-de>
- Castellanos Ramírez, A. (2009). *Manual de la gestión logística de transporte y distribución de mercancías*. Barranquilla: Ediciones Uninorte.
- Díaz Arango, C. I., & Arias Combariza, R. A. (2010). *Una propuesta tecnológica basada en radiofrecuencia para apoyar el proceso de Picking en los cuartos fríos de industria de alimentos Zenu S.A.S. (Tesis de pregrado)*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- FlexSim: 3D Simulation Modeling and Analysis Software*. (11 de Enero de 2020). Obtenido de <https://www.flexsim.com/es/empresa/>
- Gomez Montoya, R. A., & Correa Espinal, A. A. (2011). Tecnologías de la información y comunicación (TICs) en los procesos de recepción y despacho. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 127-133.
- Guerrero Salas, H. (2009). *Inventarios manejo y control*. Bogotá D.C.: Ecoe Ediciones.
- Jacho Calderón, J. E. (2014). *Propuesta de aplicación de la metodología de las 9 "S" en la microempresa Providersa (Tesis de pregrado)*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- LEY 1990 DE 2019*. (05 de Abril de 2020). Obtenido de http://www.andi.com.co/Uploads/Ley-2019-N0001990_20190802.pdf
- Mantilla Celis, O. L. (2009). *Lean six sigma Logistics: Modelo de desarrollo (Tesis de maestría)*. Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios superiores de Monterrey.
- Mora García, L. A. (2008). *Indicadores de la gestión logística KPI (Segunda edición)*. Bogotá D.C.: Ecoe Ediciones.
- Muther, R. (1961). *Distribución en planta*. Barcelona: Hispana Europea.
- Muther, R. (1968). *Planificación y proyección de la empresa industrial (Método SLP)*. Barcelona: Editores Técnicos Asociados S.A.
- Negron, D. F. (2009). *Administración de Operaciones, Enfoque de administración de procesos de negocios*. Mexico D.F: Cengage Learning.
- Pineda Quistial, A. J. (2015). *Diseño e implementación de la metodología 9'S para la optimización de servicios en el taller mecánico Automotriz EA Motors (Tesis de pregrado)*. Ibarra: Universidad técnica del norte.
- Rajadell Carreras, M., & Sánchez García, J. (2010). *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

- Reyes Villamizar, F., Cruz Araujo, L. F., Cáceres Vargas, N. P., & Cubillos Castaño, N. M. (2017). *Desempeño del sector textil-confección informe*. Bogotá D.C.: Superintendencia de Sociedades.
- Rosas, J. (08 de Abril de 2020). *Paritarios*. Obtenido de https://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm
- Rushton, A., Baker, P., & Croucher, P. (2006). *The Handbook of Logistics and Distribution Management*. The United Kingdom: Editorial Kogan Page Publishers.
- Sogamoso Tapiero, N., & Torres Pérez, P. Y. (2020).
- Vélez Cabrera, L. G., Rodríguez López, E. F., Camacho Rios, M. T., & Cubillos Castaño, N. M. (2013). *Desempeño del sector del sector textil-confección 2008-2012 informe*. Bogotá D.C.: Superintendencia de Sociedades.

LISTA DE ANEXOS

Anexo A	156
Anexo B	162
Anexo C	170
Anexo D	177
Anexo E	179
Anexo F	188
Anexo G	214

Despachos:

BANCO DE ALIMENTOS BOGOTÁ		Formato toma de tiempos				
Elaborado:		Paula Yuliana Torres Pérez			Código:	OPE-FLU-001
Revisado:					Versión:	1.0
Aprobado:					Fecha:	13-dic.-2019
Fecha	Nº pedido	Unidades	Responsable	Inicio	Final	Observaciones
11-ene-20	-	1882	Famey	7:58	8:18	1 estiba: se demoró por pendientes.
11-ene-20	-	928	Famey	8:23	8:38	2 estibas
11-ene-20	-	2013	Famey	8:40	9:22	3 estibas/muchos pendientes!
08 feb 20	888780	2539	Carles	10:40	11:36	En ocasiones las hojas se refunden porque los alistas no dejan esto en la estiba.
08 feb 20	-	1108	Alex	12:08	12:48	
08 feb 20	888779	5605	Daniel	12:25	12:58	

Tomar datos de cuanto tardan en tomar un producto.

Existen muchos pendientes para que los vehículos se vayan.

Alistamiento

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Fecha	Día	Nº pedido	Fundación	Unidades	Tipo	Responsable	Inicio (Seg)	Final (Seg)	Cada cuánto llega (Seg)	Final (Seg)	Final (Seg)	Duración (Seg)	Duración (Seg)	Francia de horas
14/11/19	jueves	83421	Goias	1553	Mediano	Ivan	06:03:00	186:00	180,00	06:58:00	3486,00	0:55:00	3300,00	6:00 a 7:00
14/11/19	jueves	83404	Chiquiquira	1444	Pequeño	Nicolas	06:06:00	366,00	0,00	06:35:00	2106,00	0:23:00	1740,00	6:00 a 7:00
14/11/19	jueves	83434	Soacha	1396	Pequeño	Ivan	06:06:00	366,00	0,00	07:37:00	2227,00	1:31:00	1861,00	6:00 a 7:00
14/11/19	jueves	83450	Jose Maria	2323	Mediano	Jeisson	06:08:00	486,00	120,00	06:25:00	1506,00	0:17:00	1020,00	6:00 a 7:00
14/11/19	jueves	83428	Infancia	332	Pequeño	Luis	06:09:00	546,00	60,00	06:23:00	1386,00	0:14:00	840,00	6:00 a 7:00
14/11/19	jueves	83450	T frontera	352	Pequeño	Johan	06:09:00	546,00	0,00	06:56:00	3366,00	0:47:00	2820,00	6:00 a 7:00
14/11/19	jueves	83449	Villavieciente	6050	Grande	Luis	06:27:00	1626,00	1080,00	07:27:00	1627,00	1:00:00	1,00	6:00 a 7:00
14/11/19	jueves	83406	ICBF	1355	Pequeño	Alex	06:37:00	2226,00	600,00	06:53:00	3186,00	0:16:00	960,00	6:00 a 7:00
14/11/19	jueves	83433	Folcolombia	576	Pequeño	Johan	06:37:00	2226,00	0,00	07:50:00	3007,00	1:13:00	781,00	6:00 a 7:00
14/11/19	jueves	83441	Intelig	802	Mediano	Maycol	06:47:00	2826,00	600,00	07:50:00	3007,00	1:03:00	91,00	6:00 a 7:00
14/11/19	jueves	83435	Codo a codo	3463	Grande	Johan	06:55:00	3306,00	480,00	07:41:00	2467,00	0:46:00	2760,00	6:00 a 7:00
14/11/19	jueves	83435	Codo a codo	3463	Grande	Johan	06:55:00	3306,00	0,00	07:41:00	2467,00	0:46:00	2760,00	6:00 a 7:00
14/11/19	jueves	83423	San gregorio	4423	Grande	Jeisson	07:00:00	7,00	0,25	06:36:00	2166,00	1:36:00	2161,00	7:00 a 8:00
14/11/19	jueves	83423	San gregorio	4423	Grande	Jeisson	07:00:00	7,00	0,00	06:36:00	2166,00	1:36:00	2161,00	7:00 a 8:00
14/11/19	jueves	83441	Makarena	3019	Grande	Ivan	07:00:00	7,00	0,00	06:00:00	8,00	1:00:00	1,00	7:00 a 8:00
14/11/19	jueves	83441	Makarena	3019	Grande	Ivan	07:00:00	7,00	0,00	06:00:00	8,00	1:00:00	1,00	7:00 a 8:00
14/11/19	jueves	83452	Villavieciente	3785	Grande	Luis	07:28:00	1687,00	1680,00	07:48:00	2887,00	0:20:00	1200,00	7:00 a 8:00
14/11/19	jueves	83452	Villavieciente	3785	Grande	Luis	07:28:00	1687,00	0,00	07:48:00	2887,00	0:20:00	1200,00	7:00 a 8:00
14/11/19	jueves	83420	Emmanuel	1435	Pequeño	Nicolas	07:39:00	2347,00	660,00	06:24:00	1448,00	0:45:00	2700,00	7:00 a 8:00
14/11/19	jueves	83420	Emmanuel	1435	Pequeño	Nicolas	07:39:00	2347,00	0,00	06:24:00	1448,00	0:45:00	2700,00	7:00 a 8:00
14/11/19	jueves	83444	Fernandorey	672	Pequeño	Johan	07:42:00	2527,00	180,00	07:49:00	2347,00	0:07:00	420,00	7:00 a 8:00
14/11/19	jueves	83444	Fernandorey	672	Pequeño	Johan	07:42:00	2527,00	0,00	07:49:00	2347,00	0:07:00	420,00	7:00 a 8:00
14/11/19	jueves	83424	Juan pablo	520	Pequeño	Johan	07:51:00	3067,00	540,00	8:02:00	2040,00	0:11:00	660,00	7:00 a 8:00
14/11/19	jueves	83424	Juan pablo	520	Pequeño	Johan	07:51:00	3067,00	0,00	8:02:00	2040,00	0:11:00	660,00	7:00 a 8:00
14/11/19	jueves	83418	Sabiduria	1438	Pequeño	Maycol	07:57:00	3427,00	360,00	06:43:00	2588,00	0:46:00	2760,00	7:00 a 8:00
14/11/19	jueves	83418	Sabiduria	1438	Pequeño	Maycol	07:57:00	3427,00	0,00	06:43:00	2588,00	0:46:00	2760,00	7:00 a 8:00
14/11/19	jueves	83451	Mundias	324	Pequeño	Johan	08:03:00	198,00	0,25	06:20:00	1209,00	0:17:00	1020,00	8:00 a 9:00
14/11/19	jueves	83431	Mundias	324	Pequeño	Johan	08:03:00	198,00	0,00	06:20:00	1209,00	0:17:00	1020,00	8:00 a 9:00
14/11/19	jueves	83436	Descalzas	533	Pequeño	Ivan	08:08:00	488,00	300,00	06:22:00	1328,00	0:14:00	840,00	8:00 a 9:00
14/11/19	jueves	83436	Descalzas	533	Pequeño	Ivan	08:08:00	488,00	0,00	06:22:00	1328,00	0:14:00	840,00	8:00 a 9:00
14/11/19	jueves	83451	Ibague	9101	Grande	Luis	08:20:00	1208,00	720,00	06:45:00	2708,00	0:25:00	1500,00	8:00 a 9:00
14/11/19	jueves	83451	Ibague	9101	Grande	Luis	08:20:00	1208,00	0,00	06:45:00	2708,00	0:25:00	1500,00	8:00 a 9:00
14/11/19	jueves	83438	C sierra	2536	Mediano	Johan	08:23:00	1388,00	180,00	03:30:00	1809,00	1:07:00	421,00	8:00 a 9:00
14/11/19	jueves	83438	C sierra	2536	Mediano	Johan	08:23:00	1388,00	0,00	03:30:00	1809,00	1:07:00	421,00	8:00 a 9:00
14/11/19	jueves	83425	Huellas	336	Pequeño	Nicolas	08:26:00	1568,00	180,00	06:40:00	2408,00	0:14:00	840,00	8:00 a 9:00
14/11/19	jueves	83425	Huellas	336	Pequeño	Nicolas	08:26:00	1568,00	0,00	06:40:00	2408,00	0:14:00	840,00	8:00 a 9:00
14/11/19	jueves	83442	Padilla	1036	Pequeño	Ivan	08:26:00	1568,00	0,00	06:45:00	2708,00	0:18:00	1140,00	8:00 a 9:00
14/11/19	jueves	83442	Padilla	1036	Pequeño	Ivan	08:26:00	1568,00	0,00	06:45:00	2708,00	0:18:00	1140,00	8:00 a 9:00
14/11/19	jueves	83445	Territorial	550	Pequeño	Nicolas	08:40:00	2408,00	840,00	06:57:00	3428,00	0:17:00	1020,00	8:00 a 9:00
14/11/19	jueves	83445	Territorial	550	Pequeño	Nicolas	08:40:00	2408,00	0,00	06:57:00	3428,00	0:17:00	1020,00	8:00 a 9:00
14/11/19	jueves	83447	Corazon	3180	Grande	Ivan	08:43:00	2588,00	180,00	03:40:00	2409,00	0:57:00	3420,00	8:00 a 9:00
14/11/19	jueves	83447	Corazon	3180	Grande	Mauricio	08:43:00	2588,00	0,00	03:40:00	2409,00	0:57:00	3420,00	8:00 a 9:00

Fecha	Día	Nº pedido	Fundación	Unidades	Tipo	Responsable	Inicio	Inicio (Seg)	Cada cuánto llega (Seg)	Final	Final (Seg)	Duración	Duración (Seg)	Franja de llegada	
353	23/11/19	jueves	84390	a mayores	1401	Pequeño	johan	14:15:00	914	480	15:30:00	2700	1:15:00	501,00	14:00 a 15:00
354	23/11/19	jueves	84396	los alpes	3876	Grande	Luis	14:15:00	974	60	14:50:00	1080	0:34:00	2040,00	14:00 a 15:00
355	23/11/19	jueves	84422	cenal	3780	Grande	jeisson	14:15:00	974	0,00	14:37:00	540	0:21:00	1250,00	14:00 a 15:00
356	23/11/19	jueves	84381	futuro ong	1785	Mediano	jeisson	14:30:00	2354,00	1380,00	15:09:00	1860,00	0:30:00	1800,00	14:00 a 15:00
357	23/11/19	viernes	84439	Algracia	1569	Mediano	Luis	08:00:00	8,00	0,25	08:40:00	2408	0:40:00	2400,00	8:00 a 9:00
358	23/11/19	viernes	84431	Sauces	1454	Pequeño	Ivan	08:00:00	8,00	0,00	09:00:00	5,00	1:00:00	5,00	8:00 a 9:00
359	23/11/19	viernes	84433	Corozones	684	Pequeño	Majcol	08:00:00	548,00	540,00	08:55:00	3388,00	0:46:00	2780,00	8:00 a 9:00
360	23/11/19	viernes	B3-B6		600	Pequeño	johan	08:10:00	608,00	60,00	09:10:00	609,00	1:00:00	1,00	8:00 a 9:00
361	23/11/19	viernes	84438	Buen Pastor	2238	Mediano	Luis	08:41:00	2468,00	1860,00	09:46:00	2769,00	1:05:00	301,00	8:00 a 9:00
362	23/11/19	viernes	84441	Formando Vida	4710	Grande	Majcol	08:54:00	3248,00	780,00	10:57:00	3360,00	2:03:00	162,00	8:00 a 9:00
363	23/11/19	viernes	84430	Red de vida	2358	Mediano	Nicolas	09:10:00	609,00	0,25	10:42:00	2700,00	1:32:00	1521,00	9:00 a 10:00
364	23/11/19	viernes	84398	Gota de Leche	1542	Mediano	jeisson	09:15:00	909,00	300,00	10:16:00	1620,00	1:01:00	61,00	9:00 a 10:00
365	23/11/19	viernes	84447	San Vicente	1126	Pequeño	Alex	09:15:00	909,00	0,00	09:31:00	1869,00	0:16:00	960,00	9:00 a 10:00
366	23/11/19	viernes	84428	Centro	825	Pequeño	Ivan	09:25:00	1509,00	600,00	09:57:00	3429,00	0:32:00	1920,00	9:00 a 10:00
367	23/11/19	viernes	84423	Padre DA	2359	Mediano	Luis	09:47:00	2829,00	1320,00	10:40:00	2640,00	0:53:00	3180,00	9:00 a 10:00
368	23/11/19	viernes	84434	S de vida	346	Pequeño	johan	09:52:00	3729,00	300,00	10:11:00	1440,00	0:19:00	1140,00	9:00 a 10:00
369	23/11/19	viernes	84448	Palabras	1855	Mediano	Ivan	10:04:00	250,00	0,25	11:11:00	3900,00	1:07:00	421,00	10:00 a 11:00
370	23/11/19	viernes	84396	Funstall	103	Pequeño	Daniel	10:18:00	1150,00	900,00	10:54:00	3240,00	0:35:00	2100,00	10:00 a 11:00
371	23/11/19	viernes	84423	bondad	1050	Pequeño	jeisson	10:18:00	1150,00	0,00	10:30:00	2220,00	0:11:00	650,00	10:00 a 11:00
372	23/11/19	viernes		Traslado	612	Pequeño	Cristian	10:22:00	1930,00	80,00	11:03:00	3690,00	0:41:00	2460,00	10:00 a 11:00
373	23/11/19	viernes		Traslado	172	Pequeño	Cristian	10:30:00	1810,00	480,00	10:32:00	2280,00	0:02:00	120,00	10:00 a 11:00
374	23/11/19	viernes	84425	social	1544	Mediano	Cristian	10:33:00	1930,00	180,00	11:22:00	4380,00	0:49:00	2340,00	10:00 a 11:00
375	23/11/19	viernes	84412	atalina	506	Pequeño	Nicolas	10:41:00	2470,00	480,00	11:02:00	3540,00	0:21:00	1260,00	10:00 a 11:00
376	23/11/19	viernes	84424	apostolado	526	Pequeño	jeisson	10:58:00	3370,00	900,00	11:30:00	3900,00	0:14:00	840,00	10:00 a 11:00
377	23/11/19	viernes	84476	san pedro	351	Pequeño	Majcol	10:58:00	3490,00	120,00	11:20:00	4320,00	0:22:00	1320,00	10:00 a 11:00
378	23/11/19	viernes	84477	taller	390	Pequeño	Andres	11:01:00	710,00	0,25	11:20:00	4320,00	0:19:00	1140,00	10:00 a 12:00
379	23/11/19	viernes	84453	betania	253	Pequeño	Nicolas	11:02:00	1310,00	60,00	11:30:00	4740,00	0:28:00	1680,00	11:00 a 12:00
380	23/11/19	viernes	84457	reciclador	1153	Pequeño	johan	11:05:00	3110,00	180,00	12:20:00	780,00	1:15:00	910,00	11:00 a 12:00
381	23/11/19	viernes	84406	luendame	2365	Mediano	Alex	11:10:00	6110,00	300,00	12:58:00	2040,00	1:40:00	2401,00	11:00 a 12:00
382	23/11/19	viernes	84450	sen milagos	2331	Mediano	jeisson	11:12:00	7310,00	120,00	12:35:00	1440,00	1:23:00	1381,00	11:00 a 12:00
383	23/11/19	viernes	84407	guzman	3767	Grande	Ivan	11:13:00	7910,00	60,00	13:03:00	2820,00	1:56:00	3361,00	11:00 a 12:00
384	23/11/19	viernes	84436	Santísimo	6788	Grande	Cristian	11:25:00	15110,00	720,00	13:20:00	3300,00	1:55:00	3301,00	11:00 a 12:00
385	23/11/19	viernes	84419	Glovan	1570	Mediano	Majcol	11:28:00	15710,00	60,00	12:35:00	780,00	0:54:00	3240,00	11:00 a 12:00
386	23/11/19	viernes	84467	Colombia	319	Pequeño	Nicolas	11:32:00	19310,00	360,00	11:45:00	5340,00	0:13:00	780,00	11:00 a 12:00
387	23/11/19	viernes	84478	Polcarpa	698	Pequeño	Jonatan	11:40:00	24110,00	480,00	12:01:00	0,00	0:21:00	1260,00	11:00 a 12:00
388	23/11/19	viernes	84463	Quendo	220	Pequeño	Nicolas	11:49:00	29510,00	540,00	12:03:00	120,00	0:14:00	840,00	11:00 a 12:00
389	23/11/19	viernes	84473	Social	370	Pequeño	Andres	11:58:00	33710,00	420,00	12:05:00	180,00	0:09:00	540,00	11:00 a 12:00
390	23/11/19	viernes	84474	Domus	95	Pequeño	Jonatan	11:57:00	34310,00	60,00	12:10:00	360,00	0:13:00	780,00	11:00 a 12:00
391	23/11/19	viernes	84459	Arquidioces B	148	Pequeño	Tique	12:05:00	312,00	0,25	12:10:00	360,00	0:05:00	300,00	12:00 a 13:00
392	23/11/19	viernes	84471	San Vicente	721	Pequeño	Tique	12:10:00	612,00	300,00	12:23:00	900,00	0:13:00	780,00	12:00 a 13:00
393	23/11/19	viernes	84465	Parroquia San Fel	1613	Mediano	Tique	12:28:00	1632,00	1080,00	13:00:00	2460,00	0:32:00	1520,00	12:00 a 13:00
394	23/11/19	viernes	84465	Jose Naz	3947	Grande	Jorge	12:31:00	1872,00	780,00	14:08:00	4980,00	1:37:00	1741,00	12:00 a 13:00
395	23/11/19	viernes	84437	Colovin	321	Pequeño	Nicolas	13:03:00	553,00	0,25	13:30:00	3720,00	0:21:00	1260,00	13:00 a 14:00

Fecha	Día	Nº pedido	Fundación	Unidades	Tipo	Responsable	Inicio	Inicio (Seg)	Cada cuánto llega (Seg)	Final	Final (Seg)	Duración	Duración (Seg)	Franja de llegada	
782	06/02/20	jueves	86704	corozones	1639	Mediano	Jorge	10:37:00	2230,00	180,00	11:27:00	4620,00	0:50:00	3000,00	10:00 a 11:00
784	06/02/20	jueves	86708	san valentin	707	Pequeño	Jorge	10:44:00	2850,00	420,00	11:23:00	3940,00	0:39:00	2340,00	10:00 a 11:00
785	06/02/20	jueves	86717	colombiacroce	282	Pequeño	Carlos	11:18:00	10910,00	0,25	11:25:00	4500,00	0:07:00	420,00	11:00 a 12:00
786	06/02/20	jueves	86722	tercera edad	1293	Pequeño	Felipe	11:20:00	12110,00	120,00	11:53:00	5700,00	0:33:00	1980,00	11:00 a 12:00
787	06/02/20	jueves	86714	desarollo integral	1006	Pequeño	Jose	11:27:00	16310,00	420,00	11:50:00	5580,00	0:23:00	1380,00	11:00 a 12:00
788	06/02/20	jueves	86716	salesianas	3204	Grande	Nicolas	11:30:00	18110,00	180,00	13:05:00	2700,00	1:35:00	2101,00	11:00 a 12:00
789	06/02/20	jueves	86721	s matices	2365	Pequeño	Jorge	11:32:00	19310,00	120,00	12:11:00	420,00	0:38:00	2340,00	11:00 a 12:00
800	06/02/20	jueves	86727	cenal	1531	Mediano	Ivan	11:42:00	25310,00	600,00	11:53:00	5700,00	0:11:00	660,00	11:00 a 12:00
801	06/02/20	jueves	86724	33 sueños	557	Pequeño	Felipe	11:53:00	31910,00	660,00	12:16:00	660,00	0:23:00	1380,00	11:00 a 12:00
802	06/02/20	jueves	86726	san pedro	2442	Mediano	Ivan y Jose	11:58:00	34910,00	300,00	12:30:00	1200,00	0:32:00	1920,00	11:00 a 12:00
803	06/02/20	jueves	86733	Oasis	546	Pequeño	Jorge	12:12:00	1732,00	60,25	12:23:00	1200,00	0:17:00	1020,00	12:00 a 13:00
804	06/02/20	jueves	86703	gotas de esperanza	590	Pequeño	Jorge	12:43:00	2892,00	1860,00	15:56:00	3780,00	3:13:00	783,00	12:00 a 13:00
805	06/02/20	jueves	86700	casa de la madre	455	Pequeño	Jose	12:51:00	3072,00	480,00	12:59:00	2400,00	0:08:00	480,00	12:00 a 13:00
806	06/02/20	jueves	86728	mirada alf	301	Pequeño	Iraza	12:57:00	3432,00	360,00	13:07:00	2760,00	0:10:00	600,00	12:00 a 13:00
807	06/02/20	jueves	86719	niña maria	602	Pequeño	Jorge	13:01:00	73,00	0,25	13:04:00	2640,00	0:03:00	180,00	13:00 a 14:00
808	06/02/20	jueves	86732	camino	283	Pequeño	Jorge	13:07:00	433,00	360,00	13:16:00	3120,00	0:09:00	540,00	13:00 a 14:00
809	06/02/20	jueves	86738	gimnasio	3846	Grande	Felipe	13:26:00	1573,00	1140,00	15:08:00	1800,00	1:42:00	2521,00	13:00 a 14:00
810	06/02/20	jueves	86731	bondad	1913	Mediano	Cristian	13:26:00	1573,00	0,00	14:30:00	240,00	1:04:00	2410,00	13:00 a 14:00
811	06/02/20	jueves	86734	santo domingo	7329	Grande	Ivan	13:27:00	16330,00	60,00	15:14:00	2040,00	1:47:00	2821,00	13:00 a 14:00
812	06/02/20	jueves	86707	solidaridad	1149	Pequeño	Jose	14:04:00	254,00	0,25	14:38:00	540,00	0:34:00	2140,00	14:00 a 15:00
813	06/02/20	jueves	86725	rios de alabanza	1526	Mediano	Nicolas	14:11:00	674,00	420,00	15:06:00	1740,00	0:55:00	3300,00	14:00 a 15:00
814	06/02/20	jueves	86740	emas	3192	Grande	Jorge	14:22:00	1334,00	660,00	15:30:00	2700,00	1:08:00	481,00	14:00 a 15:00
815	06/02/20	jueves	86743	ascencion	2777	Mediano	Cristian	14:38:00	2294,00	360,00	15:39:00	3120,00	1:01:00	610,00	14:00 a 15:00
816	06/02/20	jueves	86745	san pedro	114	Pequeño	Jose	14:42:00	2534,00	240,00	14:50:00	1080,00	0:08:00	480,00	14:00 a 15:00
817	06/02/20	jueves	86746	santa maria	432	Pequeño	Jose	14:53:00	3194,00	660,00	15:04:00	1620,00	0:11:00	650,00	14:00 a 15:00
818	06/02/20	jueves	86689	parroquia n	1003	Pequeño	Tique	15:00:00	15,00	0,25	15:20:00	2280,00	0:20:00	1200,00	15:00 a 16:00
819	06/02/20	jueves	86744	jozemia	156	Pequeño	Nicolas	15:11:00							

Fecha	Día	Nº pedido	Fundación	Unidades	Tipo	Responsable	Inicio	Inicio (Seg)	Cada cuanto llega (Seg)	Final	Final (Seg)	Duración	Duración (Seg)	Franja de llegada	
1035	12/02/20	mércoles	89175	compartiendo	1553	Mediano	Jose	14:29:00	1754.00	900.00	15:05:00	988.00	0:36:00	2:80.00	14:00 a 15:00
1036	12/02/20	mércoles	89191	monasterio	1395	Pequeño	Ivan	14:30:00	1914.00	60.00	14:38:00	800.00	0:09:00	540.00	14:00 a 15:00
1037	12/02/20	mércoles	89195	dolores	1650	Mediano	Ivan	14:39:00	2354.00	540.00	14:58:00	1360.00	0:19:00	1140.00	14:00 a 15:00
1038	12/02/20	mércoles	89193	vencedores	1142	Pequeño	Ivan	14:58:00	3434.00	1140.00	15:11:00	1920.00	0:13:00	780.00	14:00 a 15:00
1039	12/02/20	mércoles	89200	chaminades	3301	Grande	Jose	15:05:00	375.00	0.25	15:20:00	4800.00	1:15:00	301.00	15:00 a 16:00
1040	12/02/20	mércoles	89211	huellas	733	Pequeño	Jhon	15:11:00	675.00	360.00	15:32:00	2920.00	0:21:00	1260.00	15:00 a 16:00
1041	12/02/20	mércoles	89203	monasterio	1310	Pequeño	Ivan	15:11:00	675.00	0.00	15:21:00	2340.00	0:10:00	600.00	15:00 a 16:00
1042	12/02/20	mércoles	89201	maria auxi	595	Pequeño	Jorge	15:12:00	735.00	60.00	15:30:00	2700.00	0:18:00	1080.00	15:00 a 16:00
1043	12/02/20	mércoles	89202	bioluturo	638	Pequeño	Cristian	15:14:00	855.00	120.00	15:38:00	3060.00	0:24:00	1440.00	15:00 a 16:00
1044	12/02/20	mércoles	89204	makarensko	2120	Mediano	Ivan	15:24:00	1455.00	600.00	16:11:00	4440.00	0:47:00	2920.00	15:00 a 16:00
1045	12/02/20	mércoles	89218	integral	1956	Mediano	Jorge	15:39:00	2355.00	900.00	16:20:00	4800.00	0:41:00	2460.00	15:00 a 16:00
1046	12/02/20	mércoles	89213	redemptoris	398	Pequeño	Jhon	15:41:00	2475.00	120.00	15:57:00	3840.00	0:16:00	360.00	15:00 a 16:00
1047	12/02/20	mércoles	89219	amanecer	1668	Mediano	Cristian	15:42:00	2535.00	60.00	16:19:00	4740.00	0:37:00	2220.00	15:00 a 16:00
1048	12/02/20	mércoles	89217	cabecitas	631	Pequeño	Jhon	16:02:00	136.00	0.25	16:40:00	5640.00	0:38:00	2280.00	15:00 a 17:00
1049	12/02/20	mércoles	89212	ahgracia	2761	Mediano	Felipe	16:10:00	616.00	480.00	16:53:00	180.00	0:43:00	2580.00	16:00 a 17:00
1050	12/02/20	mércoles	89219	encuentro	1280	Pequeño	Ivan	16:12:00	736.00	120.00	16:31:00	5280.00	0:19:00	1140.00	16:00 a 17:00
1051	12/02/20	mércoles	89220	mano	228	Pequeño	Ivan	16:47:00	2636.00	2100.00	17:05:00	660.00	0:18:00	1080.00	16:00 a 17:00
1052	13/02/20	jueves	89222	cadena	1797	Mediano	Ivan	08:14:00	849.00	0.25	08:45:00	2700.00	0:21:00	1860.00	8:00 a 9:00
1053	13/02/20	jueves	89223	cadena	76	Pequeño	Felipe	08:21:00	1268.00	420.00	08:30:00	1800.00	0:09:00	540.00	8:00 a 9:00
1054	13/02/20	jueves	89225	s de mañana	2257	Mediano	Jorge y Felipe	08:36:00	2168.00	900.00	09:23:00	1389.00	0:47:00	2820.00	8:00 a 9:00
1055	13/02/20	jueves	89226	recicladores	2214	Mediano	Cristian	09:07:00	423.00	0.25	09:56:00	3369.00	0:49:00	2340.00	9:00 a 10:00
1056	13/02/20	jueves	89227	maria paz	6462	Grande	Jose y Felipe	09:10:00	609.00	160.00	10:18:00	1740.00	1:03:00	541.00	9:00 a 10:00
1057	13/02/20	jueves	89228	cristianos	972	Pequeño	Jorge	09:23:00	1369.00	780.00	09:45:00	2700.00	0:22:00	1320.00	9:00 a 10:00
1058	13/02/20	jueves	89830	territorial	210	Pequeño	Jorge	09:51:00	3063.00	1680.00	09:55:00	3303.00	0:04:00	240.00	9:00 a 10:00
1059	13/02/20	jueves	89231	coracones u	1519	Mediano	Jhon	09:55:00	3309.00	240.00	11:03:00	360.00	1:08:00	481.00	9:00 a 10:00
1060	13/02/20	jueves	89245	madre teresa	1121	Pequeño	Ivano/Cristian	10:10:00	790.00	60.00	11:13:00	4020.00	0:19:00	360.00	10:00 a 11:00
1061	13/02/20	jueves	89237	prognosis	745	Pequeño	Jorge	10:21:00	1207.00	480.00	10:43:00	2760.00	0:22:00	1320.00	10:00 a 11:00
1062	13/02/20	jueves	89236	sueños	4478	Grande	Felipe	10:24:00	1450.00	180.00	11:36:00	4980.00	1:12:00	721.00	10:00 a 11:00
1063	13/02/20	jueves	89239	ngo	1729	Mediano	Cristian	10:46:00	2770.00	1320.00	11:21:00	4320.00	0:35:00	2100.00	10:00 a 11:00
1064	13/02/20	jueves	89241	teresa	388	Pequeño	Jose	10:54:00	3250.00	480.00	11:53:00	4020.00	0:19:00	1140.00	10:00 a 11:00
1065	13/02/20	jueves	89240	samaritanos	1798	Mediano	Jose	11:06:00	971.00	60.00	12:10:00	360.00	0:54:00	3240.00	11:00 a 12:00
1066	13/02/20	jueves	89243	globaliza	1818	Mediano	Jhon	11:06:00	971.00	0.00	12:01:00	0.00	0:45:00	2700.00	11:00 a 12:00
1067	13/02/20	jueves	89250	la antigua	214	Pequeño	Cristian	11:38:00	2291.00	1320.00	11:59:00	5940.00	0:21:00	1260.00	11:00 a 12:00
1068	13/02/20	jueves	89246	globaliza	61	Pequeño	Felipe	11:39:00	2351.00	60.00	11:49:00	5520.00	0:16:00	600.00	11:00 a 12:00
1069	13/02/20	jueves	89247	buenpastor	2025	Mediano	Jose	11:43:00	2361.00	600.00	12:17:00	1800.00	0:38:00	2280.00	11:00 a 12:00
1070	13/02/20	jueves	89255	sierra feliz	1493	Pequeño	Jose	12:19:00	1162.00	0.25	12:50:00	2040.00	0:31:00	1860.00	12:00 a 13:00
1071	13/02/20	jueves	89258	consuelo	583	Pequeño	Ivan	12:30:00	1812.00	660.00	12:42:00	1740.00	0:12:00	720.00	12:00 a 13:00
1072	13/02/20	jueves	89263	ludoteca	352	Pequeño	Jorge	12:35:00	2112.00	300.00	12:45:00	1740.00	0:07:00	420.00	12:00 a 13:00
1073	13/02/20	jueves	89268	feliz	376	Pequeño	Ivan	12:43:00	2532.00	480.00	12:47:00	1520.00	0:14:00	240.00	12:00 a 13:00
1074	13/02/20	jueves	89254	niños	3062	Grande	Felipe	12:57:00	3432.00	840.00	14:00:00	4980.00	0:13:00	181.00	12:00 a 13:00
1075	13/02/20	jueves	89262	con amor	4556	Grande	Cristian	12:58:00	3432.00	60.00	14:32:00	300.00	1:34:00	2041.00	12:00 a 13:00
1076	13/02/20	jueves	89266	abuelos	1035	Pequeño	Jhon	13:10:00	619.00	0.25	14:07:00	5280.00	0:57:00	3420.00	13:00 a 14:00
1077	13/02/21	jueves	89272	constitucion	2478	Mediano	Jose	13:51:00	3073.00	2460.00	14:43:00	360.00	0:52:00	3120.00	13:00 a 14:00

Despachos

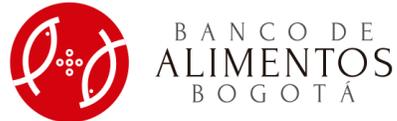
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Fecha	Día	Nº pedido	Fundación	Unidades	Tipo	Responsab	Inicio	Inicio (Seg)	Cada cuanto llega (Hor)	Final	Final (Hora)	Duración	Duración (Hora)	Franja de llegada
2	13-dic-19	viernes	89383	Espac	14	Pequeño	tique	06:25:00	1506.00	0.00	06:30:00	6:50	0:05:00	300.00	6:00 a 7:00
3	13-dic-19	viernes	89391	Manos	262	Pequeño	alex	11:02:00	131.00	0.25	11:10:00	11:17	0:08:00	480.00	11:00 a 12:00
4	13-dic-19	viernes	89318	Admirable	50	Pequeño	alex	11:12:00	731.00	600.00	11:55:00	11:25	0:03:00	180.00	11:00 a 12:00
5	13-dic-19	viernes	89370	Familia	235	Pequeño	alex	12:04:00	252.00	0.25	12:12:00	12:20	0:08:00	480.00	12:00 a 13:00
6	13-dic-19	viernes	86009	Jesus Pion	296	Pequeño	alex	12:10:00	612.00	360.00	12:20:00	12:33	0:10:00	600.00	12:00 a 13:00
7	13-dic-19	viernes	86017	Tia Loren	128	Pequeño	tique	12:30:00	1812.00	1200.00	12:40:00	12:67	0:10:00	600.00	12:00 a 13:00
8	13-dic-19	viernes	86002	S Pablo	100	Pequeño	daniel	15:00:00	15.00	0.25	15:03:00	15:05	0:03:00	180.00	15:00 a 16:00
9	13-dic-19	viernes	86031	Semillas	282	Pequeño	alex	15:05:00	375.00	300.00	15:10:00	15:17	0:05:00	300.00	15:00 a 16:00
10	13-dic-19	viernes	86046	Visacion	224	Pequeño	daniel	15:20:00	1215.00	900.00	15:32:00	15:53	0:12:00	720.00	15:00 a 16:00
11	16-dic-19	lunes	89374	Apostol	615	Pequeño	alex	12:15:00	912.00	0.25	12:24:00	12:40	0:09:00	540.00	12:00 a 13:00
12	16-dic-19	lunes	86020	Constructor	296	Pequeño	tique	12:45:00	2712.00	1800.00	13:00:00	13:00	0:15:00	900.00	12:00 a 13:00
13	16-dic-19	lunes	89386	Sia Mano	495	Pequeño	alex	13:40:00	2413.00	0.25	13:50:00	13:83	0:10:00	600.00	13:00 a 14:00
14	16-dic-19	lunes	89396	Cultura	848	Pequeño	daniel	13:55:00	3313.00	300.00	14:15:00	14:25	0:20:00	1200.00	13:00 a 14:00
15	16-dic-19	lunes	86038	S Familia	501	Pequeño	alex	16:00:00	16.00	0.25	16:07:00	16:12	0:07:00	420.00	16:00 a 17:00
16	16-dic-19	lunes	86050	P Union	506	Pequeño	daniel	16:50:00	3016.00	3000.00	16:55:00	16:32	0:05:00	300.00	16:00 a 17:00
17	16-dic-19	lunes	86056	S Aguas	597	Pequeño	daniel	17:35:00	2117.00	0.25	17:50:00	17:83	0:15:00	900.00	17:00 a 18:00
18	24-dic-19	martes	89380	Gevancio	1145	Pequeño	alex	11:37:00	2231.00	114.00	12:00:00	12:00	0:23:00	1380.00	11:00 a 12:00
19	24-dic-19	martes	86016	Jesus Pobre	1322	Pequeño	daniel	15:27:00	1635.00	0.25	15:23:00	15:48	0:02:00	120.00	15:00 a 16:00
20	24-dic-19	martes	89393	Mirada	1099	Pequeño	daniel	15:35:00	2115.00	480.00	15:41:00	15:68	0:06:00	360.00	15:00 a 16:00
21	24-dic-19	martes	86025	Amor	1051	Pequeño	daniel	16:30:00	1816.00	0.25	16:35:00	16:58	0:05:00	300.00	16:00 a 17:00
22	24-dic-19	martes	86054	Senderos	1039	Pequeño	daniel	17:25:00	1517.00	0.25	17:30:00	17:50	0:05:00	300.00	17:00 a 18:00
23	24-dic-19	martes	89382	Celasso	912	Pequeño	tique	18:00:00	18.00	0.25	18:20:00	18:33	0:20:00	1200.00	18:00 a 19:00
24	27-dic-19	viernes	89376	Canitas	4687	Grande	daniel	10:36:00	2170.00	2152.00	10:50:00	10:83	0:14:00	840.00	10:00 a 11:00
25	27-dic-19	viernes	89377	Egipto	2762	Mediano	alex	10:37:00	2230.00	60.00	11:10:00	11:17	0:33:00	1980.00	10:00 a 11:00
26	27-dic-19	viernes	89385	Teresa	3160	Grande	alex	13:20:00	1213.00	0.25	13:35:00	13:58	0:15:00	900.00	13:00 a 14:00
27	27-dic-19	viernes	86027	Misericordia	3408	Grande	alex	15:12:00	735.00	0.25	15:44:00	15:73	0:32:00	1520.00	15:00 a 16:00
28	27-dic-19	viernes	893												

Fecha	Día	Nº pedido	Fundación	Unidades	Tipo	Responsable	Inicio	Inicio (Seg)	Cada cuánto llega (horas)	Final	Final (Horas)	Duración	Duración (Horas)	Franja de llega
267	05-feb-20	88432	iglesia	1120	Pequeño	tique	07:30:00	1807.00	181.00	07:40:00	7.67	0.10:00	600.00	7.00 a 8.00
268	05-feb-20	88504	red amigos	646	Pequeño	tique	07:40:00	2407.00	600.00	10:45:00	10.75	3.05:00	303.00	7.00 a 8.00
269	05-feb-20	88598	codo a codo	4098	Grande	tique	07:40:00	2407.00	0.00	09:10:00	9.17	1.30:00	1601.00	7.00 a 8.00
270	05-feb-20	88506	angelito	850	Pequeño	tique	07:40:00	2407.00	0.00	10:45:00	10.75	3.05:00	303.00	7.00 a 8.00
271	05-feb-20	88501	sinapsis	622	Pequeño	tique	08:21:00	1268.00	0.25	08:50:00	8.83	0.29:00	1740.00	8.00 a 9.00
272	05-feb-20	88511	cardenas	1253	Pequeño	tique	08:30:00	1808.00	540.00	08:50:00	8.83	0.20:00	1200.00	8.00 a 9.00
273	05-feb-20	88500	g de conquista	178	Pequeño	tique	09:00:00	9.00	0.25	09:01:00	9.02	0.01:00	60.00	9.00 a 10.00
274	05-feb-20	88502	palabartas	537	Pequeño	alex	09:00:00	9.00	0.00	09:10:00	9.17	0.10:00	600.00	9.00 a 10.00
275	05-feb-20	88513	chaminate	2758	Mediano	alex	09:40:00	2409.00	2400.00	10:10:00	10.17	0.30:00	1600.00	9.00 a 10.00
276	05-feb-20	88496	ana restrepo	2532	Mediano	tique	10:09:00	550.00	0.25	10:20:00	10.33	0.11:00	660.00	10.00 a 11.00
277	05-feb-20	88522	orientar	2634	Mediano	alex	10:20:00	1290.00	660.00	11:33:00	11.55	1.13:00	781.00	10.00 a 11.00
278	05-feb-20	88520	travesuras	573	Pequeño	alex	10:30:00	1810.00	600.00	10:50:00	10.83	0.20:00	1200.00	10.00 a 11.00
279	05-feb-20	88532	san juan aulla	589	Pequeño	tique	10:50:00	3090.00	1200.00	11:09:00	11.15	0.19:00	1140.00	10.00 a 11.00
280	05-feb-20	88525	transivaria	1076	Pequeño	tique	11:30:00	1811.00	0.25	11:55:00	11.92	0.25:00	1500.00	11.00 a 12.00
281	05-feb-20	88521	arte y cultura	317	Pequeño	tique	11:50:00	3011.00	1200.00	12:21:00	12.35	0.31:00	1860.00	11.00 a 12.00
282	05-feb-20	88539	doroteas	1133	Pequeño	alex	12:10:00	612.00	0.25	12:30:00	12.50	0.20:00	1200.00	12.00 a 13.00
283	05-feb-20	88556	vida nueva	1185	Pequeño	tique	13:30:00	1813.00	1201.00	13:47:00	13.78	0.17:00	1020.00	13.00 a 14.00
284	05-feb-20	88516	huatado	10833	Grande	alex	15:00:00	15.00	0.25	15:30:00	15.50	0.30:00	1800.00	15.00 a 16.00
285	06-feb-20	88690	sentires	210	Pequeño	alex	09:00:00	9.00	0.25	09:10:00	9.17	0.10:00	600.00	9.00 a 10.00
286	06-feb-20	88698	barbara	721	Pequeño	alex	09:20:00	1209.00	1200.00	09:35:00	9.58	0.15:00	300.00	9.00 a 10.00
287	06-feb-20	88632	semilla	662	Pequeño	alex	09:50:00	3009.00	1800.00	10:10:00	10.17	0.20:00	1200.00	9.00 a 10.00
288	06-feb-20	88701	dignidad	795	Pequeño	alex	10:20:00	1290.00	0.25	10:32:00	10.53	0.12:00	720.00	10.00 a 11.00
289	06-feb-20	88697	puerta	3093	Grande	daniel	11:00:00	11.00	0.25	11:02:00	11.03	0.02:00	420.00	11.00 a 12.00
290	06-feb-20	88692	sg	662	Pequeño	carlos	11:05:00	311.00	300.00	11:25:00	11.20	0.07:00	420.00	11.00 a 12.00
291	06-feb-20	88673	niños de los a	362	Pequeño	carlos	11:09:00	551.00	240.00	11:40:00	11.67	0.31:00	1660.00	11.00 a 12.00
292	06-feb-20	88623	carreño	5791	Grande	daniel	11:12:00	731.00	190.00	11:30:00	11.50	0.18:00	1090.00	11.00 a 12.00
293	06-feb-20	88651	hogar integral	2431	Mediano	carlos	11:15:00	911.00	180.00	11:30:00	11.50	0.15:00	900.00	11.00 a 12.00
294	06-feb-20	88681	cultural	930	Pequeño	alex	12:00:00	12.00	0.25	12:40:00	12.67	0.40:00	2400.00	12.00 a 13.00
295	06-feb-20	88702	san balentin	707	Pequeño	carlos	12:20:00	1212.00	1200.00	13:00:00	13.00	0.40:00	2400.00	12.00 a 13.00
296	06-feb-20	88693	maria paz	7039	Grande	alex	12:40:00	2412.00	1200.00	12:42:00	12.70	0.02:00	120.00	12.00 a 13.00
297	06-feb-20	88691	evolucionaria	2294	Mediano	alex	12:42:00	2532.00	120.00	13:15:00	13.25	0.33:00	1980.00	12.00 a 13.00
298	06-feb-20	88714	siglos sul	1006	Pequeño	carlos	13:00:00	13.00	0.25	13:25:00	13.42	0.25:00	1500.00	13.00 a 14.00
299	06-feb-20	88724	33señores	557	Pequeño	alex	13:20:00	1219.00	1200.00	13:34:00	13.57	0.14:00	840.00	13.00 a 14.00
300	06-feb-20	88733	oasis	546	Pequeño	alex	13:40:00	2053.00	840.00	13:40:00	13.67	0.06:00	360.00	13.00 a 14.00
401	06-feb-20	88721	marites	1365	Pequeño	carlos	14:27:00	1634.00	0.25	14:45:00	14.75	0.18:00	1080.00	14.00 a 15.00
402	06-feb-20	88717	colombiastrece	292	Pequeño	carlos	14:55:00	3394.00	1600.00	14:57:00	14.95	0.02:00	120.00	14.00 a 15.00
403	06-feb-20	88716	sabanas	3209	Grande	carlos	15:08:00	495.00	0.25	15:32:00	15.53	0.24:00	1440.00	15.00 a 16.00
473	07-feb-20	88707	solidaria	1143	Pequeño	carlos	08:56:00	3368.00	1500.00	09:34:00	9.57	0.38:00	120.00	8.00 a 9.00
474	07-feb-20	88754	guzman	7329	Grande	alex	09:19:00	1149.00	0.25	10:11:00	10.18	0.52:00	180.00	9.00 a 10.00
475	07-feb-20	88738	saucos	3846	Grande	alex	09:45:00	2709.00	1580.00	10:28:00	10.47	0.43:00	120.00	9.00 a 10.00
476	07-feb-20	88711	damasceno	1609	Mediano	alex	10:01:00	70.00	0.25	10:43:00	10.72	0.42:00	120.00	10.00 a 11.00
477	07-feb-20	88742	cristiana	1636	Mediano	alex	10:24:00	1450.00	1380.00	12:05:00	12.08	1.41:00	420.00	10.00 a 11.00
478	07-feb-20	88719	maria	602	Pequeño	alex	10:53:00	319.00	1740.00	11:19:00	11.32	0.28:00	960.00	10.00 a 11.00
479	07-feb-20	88732	camino	2639	Pequeño	tique	11:05:00	311.00	0.25	11:18:00	11.30	0.13:00	0.00	11.00 a 12.00
480	07-feb-20	88740	emaus	3192	Grande	carlos	11:22:00	1331.00	1020.00	11:50:00	11.83	0.28:00	60.00	11.00 a 12.00
481	07-feb-20	88752	zipaquira	2430	Mediano	carlos	11:30:00	1811.00	480.00	12:24:00	12.40	0.54:00	180.00	11.00 a 12.00
482	07-feb-20	88748	red de vida	2406	Mediano	alex	11:58:00	3491.00	1680.00	13:46:00	13.77	1.48:00	2881.00	11.00 a 12.00
483	07-feb-20	88700	made y el niño	45	Pequeño	carlos	12:16:00	972.00	0.25	12:21:00	12.35	0.05:00	0.00	12.00 a 13.00
484	07-feb-20	88759	misericordia	170	Pequeño	alex	12:34:00	1452.00	480.00	13:40:00	13.67	1.16:00	300.00	12.00 a 13.00
485	07-feb-20	88731	bondad	1913	Mediano	carlos	12:25:00	1512.00	60.00	12:57:00	12.95	0.32:00	1520.00	12.00 a 13.00
486	07-feb-20	88753	prov	1339	Pequeño	carlos	13:08:00	493.00	0.25	13:37:00	13.62	0.29:00	1740.00	13.00 a 14.00
487	07-feb-20	88776	teresia	2233	Mediano	alex	13:30:00	1819.00	1320.00	14:15:00	14.25	0.45:00	2700.00	13.00 a 14.00
488	07-feb-20	88728	lugoñoro	301	Pequeño	carlos	13:40:00	2419.00	600.00	13:50:00	13.83	0.10:00	600.00	13.00 a 14.00
489	07-feb-20	88758	proyecto	377	Pequeño	alex	14:20:00	1214.00	0.25	14:38:00	14.65	0.18:00	1140.00	14.00 a 15.00
490	07-feb-20	88752	rememorar	2575	Mediano	carlos	14:50:00	3014.00	1800.00	15:27:00	15.45	0.37:00	2220.00	14.00 a 15.00
491	07-feb-20	88755	esperanza	1860	Mediano	carlos	15:18:00	1098.00	0.25	15:44:00	15.73	0.26:00	1560.00	15.00 a 16.00
492	07-feb-20	88770	e camilo	3793	Grande	alex	15:22:00	1335.00	240.00	15:51:00	15.85	0.29:00	1740.00	15.00 a 16.00
493	07-feb-20	88778	alta gracia	2443	Mediano	daniel	15:40:00	2415.00	1080.00	16:25:00	16.42	0.45:00	2700.00	15.00 a 16.00
494	08-feb-20	88721	alabanza	1526	Mediano	daniel	09:50:00	3009.00	594.00	10:06:00	10.10	0.16:00	960.00	9.00 a 10.00
495	08-feb-20	88763	s salud	725	Pequeño	daniel	10:00:00	10.00	0.25	10:22:00	10.37	0.22:00	1320.00	10.00 a 11.00
496	08-feb-20	88712	afrocolombia	952	Pequeño	daniel	10:00:00	10.00	0.00	10:31:00	10.52	0.31:00	1860.00	10.00 a 11.00
497	08-feb-20	88765	skolman	1718	Mediano	alex	10:10:00	610.00	600.00	10:21:00	10.35	0.11:00	660.00	10.00 a 11.00
498	08-feb-20	88803	desuacion	1838	Mediano	alex	10:18:00	1090.00	480.00	10:43:00	10.72	0.25:00	1500.00	10.00 a 11.00
499	08-feb-20	88764	s paul	1629	Mediano	alex	10:24:00	1450.00	360.00	10:47:00	10.78	0.23:00	1380.00	10.00 a 11.00
500	08-feb-20	88790	cabeza de hogar	2539	Mediano	carlos	10:40:00	2410.00	960.00	11:36:00	11.60	0.56:00	3360.00	10.00 a 11.00
501	08-feb-20	88814	ossan	1108	Pequeño	alex	12:08:00	492.00	0.25	12:48:00	12.80	0.40:00	2400.00	12.00 a 13.00
502	08-feb-20	88823	colinas	5605	Grande	daniel	12:25:00	1512.00	1020.00	12:58:00	12.97	0.33:00	1980.00	12.00 a 13.00

Fecha	Día	Nº pedido	Fundación	Unidades	Tipo	Responsable	Inicio	Inicio (Seg)	Cada cuánto llega (horas)	Final	Final (Horas)	Duración	Duración (Horas)	Franja de llega
402	06-feb-20	88716	sabanas	3209	Grande	carlos	15:08:00	495.00	0.25	15:32:00	15.53	0.24:00	1440.00	15.00 a 16.00
473	07-feb-20	88707	solidaria	1143	Pequeño	carlos	08:56:00	3368.00	0.25	09:34:00	9.57	0.38:00	120.00	8.00 a 9.00
474	07-feb-20	88754	guzman	7329	Grande	alex	09:19:00	1149.00	0.25	10:11:00	10.18	0.52:00	180.00	9.00 a 10.00
475	07-feb-20	88738	saucos	3846	Grande	alex	09:45:00	2709.00	1580.00	10:28:00	10.47	0.43:00	120.00	9.00 a 10.00
476	07-feb-20	88711	damasceno	1609	Mediano	alex	10:01:00	70.00	0.25	10:43:00	10.72	0.42:00	120.00	10.00 a 11.00
477	07-feb-20	88742	cristiana	1636	Mediano	alex	10:24:00	1450.00	1380.00	12:05:00	12.08	1.41:00	420.00	10.00 a 11.00
478	07-feb-20	88719	maria	602	Pequeño	alex	10:53:00	319.00	1740.00	11:19:00	11.32			

Anexo B

Manual para la elaboración, actualización y codificación de documentos



GESTIÓN DOCUMENTAL

MANUAL PARA LA ELABORACIÓN, ACTUALIZACIÓN Y CODIFICACIÓN DE DOCUMENTOS

OPE-MAN-001, Versión 1.0

Control de cambios

Ver.	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
1.0	20-Jun.- 2020	Paula Torres, Estudiante y autor de proyecto de grado. Natalia Sogamoso, Estudiante y autor de proyecto de grado.			Creación del documento. Establecer las condiciones para la creación, actualización y codificación de los documentos que soportan la gestión de las áreas y los procesos del Banco de alimentos de Bogotá.

1. OBJETIVO

Establecer las condiciones para la creación, actualización y codificación de los documentos que soportan la gestión de las áreas y los procesos del Banco de alimentos de Bogotá.

2. ALCANCE

El presente documento es insumo principal que establece las condiciones para la creación y actualización de documentos, teniendo en cuenta la codificación que debe tener cada documento con el fin de garantizar la disponibilidad y búsqueda de los mismos.

3. AUDIENCIA

El presente manual aplica para todos los procesos y todos los empleados del Banco de alimentos de Bogotá.

4. ELEMENTOS Y FUNDAMENTOS PARA LA DOCUMENTACIÓN ORGANIZACIONAL

Gerenciar el saber mediante una documentación formal, actualizada y controlada, debe ser un activo importante del Banco de alimentos de Bogotá, por lo que la gestión profesional de la base de datos de conocimientos (listado maestro de documentos) es un requisito para lograr y prever los mejores resultados, partiendo de la identificación y la creación de herramientas documentales que soportan la ejecución de los procesos.

4.1. Condiciones generales

Los documentos creados y manejados son codificados mediante una metodología estándar y controlados a través del formato Listado maestro de documentos del Banco de alimentos de Bogotá.

La codificación de los documentos se estructura de la siguiente forma (Tabla 1):

Código: AAA-TTT-000 V.0

AAA	TTT	000	V.0
Área	Tipo de documento	Consecutivo	Versión

Tabla 1. Estructura de la codificación de los documentos organizacionales

Para llevar a cabo la codificación, se debe tener en cuenta lo siguiente:

AAA: Área o proceso dueño del documento, como ejemplo se presenta la tabla 2, es decir, se debe procurar manejar las primeras 3 letras del área o proceso para la codificación.

Nombre del área	Código
Gestión de operaciones:	
<i>Alistamiento</i>	ALI
<i>Despachos</i>	DES

Tabla 2. Estructura de la codificación de las áreas y/o procesos

TTT: Tipo de documento, como ejemplo se presenta la tabla 3, con los documentos identificados hasta la fecha.

Tipo de documento	Código
Caracterización de proceso	CAR
Flujograma	FLU
Formato	FOR
Instructivo	INS
Manual de usuario	MAN
Mapa de proceso	MPR
Organigrama	ORG
Política	POL
Procedimiento	PRO
Protocolo	PRT

Tabla 3. Estructura de la codificación de los tipos de documentos organizacionales

000: Consecutivo del documento, conformado por tres (3) dígitos.

V.0: Versión del documento.

Ejemplo: DES-PRO-001 V.1, indica que se trata de un PROCEDIMIENTO de DESPACHOS, cuyo consecutivo indica que es el procedimiento número 1 de esta área y corresponde a la versión número 1 del documento.

5. TIPOS DOCUMENTALES

5.1. Organigramas

Los organigramas son la representación gráfica de las áreas que permiten identificar jerarquías y líneas de comunicación.

Este tipo de documento formaliza niveles, líneas de responsabilidad, los canales formales de comunicación, jefes de cada grupo, los trabajadores y las relaciones existentes entre los diversos cargos.

La presentación de los organigramas debe cumplir mínimo con los siguientes parámetros:

- Nombre del organigrama.
- Código siguiendo lineamientos descritos en este manual, localizada en el extremo inferior derecho del documento, número de la versión correspondiente y fecha de elaboración del documento.

5.2. Formatos

Los formatos son documentos que soportan la ejecución de un procedimiento y muestra la ejecución de una actividad específica. Es responsabilidad del autor elaborarlos intuitivos con el fin de facilitar su diligenciamiento, asegurando la inclusión de toda la información necesaria para cumplir con su objetivo.

La presentación de los formatos debe cumplir con los siguientes parámetros:

- Encabezado con el logo, título del formato, el código, la versión que lo identifica y la fecha de elaboración siguiendo los lineamientos descritos en este procedimiento.
- Cuerpo, donde se anexan los campos de información específica a la actividad.

La información solicitada en el formato debe facilitar la recolección de datos, de tal manera que es necesario manejar cuadros de chequeo o de selección, evitando que el usuario ingrese respuestas abiertas que generen mala interpretación o mal diligenciamiento.

5.3. Procedimientos

Determina el **CÓMO** se realizan las actividades que conforman un proceso. La estructura para los procedimientos y su contenido es la siguiente:

Portada

Identificación del documento:

- Encabezado: Logo de la compañía (de acuerdo con el uso establecido de la marca).
- Nombre del área dueña del proceso.
- Nombre del procedimiento.
- Código del documento y la versión.

Pie de página

El pie de página debe contener el nombre del documento, código, versión y fecha de elaboración.

Control de cambios

Registro de la evolución del documento:

- Versión.
- Fecha de la versión.
- Nombre y cargo de quien hizo el documento.
- Nombre y cargo de quien revisó el documento (quien debe tener relación directa con el documento).
- Nombre y cargo de quien aprobó el documento (quien debe tener relación directa con el documento).
- Descripción clara y detallada del cambio.

Tabla de contenido

Referencia ordenada de los temas tratados en el procedimiento, facilitando su consulta.

Glosario

Terminología específica del procedimiento y necesaria para su entendimiento.

Políticas

Disposiciones obligatorias: restricciones, controles, plazos, cantidades, montos y demás aspectos considerados esenciales para la correcta ejecución del procedimiento.

Objetivo

El objetivo debe expresar el **QUÉ** (objeto) del procedimiento y el **PARA QUÉ** (la incidencia del mismo dentro del proceso).

Alcance

Descripción general de lo que comprende el procedimiento, indicando su inicio y su final.

Audiencia

Áreas y personas afectadas por la ejecución del procedimiento.

Desarrollo del procedimiento

Actividades realizadas de manera coherente y ordenada, que representan el nivel de acción para hacer interactuar los recursos de un proceso.

El procedimiento se escribe de manera **FUNCIONAL**, enunciando, en primer lugar, el cargo del responsable de la ejecución de la actividad y, después, el proceso a seguir.

Para tener en cuenta:

El cuerpo del procedimiento puede ser reemplazado por un flujograma que muestre las actividades, los responsables, las entradas, las salidas y la conexión entre ellas, con el fin de reemplazar la descripción solo escrita por una descripción gráfica.

Anexos

Referencia a los documentos soporte de la ejecución del procedimiento, los cuales pueden ser:

- Check list: lista de verificación, dependiendo exclusivamente de los controles que se deban dar a las actividades.
- Formatos: formato que soporta la ejecución del procedimiento y que debe estar codificado.
- Flujogramas: representación gráfica de la secuencia de pasos para producir un resultado. Un procedimiento puede incorporar flujogramas, dependiendo de su utilidad.

Importante que los documentos anteriores también se encuentren codificados.

Documentos relacionados

Manuales de usuario, formatos, otros procedimientos o instructivos que soportan la ejecución del procedimiento.

5.4. Instructivos

Detalla las actividades descritas en un procedimiento, de acuerdo a la complejidad del procedimiento se debe realizar un instructivo para una o más actividades.

Adicionalmente, el instructivo debe hacer una referencia vinculante con las actividades del procedimiento correspondiente.

La diferencia entre un procedimiento y un instructivo de actividades radica en el nivel de detalle.

Al momento de construir un instructivo se debe verificar su tipo, instructivo de formatos o instructivo de actividades:

- **Instructivo de formatos**

Se explica el diligenciamiento de un formato complejo procurando incluir fotografías del formato que permitan dar un lineamiento al lector, con indicaciones precisas.

- ***Instructivo de actividades***

Describe un procedimiento detallado mediante una lista de pasos que deben realizarse para completar todas las actividades de una tarea específica ya sea manual o en un sistema. De igual forma que el anterior, procurar incluir imágenes para mayor comprensión del lector.

Estos tipos de documentos manejan la misma plantilla del procedimiento (objetivo, alcance, audiencia, etc.).

5.5. Manual de usuario

Describe el manejo de aplicativos, herramientas, bases de datos, entre otros aspectos, detallando las actividades de un procedimiento. Para un aplicativo es útil mostrar cuáles son las instrucciones mediante imágenes y explicaciones claras y concisas. La estructura del documento se maneja de diferentes formas, dentro de las cuales está, por ejemplo, mantener la misma ruta de las opciones necesarias del aplicativo para cumplir con la actividad, aunque el creador del documento es libre de establecerla para conseguir un pleno entendimiento por parte del lector.

Este tipo de documento maneja la misma plantilla del procedimiento (objetivo, alcance, audiencia, etc.).

5.6. Políticas

Define los lineamientos rectores a todas las áreas, todas las personas y todos los procesos del Banco de alimentos de Bogotá.

Este tipo de documento maneja la misma plantilla del procedimiento (objetivo, alcance, audiencia, etc.).

5.7. Mapas de procesos

Identifica los procesos necesarios, su aplicación, su secuencia y la interacción entre ellos, para garantizar el cumplimiento de la misión y la visión corporativa.

El documento debe contener:

→ Encabezado con el logo, título del formato, el código, la versión que lo identifica y la fecha de elaboración siguiendo los lineamientos descritos en este procedimiento.

5.8. Caracterizaciones de procesos

Presenta entradas, salidas y actividades de un proceso, controles, indicadores, recursos, documentos, registros y su relación con los demás procesos de la compañía.

El documento debe contener:

→ Encabezado con el logo, título del formato, el código, la versión que lo identifica y la fecha de elaboración siguiendo los lineamientos descritos en este procedimiento.

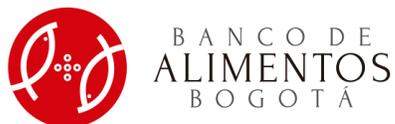
5.9. Protocolo

Establece cómo se debe actuar en ciertos procedimientos, recopilando conductas, acciones y técnicas que se consideran adecuadas ante ciertas situaciones específicas.

Este tipo de documento maneja la misma plantilla del procedimiento (objetivo, alcance, audiencia, etc.).

Anexo C

Manual de buenas prácticas de almacenamiento



BANCO DE
ALIMENTOS
BOGOTÁ

GESTIÓN OPERATIVA

MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE ALMACENAMIENTO (BPA)

OPE-MAN-002, Versión 1.0

Control de cambios

Ver.	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
1.0	20-Jun.- 2020	Paula Torres, Estudiante y autor de proyecto de grado. Natalia Sogamoso,			Creación del documento. Establecer los lineamientos y mecanismos para el manejo adecuado del almacenamiento de alimentos

		Estudiante y autor de proyecto de grado.			perecederos y no perecederos del Banco de alimentos de Bogotá, a fin de garantizar buenas prácticas en la cadena logística y de calidad.
--	--	--	--	--	--

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos y mecanismos para el manejo adecuado del almacenamiento de alimentos perecederos y no perecederos del Banco de alimentos de Bogotá, a fin de garantizar buenas prácticas en la cadena logística y de calidad.

2. ALCANCE

El presente documento es un insumo principal que establece los lineamientos para los diferentes procesos que implican el almacenaje de alimentos perecederos y no perecederos de este modo garantizar buenas prácticas en el proceso junto con el cumplimiento de procedimientos estandarizados para el área logística.

3. AUDIENCIA

El presente manual aplica para todos los procesos y todos los empleados del Banco de alimentos de Bogotá.

4. ELEMENTOS Y FUNDAMENTOS PARA LAS BUENAS PRACTICAS DE ALMACENAMIENTO EN EL BANCO DE ALIMENTOS DE BOGOTÁ

Estandarizar los procedimientos logísticos de almacenamiento en alimentos garantiza calidad en el producto final que se entregara al cliente, reducción en daños de los productos alimenticios terminados, de este modo se evita el incremento de desperdicios y se evitan situaciones que aumenten los tiempos de los diferentes procesos de la cadena logística.

4.1. Contenido de la guía

El almacenamiento adecuado de los alimentos perecederos reduce las posibilidades de perdidas innecesarias de los alimentos y de los alimentos no

perecederos mejora el almacenaje teniendo en cuenta la rotación de producto y los cuidados de paletizado que viten derrame o pérdida de producto.

Clasificamos las áreas de almacenamiento en 3 grupos:

- Almacenamiento de alimentos secos o no perecederos
- Almacenamiento de alimentos en refrigeración o perecederos
- Almacenamiento de alimentos en congelación

5. RECOMENDACIONES GENERALES DE ALMACENAMIENTO

De acuerdo con normas colombianas establecidas se generan las siguientes recomendaciones teniendo en cuenta la clasificación de alimentos que se designó para el banco de alimentos de Bogotá.

5.1. Almacenamiento de alimentos Secos o no perecederos

Esta área es donde se almacenan alimentos secos como alimentos enlatados, cereales, harina, azúcar, galletas, té, café y otros alimentos no perecederos. El almacenista como responsable de dicha actividad debe seguir las siguientes pautas para un adecuado almacenamiento:

- Mantener la bodega de almacenamiento limpia, seca y ordenada.
- El almacenamiento de diferentes productos alimenticios del banco de alimentos se realizará ordenadamente en estibas con separación mínima de 60 centímetros con respecto a las paredes perimetrales, y disponerse sobre paletas o tarimas elevadas del piso por lo menos 15 centímetros de manera que se permita la inspección, limpieza y fumigación. No se deben utilizar estibas sucias o deterioradas.
- En los sitios o lugares destinados al almacenamiento de alimentos secos y envases no podrán realizarse actividades diferentes a estas.
- Los empaques de los alimentos no deben estar húmedos, mohosos o rotos.
- Inspeccionar los alimentos almacenados y utilizar la regla PEPS (Primero en Entrar, Primero en Salir) para que los alimentos más antiguos sean los que salgan primero de inventario y de este modo evitar pérdidas de producto por mala rotación de inventario.
- Los productos alimenticios deberán estar separados adecuadamente según su tipo.
- Todos los lotes, especialmente los productos enlatados, han de ser inspeccionados en relación con la presencia de hundimientos, corrosión, infestación, fecha de caducidad, antes de permitir su almacenamiento.
- Los plaguicidas, detergentes, desinfectantes y otras sustancias peligrosas que por necesidades de uso se encuentren dentro del servicio de alimentación, deben etiquetarse adecuadamente con un rótulo en que se informe sobre su

toxicidad y empleo. Estos productos deben almacenarse en áreas o estantes especialmente destinados para este fin y su manipulación sólo podrá hacerla el personal idóneo, evitando la contaminación de otros productos.

- Se debe llevar un registro de ingresos y salidas de los productos.
- El encargado de bodega deberá verificar las condiciones del transporte de los productos durante la carga y descarga, además verificar el abastecimiento de producto en el área de alistamiento.

5.1.1 Productos alimenticios empacados en sacos o material plástico.

- Cereales empacados en sacos como (arroz, harinas), azúcar, leguminosas, deben apilarse en forma cruz sobre la estiba, esto para que permita la circulación de aire por debajo.

5.1.2 Productos alimenticios empacados en cajas.

- Verificar que la caja contenga lo que corresponde
- Colocar una sobre otra en la forma adecuada que indica (Ï este lado arriba)
- Los alimentos como grasas, encurtidos que pueden afectarse por la luz deben permanecer en las cajas.
- Los productos más pesados deben colocarse en los entrepaños inferiores y los más livianos en los superiores.
- Los rótulos de las cajas deben colocarse hacia fuera para que se puedan ver con facilidad.

5.1.3 Productos alimenticios enlatados.

Las latas no se deben presentar:

- Hinchadas,
- perforadas,
- soldadura defectuosa,
- abombamientos en uno o ambos extremos
- corroídas
- hundidas.
- Las latas pueden almacenarse de 2 a 3 capas, dependiendo de la amplitud de la estancia y del tamaño de la lata.
- Debe mantenerse en lugar seco a temperatura de 20°C - 30°C.
- No debe exponerse a la luz solar o ser almacenados cerca de tuberías de calentamiento.

5.2. Almacenamiento de alimentos en refrigeración o perecederos

Todos los alimentos perecederos, especialmente los alimentos de alto riesgo (productos lácteos, carnes, quesos, frutas y verduras) deben almacenarse en refrigeración para evitar ser contaminados por microorganismos y preservar mayor tiempo su vida útil.

La refrigeración a temperaturas por debajo de 4°C inhibe el crecimiento de la mayoría de las bacterias patógenas, pero no las mata, por lo tanto, los cuartos refrigerados mantendrán temperaturas entre 2,5 °C a 6°C.

Durante el almacenamiento de los alimentos en refrigeración es necesario:

- No almacenar los alimentos directamente sobre el piso del cuarto frío, sino sobre estibas o estantes en material sanitario.
- Revisar las temperaturas de la unidad de refrigeración y llevar registro diario en el formato de control de temperatura del cuarto frío.
- No sobrellenar los refrigeradores, porque dificultan la limpieza y obstaculizan la circulación de aire frío.
- Guarde los alimentos ácidos en vasijas de peltre, vidrio, o porcelana, nunca en vasijas de aluminio o cobre.
- No conservar en refrigeración alimentos calientes, pues esto eleva la temperatura interna del refrigerador, lo que estimula el crecimiento bacteriano.
- Inspeccionar, rotular y fechar los alimentos que se almacenen. Emplear el método PEPS de rotación de mercancía: Primeras Entradas Primeras Salidas.
- Evitar abrir las puertas del refrigerador más de lo necesario y cerrarlas cuanto antes. La puerta del cuarto frío abierta supone la elevación de la temperatura interna, lo que estimula el crecimiento bacteriano, la contaminación y la alteración del alimento.
- Es necesario conservar la siguiente disposición de los alimentos en el cuarto frío: las carnes y pescados crudos, ubicarlos en la parte inferior y los productos lácteos en la parte superior, así evitamos que la sangre y los exudados de la descongelación goteen sobre productos lácteos y de esta manera sean contaminados.

5.3. Almacenamiento de alimentos en congelación

Los alimentos congelados requieren disposiciones especiales ya que el hecho de estar congelados no garantiza el perfecto estado de estos. Para esto es necesario aplicar las siguientes recomendaciones:

- El área de almacenamiento en congelación debe estar seca, bien ventilada y limpia.

- Asegurarse de que el congelador funciona a la temperatura correcta para garantizar que los alimentos se mantienen congelados.
- Asegurarse de que las puertas del congelador cierran correctamente y establezca un sistema de inspección periódico.
- La temperatura ideal de almacenamiento en congelación se encuentra entre 0°C a -18°C.
- Nunca supere el límite de carga del congelador y coloque los productos nuevos detrás o debajo de los antiguos para asegurar una buena rotación de stocks.
- Todos los alimentos congelados tienen una vida útil en congelación (periodo de tiempo en el que, congelados, se mantienen aptos para el consumo humano), que ha de ser inspeccionada regularmente.
- Asegurarse de que una vez aceptados, los artículos recibidos congelados se ubican inmediatamente en el congelador.
- Mantenga el interior del congelador limpio y lave frecuentemente sus superficies.
- El manejo del congelador es responsabilidad del almacenista y del auxiliar de almacén, a este congelador van los alimentos que van a ser utilizados posteriormente.

6. RECOMENDACIONES GENERALES DE PALETIZADO

6.1. Objetivo

Proteger la mercadería en todo el proceso de transporte y facilitar la operación, reduciendo tiempos de trabajo y esfuerzo. Esta meta se consigue al colocar sobre la estiba una cantidad de paquetes, para consolidarlos como una única unidad de carga. Si el paletizado es correcto, se logra que los productos se mantengan en perfectas condiciones hasta llegar al destino.

6.2. Definiciones

6.2.1. Pallet o Estiba

El Pallet, también conocido como Tarima y Paleta, es una estructura o plataforma generalmente de madera, que permite ser manejada y movida por medios mecánicos como una unidad única, la cual se utiliza para colocar (estibar) sobre ella los embalajes con los productos, o bien mercancías no embaladas o sueltas.

6.2.2. Paletizar

Paletizar (estibar) es agrupar sobre una superficie (pallet, tarima, paleta) una cierta cantidad de objetos que en forma individual son poco manejables, pesados y/o voluminosos; o bien objetos fáciles de desplazar, pero numerosos, cuya manipulación y transporte requerirían de mucho tiempo y trabajo; con la finalidad de conformar una unidad de manejo que pueda ser transportada y almacenada con el mínimo esfuerzo y en una sola operación y en un tiempo muy corto.

6.3. Generalidades

El paletizado es considerado una de las mejores prácticas de los procesos logísticos por la mejora en el desempeño de las actividades de carga, transporte, descarga y almacenamiento, que optimiza el uso de los recursos y la eficiencia de los procesos de la cadena de abastecimiento.

Es importante tener en cuenta que una altura superior a 1,45 metros desestabiliza el punto de equilibrio de la carga y genera colisiones que desestabilizan la estructura.

Una paletización incorrecta puede causar daños parciales o totales a la mercancía, además de presentar riesgos para las personas involucradas en su manipulación.

6.4. Aplicación adecuada

Es importante conocer el correcto uso del paletizado y evitar los siguientes errores que se muestran a continuación:

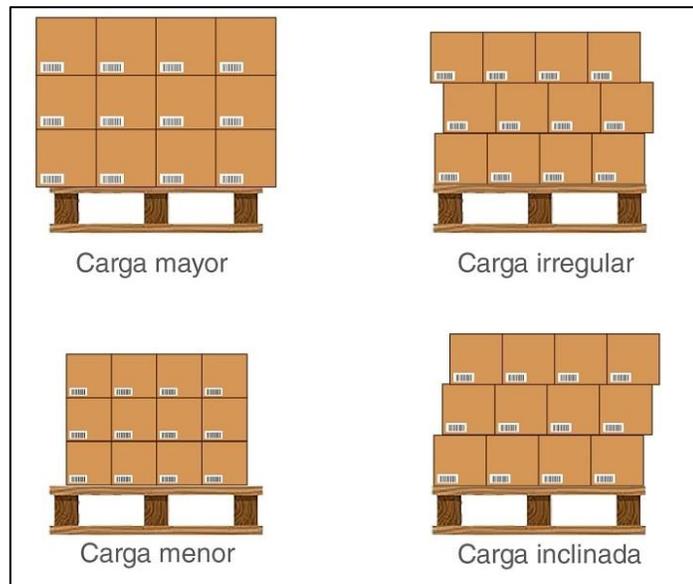


Imagen 1. Errores de la paletización

Fuente: Transeop blog (<https://www.transeop.com/blog/showEntriesBlog>)

Estas formas y posiciones incorrectas causan numerosos inconvenientes y generan retrasos y aglomeraciones en la cadena logística:

- Impiden la carga en vehículos con medidas estándares, obligando a colocar las cargas en disposición irregular.
- Impiden el aprovechamiento total de las superficies de transporte y almacenamiento.

Una estructura adecuada de almacenamiento se consigue mediante:

- Una cohesión natural, es decir, el cruzamiento de paquetes. En algunos casos se pueden disponer los paquetes en pilas mejorando la resistencia de los paquetes más que la cohesión de la carga. La colocación de caja sobre caja garantiza una mejor resistencia a la compresión.

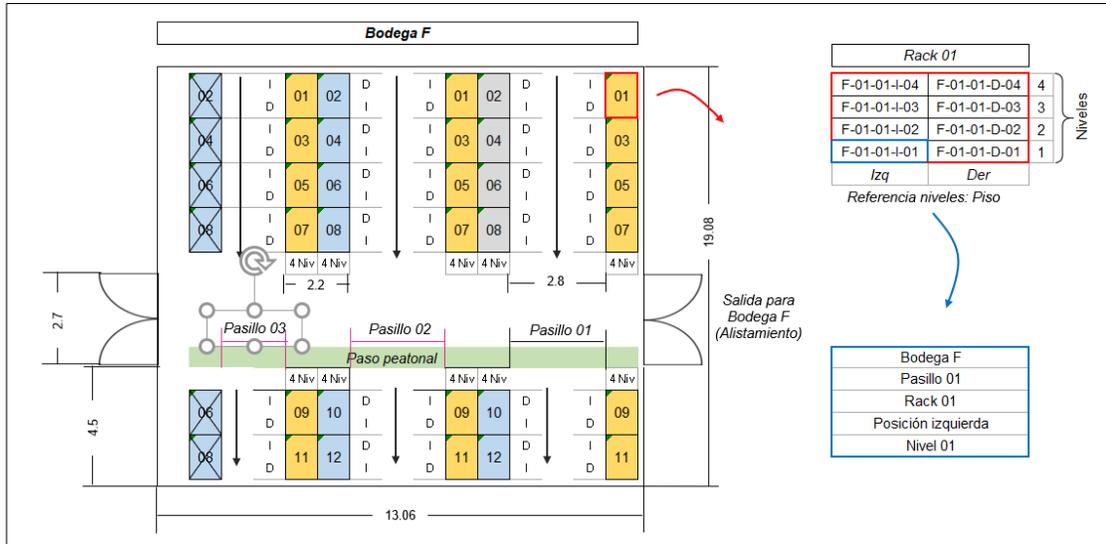
La principal ventaja que proporciona una buena estructura es el aumento de la estabilidad, lo que se traduce en un menor riesgo de rotura y pérdida de la carga. La carga perfectamente mantenida durante las operaciones de manipulación, almacenaje y transporte permite una ocupación óptima de los racks y de los vehículos.



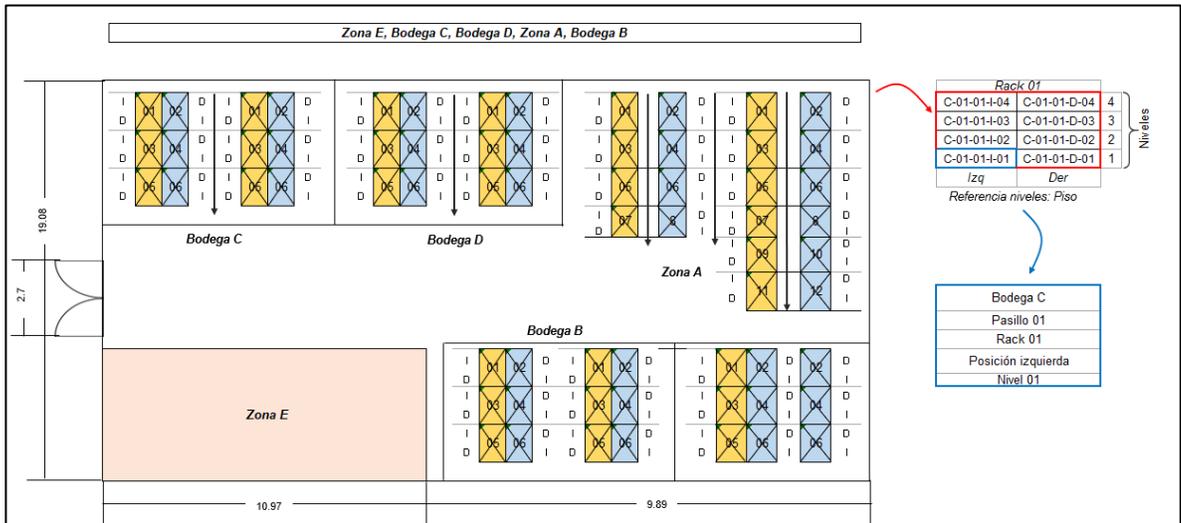
Imagen 2. Correcto paletizado

Fuente: Inemur Enterprise (<https://www.inemur.com>)

Layouts – Codificación Bodega F



Layouts – Codificación Zona E, Bodega C, Bodega D, Bodega B.



Layouts – Codificación Bodega G.



BANCO DE
ALIMENTOS
BOGOTÁ

GESTIÓN OPERACIONAL

INSTRUCTIVO PARA ACTUALIZACIÓN Y CONSULTA DE UBICACIONES DE PRODUCTOS

OPE-INS-001, Versión 1.0

Control de cambios

Ver.	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
1.0	09-Jul.-2020	Paula Torres, Estudiante y autor de proyecto de grado. Natalia Sogamoso, Estudiante y autor de proyecto de grado.			Creación del documento. Establecer las condiciones para la creación, actualización y codificación de los documentos que soportan la gestión de las áreas y los procesos del Banco de alimentos de Bogotá.

1. POLÍTICAS

- El **Formulario de actualización de ubicaciones de productos OPE-FOR-002** se le deberá realizar mantenimiento (eliminar registros) con una periodicidad 6 veces al año (cada 2 meses), con el fin de asegurar la eficiencia del mismo.

- El **Formato de consulta de ubicaciones de productos OPE-FOR-003** se utilizará únicamente con fines informativos y es responsabilidad de los Auxiliares de bodega que abastecen y cambian de posiciones los productos, mantenerlo actualizado por medio del **Formulario de actualización de ubicaciones de productos OPE-FOR-002**.

2. OBJETIVO

Establecer el paso a paso que se debe seguir para registrar y eliminar productos de ubicaciones en el **Formulario de actualización de ubicaciones de productos OPE-FOR-002**, con la finalidad de que el **Formato de consulta de ubicaciones de productos OPE-FOR-003** se encuentre actualizado y pueda ser consultado por los operarios.

3. ALCANCE

El presente documento es insumo principal que establece las condiciones para la creación y actualización de documentos, teniendo en cuenta la codificación que debe tener cada documento con el fin de garantizar la disponibilidad y búsqueda de los mismos.

4. AUDIENCIA

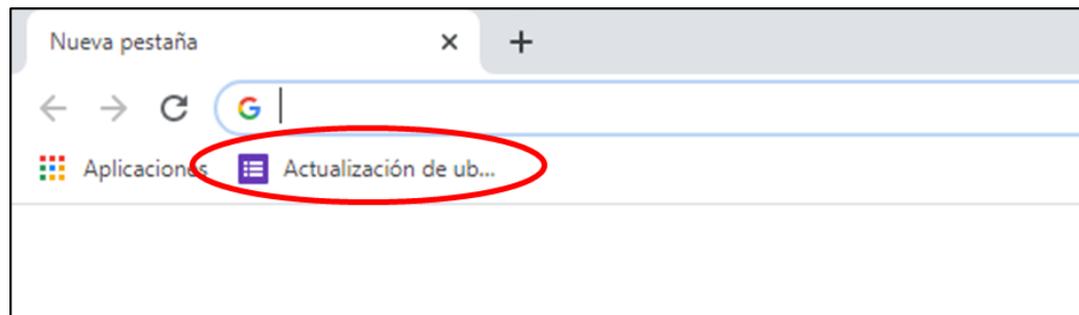
El presente instructivo aplica para el Supervisor de bodega y Auxiliares de bodega.

5. INSTRUCTIVO

5.1. Registrar o borrar productos de ubicaciones

Auxiliares de bodega responsables de almacenar

- Ingrese al **Formulario de actualización de ubicaciones de productos OPE-FOR-002** ubicado en la pestaña de favoritos de Google Chrome como se presenta a continuación.



→ Registre los datos que se le solicitan, de la siguiente manera:

- **Nombre de quien registra el cambio:** Registre la letra de su primer nombre junto con su apellido, como se evidencia a continuación.

Nombre quién registra el cambio. *

Ingrese el nombre de la siguiente forma: "LETRA PRIMER NOMBRE - PRIMER APELLIDO" Por ejemplo: Luis González será LGONZALEZ.

LGONZALEZ

- **¿Qué desea realizar?:** Indique el cambio que usted quiere generar, como se presenta a continuación.

¿Qué desea realizar? *

- Registrar producto en nueva ubicación.
- Borrar producto de ubicación.

¿Qué desea realizar? *

- Registrar producto en nueva ubicación.
- Borrar producto de ubicación.

- **ITEM de la referencia:** Se debe poner exactamente el ITEM como se encuentra registrado en el sistema SIESA de la compañía, esto con la finalidad de que el **Formato de consulta de ubicaciones de productos OPE-FOR-003** se actualice correctamente. Por ejemplo, para el producto HARINA DE TRIGO X 500 G se pondría de la siguiente manera.

ITEM de la referencia. *

AB0624

- **Grupo al que pertenece la referencia:** Seleccione dentro de la lista la categoría que corresponda.

Grupo al que pertenece la referencia. *

- Aseo
- Granos
- Lácteos
- Cárnicos
- Panadería
- Abarrotes
- Fruver
- No alimentos
- Bebidas

- **Indique la nueva ubicación del producto Ó la ubicación a eliminar:** Teniendo en cuenta la nueva codificación de ubicaciones por posición, indique exactamente donde se situó el producto. Tener en cuenta espacios y guiones (-) para asegurar efectividad del Formulario y posteriormente del **Formato de consulta de ubicaciones de productos OPE-FOR-003.**

Indique la nueva ubicación del producto Ó la ubicación a eliminar. *

Debe seguir la siguiente estructura: BODEGA - #PASILLO - #RACK/PISO - DERECHA/IZQUIERDA/PISO - #NIVEL. Por ejemplo: G-01-02-D-01.

F-01-05-D-01

- **OBSERVACIONES:** El campo de observaciones es opcional, con el fin de dejar registros adicionales importantes que los demás involucrados deben saber sobre ese producto en esa ubicación.

→ Una vez finalizados los pasos anteriores, presione “Enviar”.

OBSERVACIONES

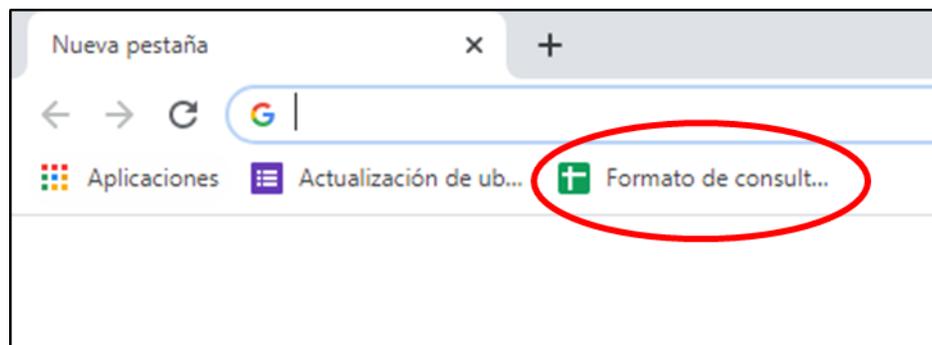
Tu respuesta

Enviar

5.2. Consultar ubicación de productos

Auxiliares de alistamiento

→ Ingrese al **Formato de consulta de ubicaciones de productos OPE-FOR-003** ubicado en la pestaña de favoritos de Google Chrome como se presenta a continuación.



→ Diligencie en la celda ITEM el ITEM del producto o selecciónelo de la lista desplegable, como se presenta a continuación.

 BANCO DE ALIMENTOS BOGOTÁ	Formato de consulta de ubicaciones de productos			
	Elaborado:	Paula Yuliana Torres Pérez	Código:	OPE-FOR-003
	Revisado:		Versión:	1.0
	Aprobado:		Fecha:	25-jun.-2020
<i>Inidicaciones:</i> Para utilizar este formato, ubíquese en la celda a diligenciar el ITEM y busque en la lista desplegable la referencia del producto. Una vez finalizada la consulta, presione el botón borrar registros. →			<input type="button" value="Borrar registros"/>	
<div style="background-color: red; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">ITEM</div>				

 BANCO DE ALIMENTOS BOGOTÁ	Formato de consulta de ubicaciones de productos			
	Elaborado:	Paula Yuliana Torres Pérez	Código:	OPE-FOR-003
	Revisado:		Versión:	1.0
	Aprobado:		Fecha:	25-jun.-2020
<i>Inidicaciones:</i> Para utilizar este formato, ubíquese en la celda a diligenciar el ITEM y busque en la lista desplegable la referencia del producto. Una vez finalizada la consulta, presione el botón borrar registros. →			<input type="button" value="Borrar registros"/>	
<div style="background-color: red; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">ITEM</div>				
<div style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; padding: 2px; display: inline-block;">AB0624</div>				

→ Una vez lo seleccione, le aparecerán los datos de ubicación del producto junto con el detalle, tal y como se muestra en la siguiente figura.

ITEM		AB0624
Datos del producto		
ITEM	AB0624	
Categoría del producto	Abarrotes	
<i>Ubicación</i>	<i>F-01-05-D-01</i>	
Detalle de ubicación		
Bodega	Bodega o Zona F	
Pasillo	Pasillo 01	
Rack o piso	Rack 05	
Posición	Posición derecha	
Nivel	Nivel 01	
OBSERVACIONES		

→ Finalizada la consulta, oprima el botón “Borrar registros”, como se presenta a continuación.

 BANCO DE ALIMENTOS BOGOTÁ	Formato de consulta de ubicaciones de productos			
	Elaborado:	Paula Yuliana Torres Pérez	Código:	OPE-FOR-003
	Revisado:		Versión:	1.0
	Aprobado:		Fecha:	25-jun.-2020
<i>Inidicaciones:</i> Para utilizar este formato, ubíquese en la celda a diligenciar el ITEM y busque en la lista desplegable la referencia del producto. Una vez finalizada la consulta, presione el botón borrar registros. →			<input type="button" value="Borrar registros"/>	

5.1. Mantenimiento del formulario de actualización y formato de consulta.

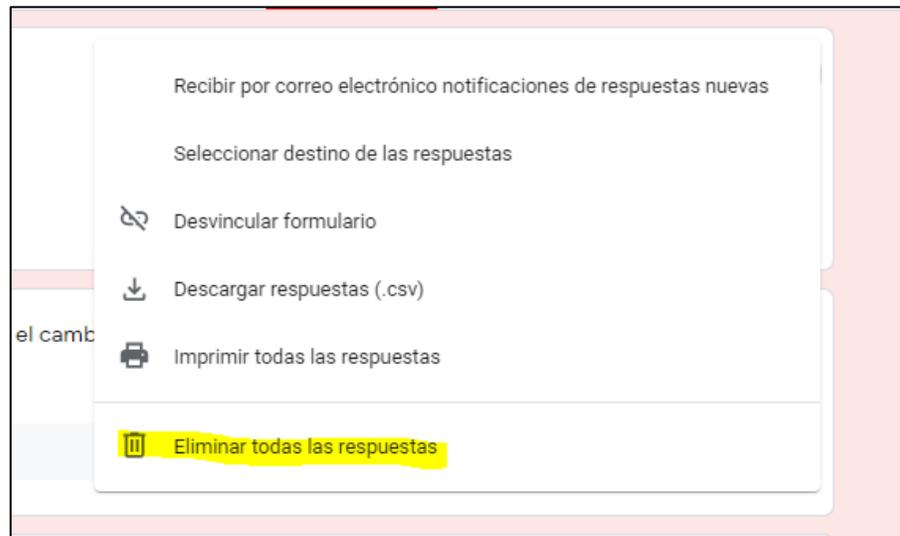
Supervisor de bodega

Formulario de actualización de ubicaciones de productos OPE-FOR-002.

- Ingrese al formulario como editor del mismo.
- Ingrese a respuestas y a los 3 puntos ubicados en la esquina superior derecha, como se presenta en la figura.

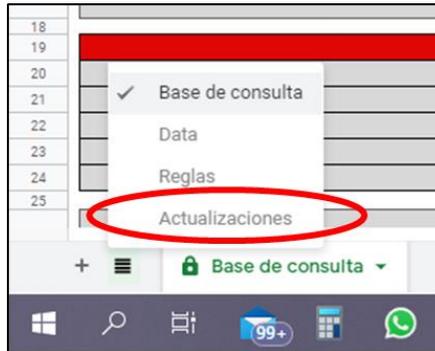


- Saldrán las siguientes opciones y seleccione “Eliminar todas las respuestas”.



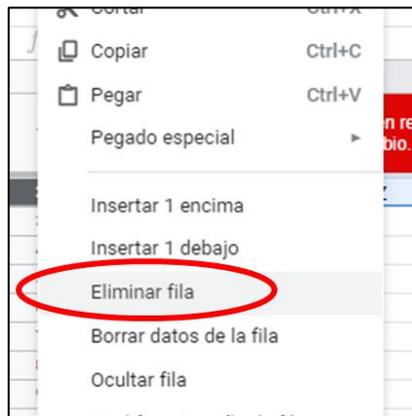
Formato de consulta de ubicaciones de productos OPE-FOR-003.

- Ingrese al Formato.
- Seleccione la hoja nombrada como “Actualizaciones”.



→ Seleccione las celdas que se encuentran con registros y elimínelas.

	Marca temporal	Nombre quién registra el cambio.	¿Qué desea realizar?	ITEM de la referencia.	Grupo al que pertenece la referencia.	Indique la ubicación del la ubicación a
2	9/07/2020 23:19:54	LGONZALEZ	Borrar producto de ubicación.	AB0624	Abarrotes	F-01-05-D-01
3						
5						

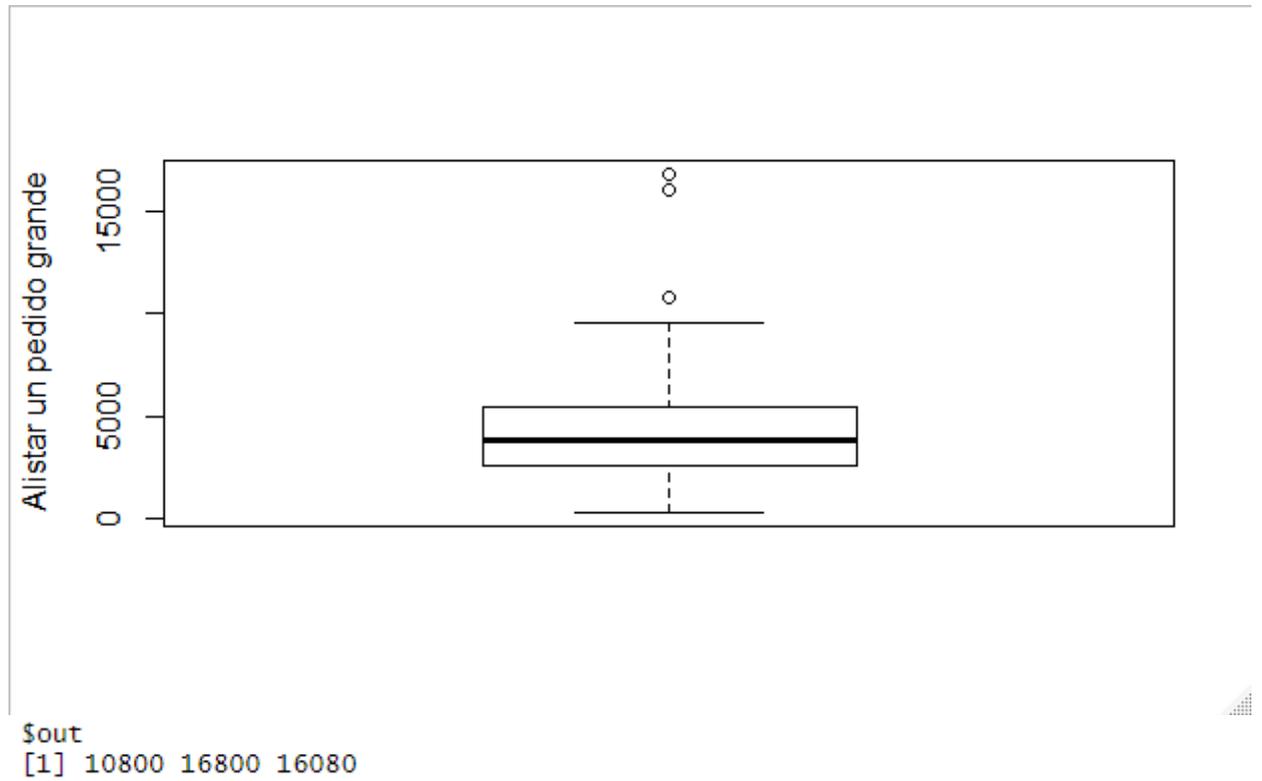


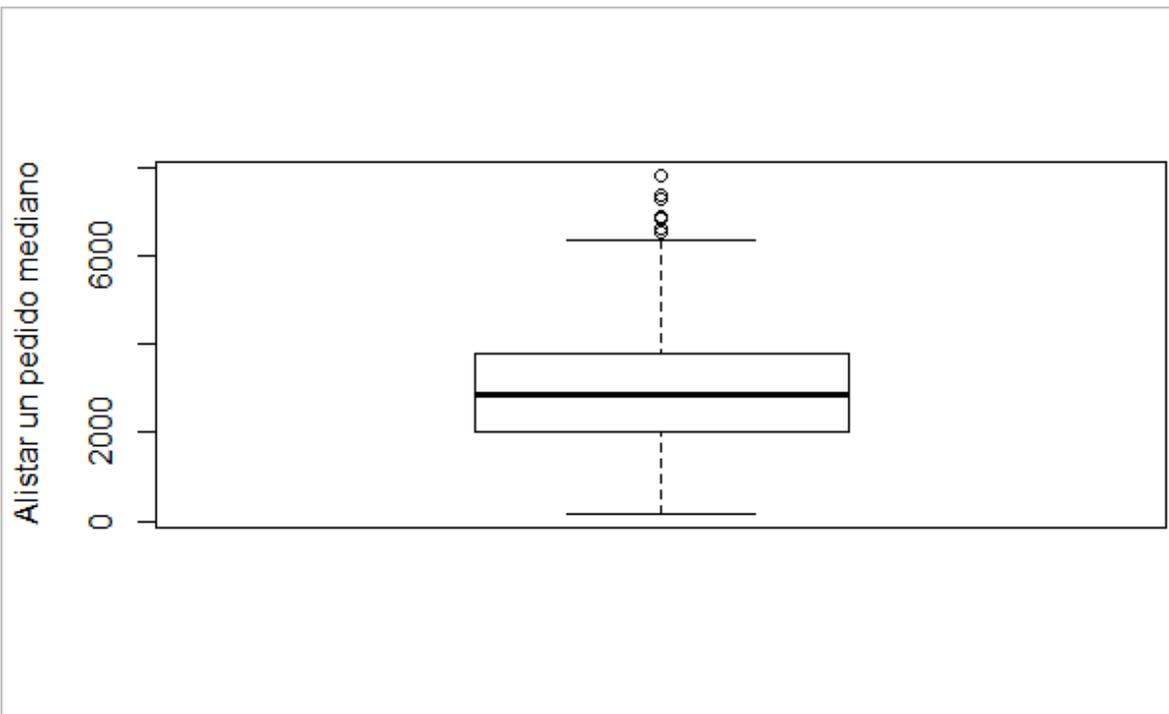
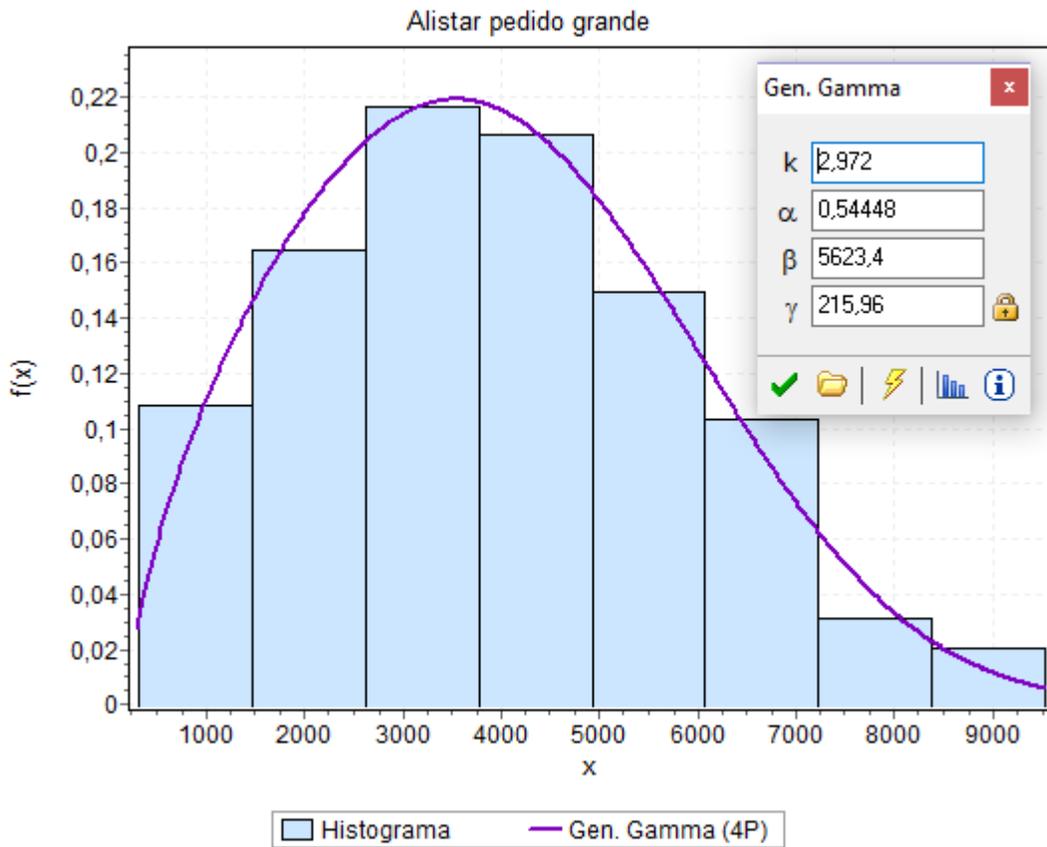
6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- Formulario de actualización de ubicaciones de productos, OPE-FOR-002.
- Formato de consulta de ubicaciones de productos, OPE-FOR-003.

Anexo F

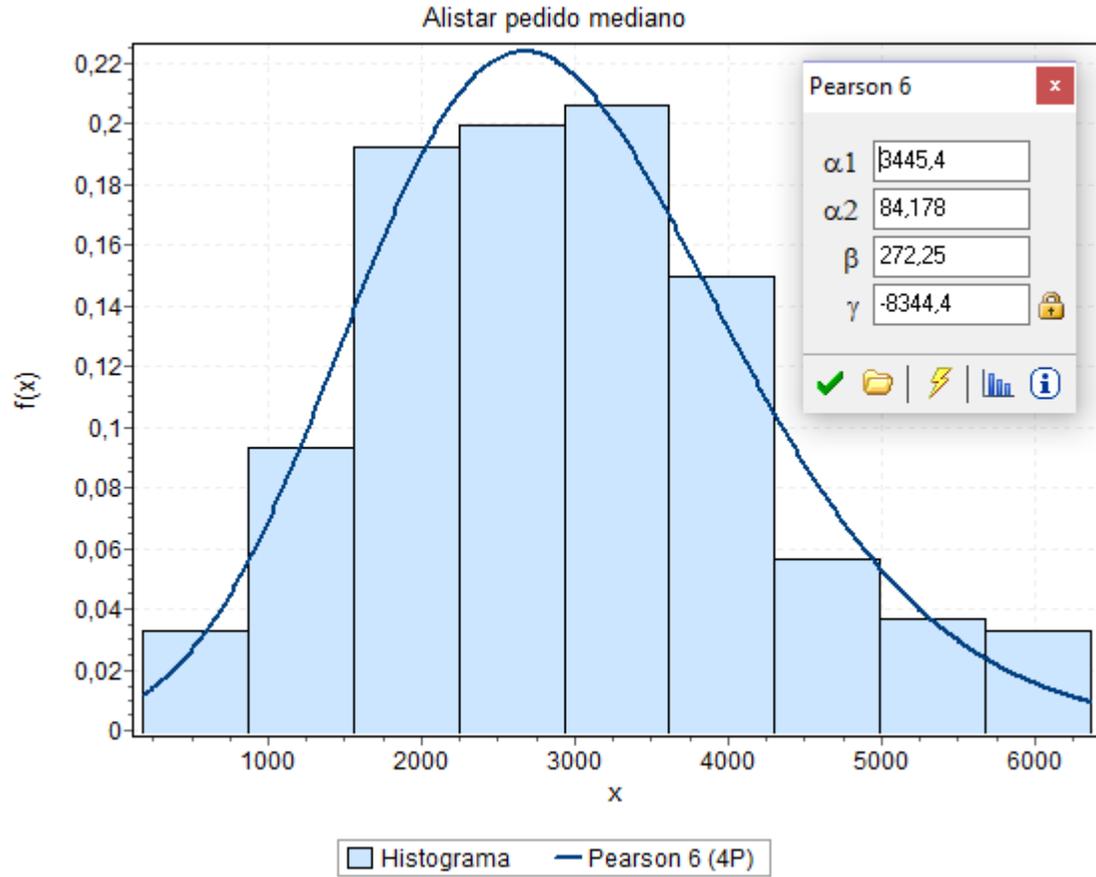
Boxplot, distribuciones y resultados de la simulación

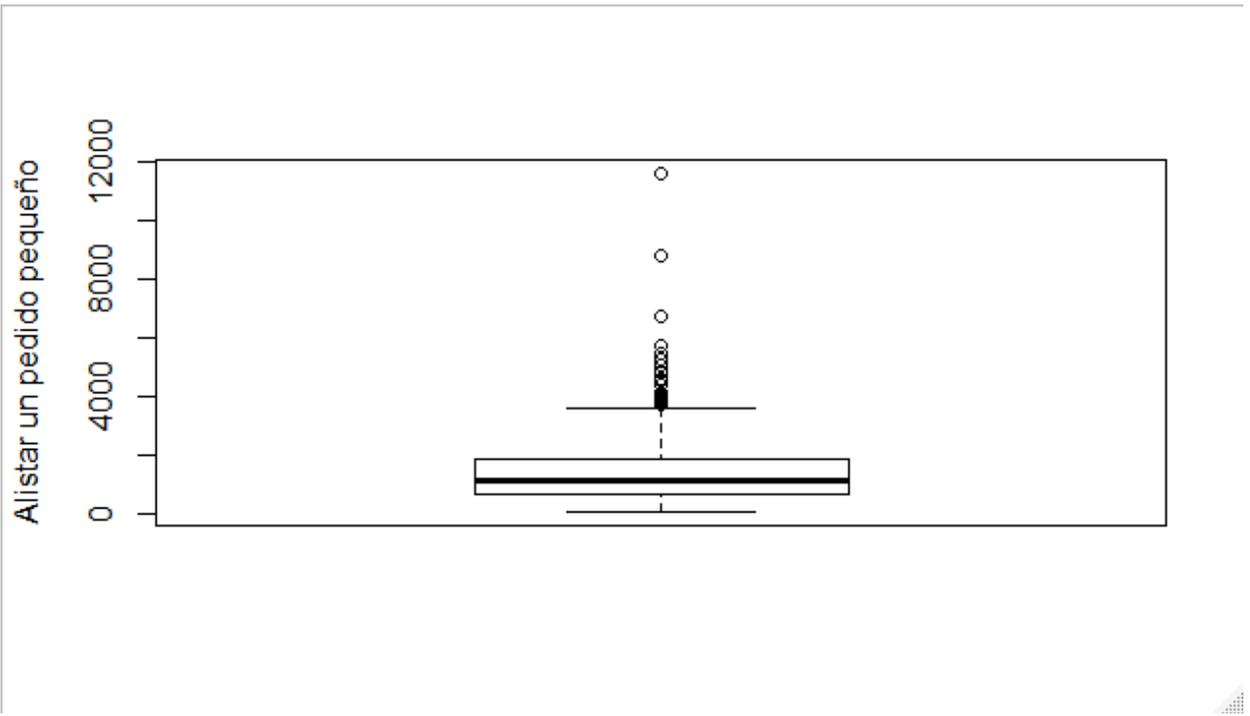




Sout

[1] 7800 6840 7260 6540 6600 6900 6900 7380



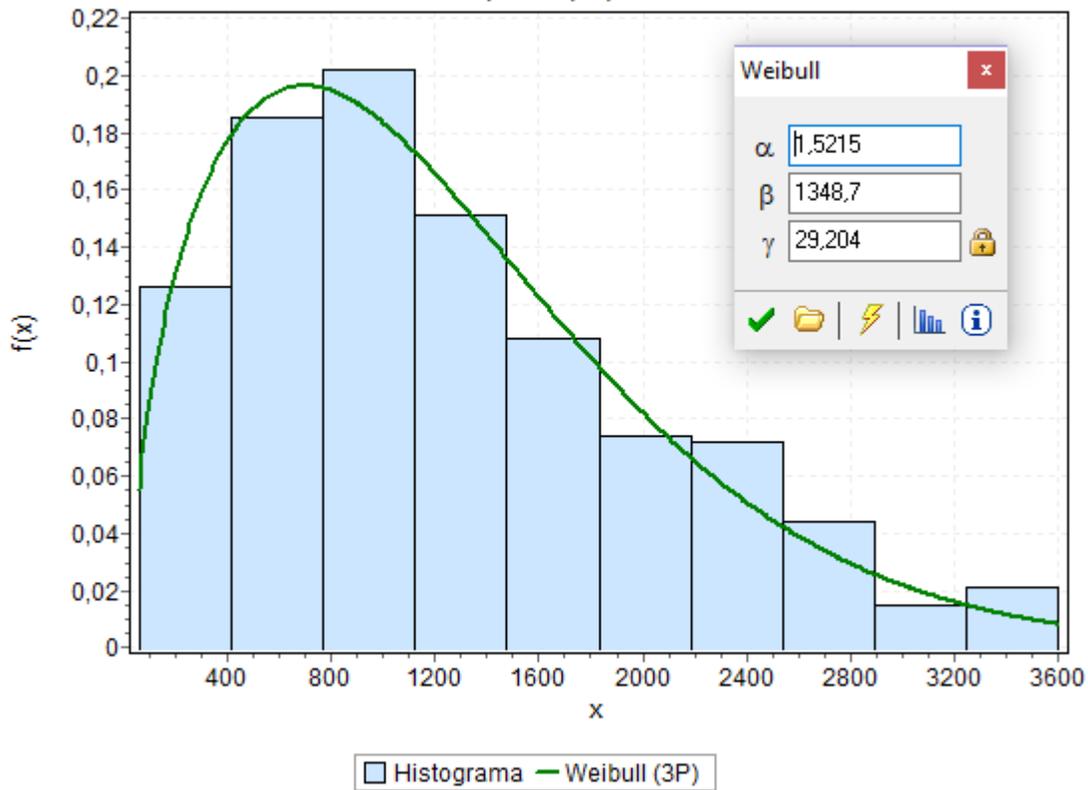


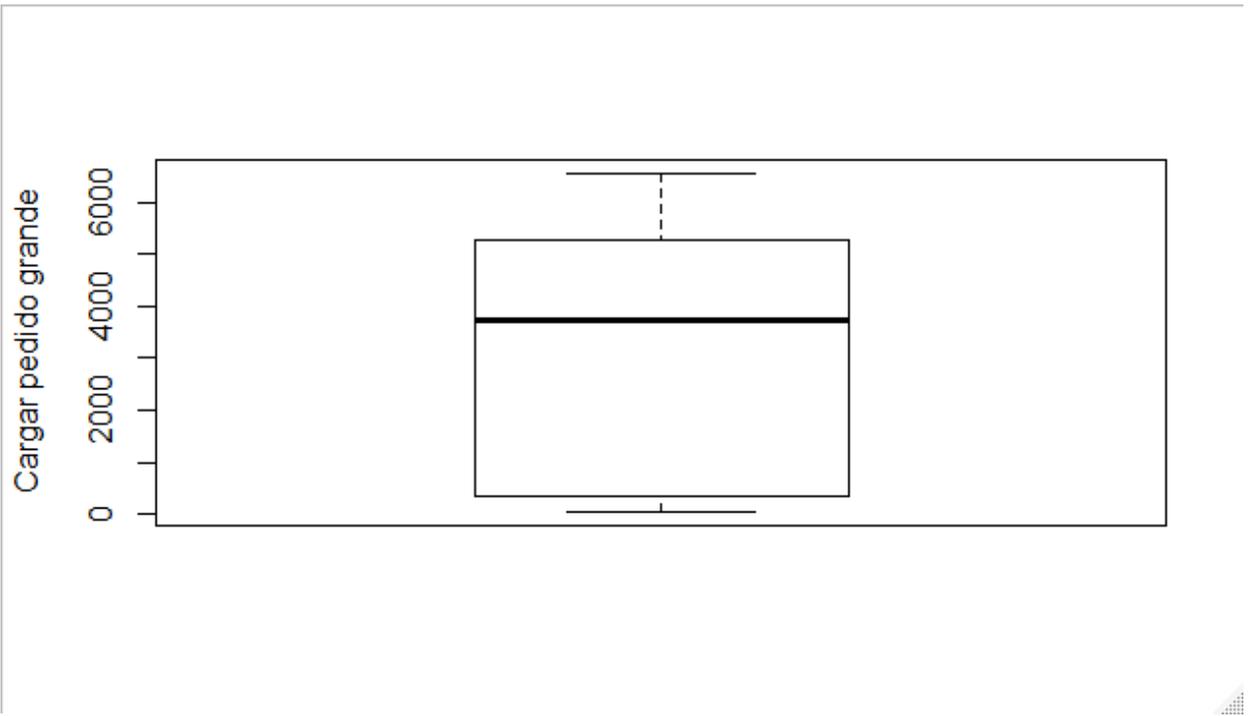
```

Sout
[1] 5460 4380 4080 4080 3900 4800 3720 5700 3840 3840 3840 5040 4500
[14] 4500 3780 5220 6720 4560 3960 5460 4560 4080 4080 4560 4860 11580
[27] 3720 4020 4020 3900 8760

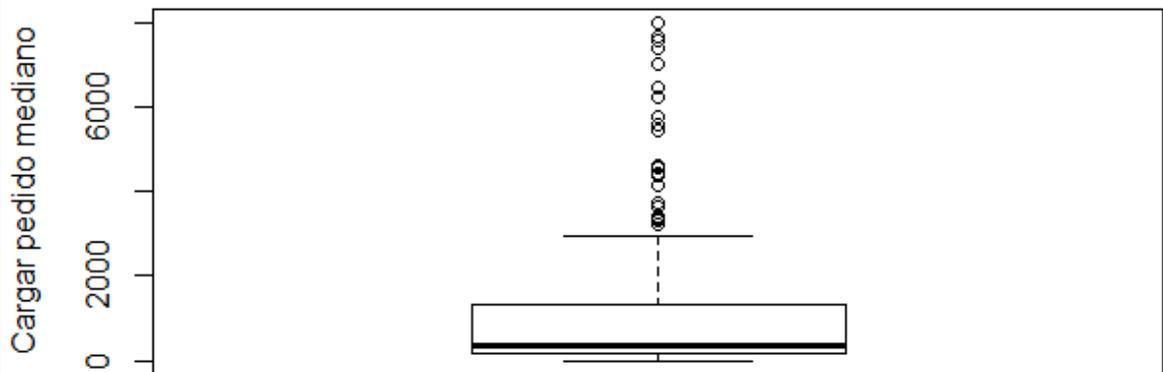
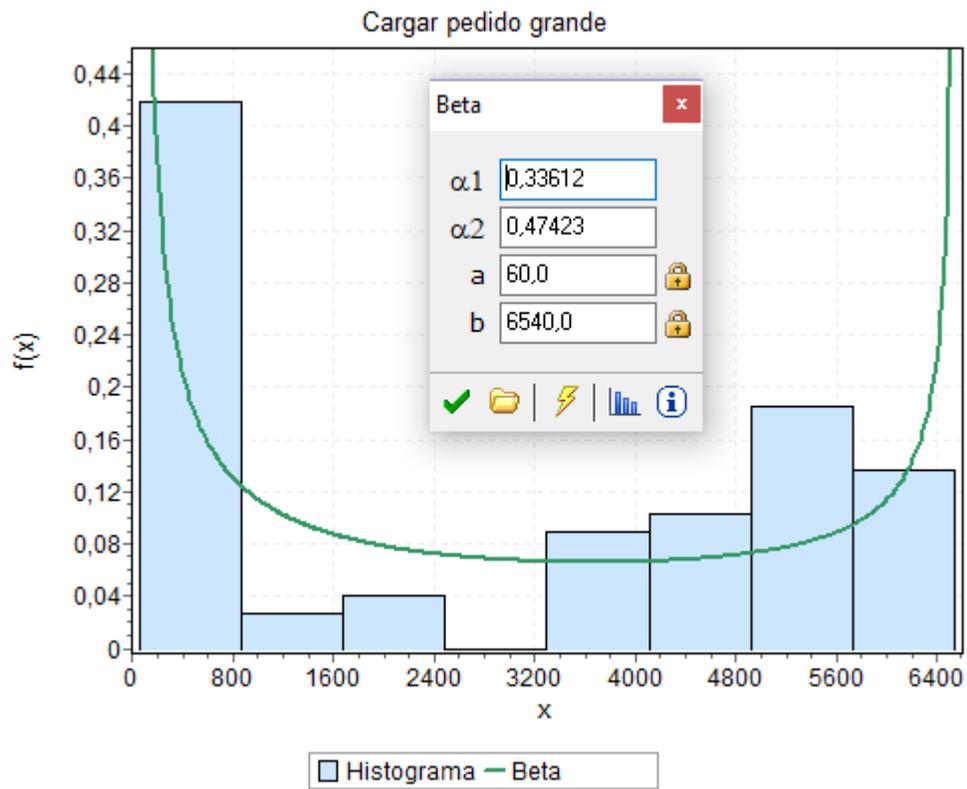
```

Alsitar pedido pequeño





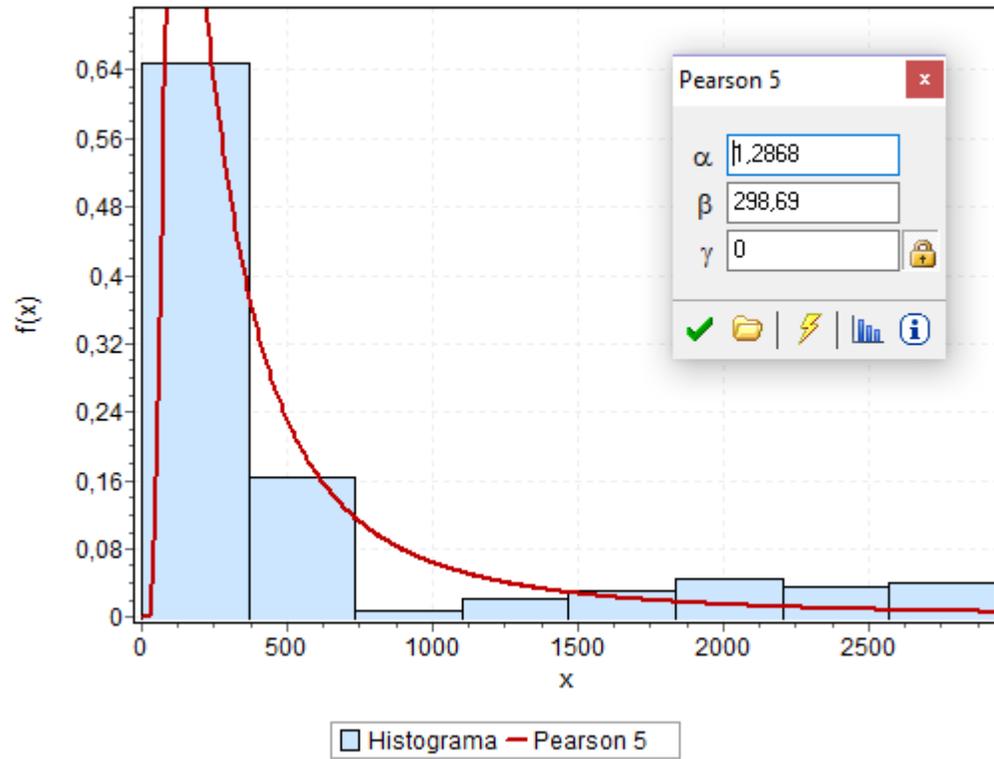
Sout
numeric(0)

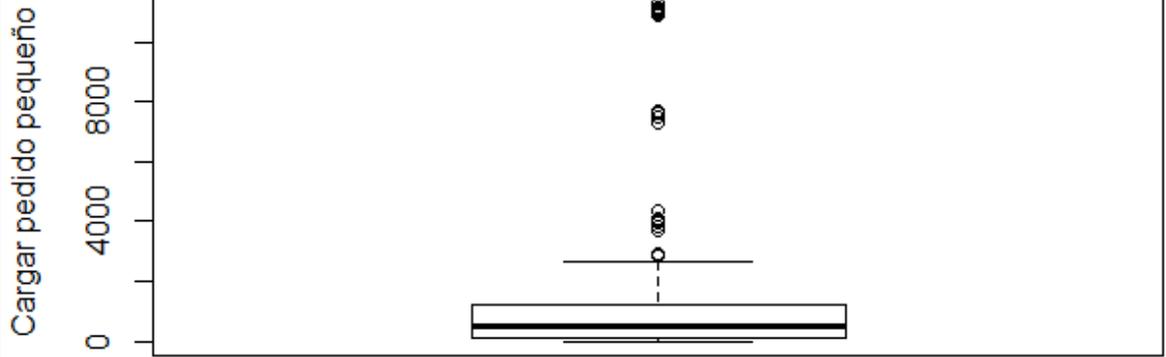


Sout

```
[1] 7020 3420 4620 7560 4440 3660 5760 3300 5460 7680 4380 7980 4560 6240 3720  
[16] 5580 7380 4140 7980 3240 4380 6480 3360
```

Cargar pedido mediano



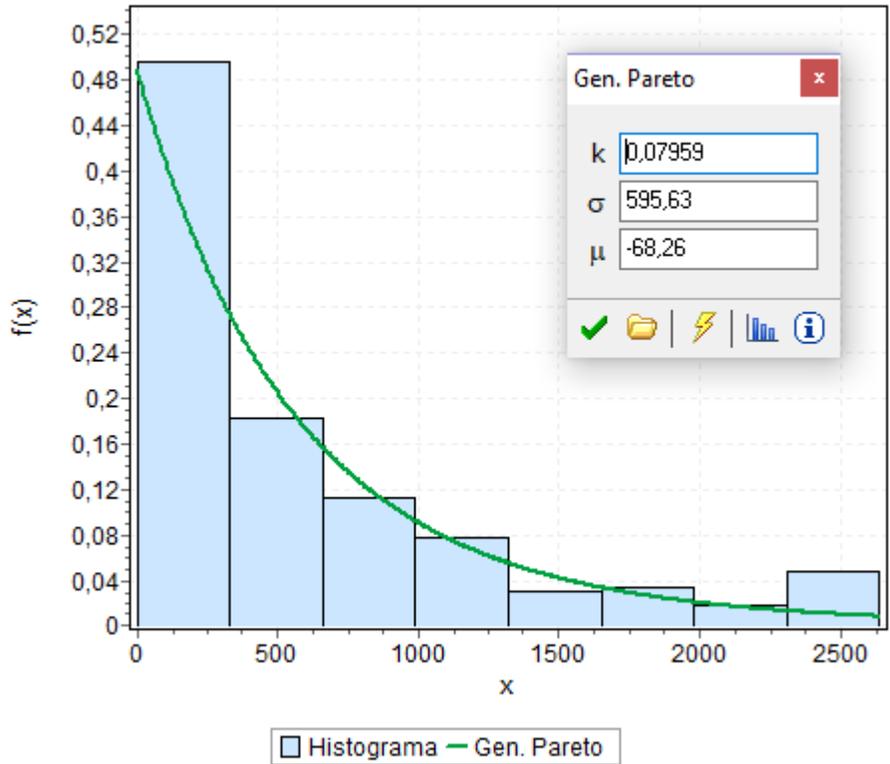


```

Sout
[1] 2940 7680 3960 3840 3720 11100 10920 7500 11280 4080 11280 11280 3960
[14] 4080 3840 11160 11100 3960 11040 3840 4020 10980 7320 2880 7620 2940
[27] 3960 4380 11100 11100

```

Cargar pedido pequeño



Flexsim Summary Report ESC 2	
Time:	34.200

Object	Class	stats_content	stats_contentmin	stats_contentmax	stats_contentavg	stats_input	stats_output	stats_stataytimein
Recepcionista	Source	0	0	0	0	0	71	0
Recepción llegada de facturas	Queue	5	0	8	3,2419	71	66	4,28
Supervisor	Operator	0	0	8	0,0201	66	66	8,9806
Llegada de pedido pequeños	Queue	0	0	3	0,1808	43	43	0
Llegada de pedidos medianos	Queue	0	0	1	0,0754	13	13	0,00
Llegadas de pedidos grandes	Queue	0	0	5	1,4381	10	10	0,00
OperarioA1	Operator	1	1	9	1,1501	89	89	9,0697
Combiner1	Combiner	1	0	2	0,8273	90	89	0,00
OperarioA2	Operator	1	1	9	1,0991	54	54	7,328
Combiner2	Combiner	0	0	2	0,4738	54	54	0,00
OperarioA3	Operator	1	1	9	1,1138	63	63	8,5624
Combiner3	Combiner	0	0	2	0,5541	63	63	0,00
OperarioA4	Operator	1	1	9	1,2114	88	88	10,0991
Combiner4	Combiner	1	0	2	0,3688	99	98	0,00
OperarioA5	Operator	1	1	9	1,1788	80	80	11,4798
Combiner5	Combiner	1	0	2	0,4076	90	89	0,00
OperarioA6	Operator	1	1	9	1,2144	96	96	12,1844
Combiner6	Combiner	1	0	2	0,3415	108	107	0,00
OperarioA7	Operator	1	1	9	1,1991	80	80	16,5036
Combiner7	Combiner	0	0	2	0,4356	90	90	0,00
Pedidos realizados	Queue	0	0	1	0	56	56	0
Transporte	Sink	1	0	1	0,9029	448	0	0
Línea de despacho1	Queue	3	0	3	0,2379	62	59	0
OperarioD1	Operator	1	1	9	1,014	54	54	5,186
Separator1	Separator	1	0	9	0,1566	55	54	1,6287
OperarioD2	Operator	1	1	9	1,0587	216	216	5,7415
Separator2	Separator	1	0	9	0,2948	217	216	1,65
OperarioD3	Operator	1	1	9	1,0618	234	234	6,1974
Separator3	Separator	1	0	9	0,5607	235	234	1,47
Pedidos realizados pequeños	Queue	37	0	37	18,5561	37	0	0
Pedidos realizados medianos	Queue	13	0	13	6,4599	13	0	0
Pedidos realizados grandes	Queue	6	0	6	2,3736	6	0	0

Flexsim Summary Report ESC 2	
Time:	34.200

Object	Class	stats_st aytime max	stats_st aytimeav g	state_cu rrent	processi ng	idle	utilize	travel empty	travel loaded
Recepcionista	Source	0	0	5	0	0	0	0	0
Recepción llegada de facturas	Queue	3.661,18	1.612,64	7	0	0	0	0	0
Supervisor	Operator	18,9924	10,4103	1	0	33.982,20	0	65,1481	82,0845
Llegada de pedido pequeños	Queue	942,6167	143,8181	6	0	0	0,00	0,00	0
Llegada de pedidos medianos	Queue	1.382,48	198,3459	6	0	0	0	0	0
Llegadas de pedidos grandes	Queue	11.055,60	4.918,45	6	0	0	0	0	0
OperarioA1	Operator	138,201	57,69	22,00	0	6.497,80	26.127,50	0	1.159,20
Combiner1	Combiner	17.864,75	305,5245	2	26.127,50	5.907,98	0,00	0,00	0,00
OperarioA2	Operator	139,0864	62,76	1	0	18.175,61	15.021,13	0,00	787,5362
Combiner2	Combiner	4.186,08	300,0753	1	15.021,13	17.995,93	0,00	0,00	0,00
OperarioA3	Operator	135,7471	61,76	1	0	15.208,38	17.900,53	0,00	806,9513
Combiner3	Combiner	3.869,93	300,7747	1	17.900,53	15.251,19	0,00	0,00	0,00
OperarioA4	Operator	142,9659	82,16	1	0	21.641,58	10.819,58	0,00	1.329,48
Combiner4	Combiner	3.055,95	121,3501	4	10.819,58	21.586,90	0,00	0,00	0,00
OperarioA5	Operator	139,279	76,44	1	0	20.380,00	12.288,92	0,00	1.168,28
Combiner5	Combiner	2.924,55	139,505	4	12.288,92	20.258,50	0,00	0,00	0,00
OperarioA6	Operator	152,1902	76,39	22	0	23.058,18	9.156,13	0,00	1.571,64
Combiner6	Combiner	2.489,93	103,7221	2	9.156,13	22.519,72	0,00	0,00	0,00
OperarioA7	Operator	168,3383	85,10	1	0	19.838,51	12.487,20	0,00	1.528,68
Combiner7	Combiner	3.365,10	165,5421	1	12.487,20	19.301,21	0,00	0,00	0,00
Pedidos realizados	Queue	0	0,00	6	0	0,00	0,00	0,00	0
Transporte	Sink	0	0	7	0	0	0	0	0
Línea de despacho1	Queue	1.678,27	108,9556	8	0	0	0	0	0
OperarioD1	Operator	13,3361	8,86	22	0	29.284,72	4.745,31	0	110,9498
Separator1	Separator	186,0038	14,26	2	4.745,31	29.310,65	0,00	0,00	0
OperarioD2	Operator	13,8781	9,29	22	0	25.986,92	7.438,08	0,00	518,4876
Separator2	Separator	3.371,75	41,63	2	7.438,08	26.100,70	0,00	0,00	0
OperarioD3	Operator	12,4676	9,0288	22	0	16.740,87	16.559,91	0	673,66
Separator3	Separator	5.899,27	60,6605	2	16.559,91	16.947,46	0	0	0
Pedidos realizados pequeños	Queue	0	0	8	0	0	0,00	0,00	0
Pedidos realizados medianos	Queue	0	0	8	0	0	0,00	0,00	0
Pedidos realizados grandes	Queue	0	0	8	0	0	0,00	0,00	0

Flexsim State Report ESC 2	
Time:	34.200

Object	Class	idle	processing	utilize	busy	waiting for transporter
Recepcionista	Source	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Recepción llegada de facturas	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,29%
Supervisor	Operator	99,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de pedido pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de pedidos medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegadas de pedidos grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA1	Operator	19,00%	0,00%	76,40%	0,00%	0,00%
Combiner1	Combiner	17,27%	76,40%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA2	Operator	53,15%	0,00%	43,92%	0,00%	0,00%
Combiner2	Combiner	52,62%	43,92%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA3	Operator	44,47%	0,00%	52,34%	0,00%	0,00%
Combiner3	Combiner	44,59%	52,34%	0,00%	0,00%	0,01%
OperarioA4	Operator	63,28%	0,00%	31,64%	0,00%	0,00%
Combiner4	Combiner	63,12%	31,64%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA5	Operator	59,59%	0,00%	35,93%	0,00%	0,00%
Combiner5	Combiner	59,24%	35,93%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA6	Operator	67,42%	0,00%	26,77%	0,00%	0,00%
Combiner6	Combiner	65,85%	26,77%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA7	Operator	58,01%	0,00%	36,51%	0,00%	0,00%
Combiner7	Combiner	56,44%	36,51%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sink2	Sink	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Línea de despacho1	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioD1	Operator	85,63%	0,00%	13,88%	0,00%	0,00%
Separator1	Separator	85,70%	13,88%	0,00%	0,00%	0,30%
OperarioD2	Operator	75,99%	0,00%	21,75%	0,00%	0,00%
Separator2	Separator	76,32%	21,75%	0,00%	0,00%	1,25%
OperarioD3	Operator	48,95%	0,00%	48,42%	0,00%	0,00%
Separator3	Separator	49,55%	48,42%	0,00%	0,00%	1,31%
Pedidos realizados pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Flexsim State Report ESC 2	
Time:	34.200

Object	Class	waiting for operator	available	waiting	travel empty	travel loaded
Recepcionista	Source	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Recepción llegada de facturas	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Supervisor	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,19%	0,24%
Llegada de pedido pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de pedidos medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegadas de pedidos grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioA1	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	3,39%
Combiner1	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA2	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	2,30%
Combiner2	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA3	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	2,36%
Combiner3	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA4	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	3,89%
Combiner4	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA5	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	3,42%
Combiner5	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA6	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	4,60%
Combiner6	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA7	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	4,47%
Combiner7	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
Sink2	Sink	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Línea de despacho1	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioD1	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,32%
Separator1	Separator	0,02%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioD2	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	1,52%
Separator2	Separator	0,26%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioD3	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,97%
Separator3	Separator	0,26%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Flexsim Summary Report ESC 2.2	
Time:	34.200

Object	Class	stats_content	stats_contentmin	stats_contentmax	stats_contentavg	stats_input	stats_output	stats_starttimein
Recepcionista	Source	0	0	0	0	0	71	0
Recepción llegada de facturas	Queue	0	0	1	0	71	71	0,00
Llegada de pedido pequeños	Queue	0	0	1	0,0065	46	46	0
Llegada de pedidos medianos	Queue	0	0	2	0,1839	15	15	0
Llegadas de pedidos grandes	Queue	0	0	6	1,4963	10	10	0,00
OperarioA1	Operator	1	1	9	1,1504	90	90	9,07
Combiner1	Combiner	0	0	2	0,8565	90	90	0
OperarioA2	Operator	1	1	9	1,0989	53	53	7,33
Combiner2	Combiner	1	0	2	0,4317	54	53	0
OperarioA3	Operator	1	1	9	1,1476	80	80	7,49
Combiner3	Combiner	1	0	2	0,6539	81	80	0
OperarioA4	Operator	1	1	9	1,2316	96	96	10,10
Combiner4	Combiner	0	0	2	0,3925	108	108	0
OperarioA5	Operator	1	1	9	1,216	96	96	11,48
Combiner5	Combiner	1	0	2	0,4791	108	107	0
OperarioA6	Operator	1	1	9	1,2174	96	96	12,18
Combiner6	Combiner	0	0	2	0,3971	108	108	0
OperarioA7	Operator	1	1	9	1,1991	80	80	16,50
Combiner7	Combiner	1	0	2	0,4048	90	89	0
Pedidos realizados	Queue	0	0	1	0	65	65	0,00
Transporte	Sink	1	0	1	0,9523	520	0	0
Línea de despacho1	Queue	0	0	3	0,2613	67	67	0
OperarioD1	Operator	1	1	9	1,028	108	108	5,186
Separator1	Separator	1	0	9	0,2535	109	108	1,6287
OperarioD2	Operator	1	1	9	1,066	243	243	5,7415
Separator2	Separator	1	0	9	0,399	244	243	1,6471
OperarioD3	Operator	1	1	9	1,0618	234	234	6,20
Separator3	Separator	0	0	9	0,6089	234	234	1,4715
Pedidos realizados pequeños	Queue	44	0	44	20,6326	44	0	0,00
Pedidos realizados medianos	Queue	13	0	13	6,8816	13	0	0
Pedidos realizados grandes	Queue	8	0	8	2,6842	8	0	0

Flexsim State Report ESC 2.2	
Time:	34.200

Object	Class	idle	processing	utilize	busy	waiting for transporter
Recepcionista	Source	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Recepción llegada de facturas	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de pedido pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de pedidos medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegadas de pedidos grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA1	Operator	16,28%	0,00%	79,08%	0,00%	0,00%
Combiner1	Combiner	14,35%	79,08%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA2	Operator	56,72%	0,00%	40,37%	0,00%	0,00%
Combiner2	Combiner	56,83%	40,37%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA3	Operator	34,89%	0,00%	61,01%	0,00%	0,00%
Combiner3	Combiner	34,61%	61,01%	0,00%	0,00%	0,01%
OperarioA4	Operator	62,41%	0,00%	32,03%	0,00%	0,00%
Combiner4	Combiner	60,75%	32,03%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA5	Operator	54,43%	0,00%	40,17%	0,00%	0,00%
Combiner5	Combiner	52,09%	40,17%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA6	Operator	60,29%	0,00%	33,90%	0,00%	0,00%
Combiner6	Combiner	60,29%	33,90%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA7	Operator	59,52%	0,00%	35,00%	0,00%	0,00%
Combiner7	Combiner	59,52%	35,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Transporte	Sink	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Línea de despacho1	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioD1	Operator	77,23%	0,00%	21,75%	0,00%	0,00%
Separator1	Separator	77,34%	21,75%	0,00%	0,00%	0,61%
OperarioD2	Operator	65,92%	0,00%	31,54%	0,00%	0,00%
Separator2	Separator	66,37%	31,54%	0,00%	0,00%	1,41%
OperarioD3	Operator	44,42%	0,00%	52,98%	0,00%	0,00%
Separator3	Separator	44,99%	52,98%	0,00%	0,00%	1,31%
Pedidos realizados pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Flexsim State Report ESC 2.2	
Time:	34.200

Object	Class	waiting for operator	available	waiting	travel empty	travel loaded
Recepcionista	Source	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Recepción llegada de facturas	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de pedido pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de pedidos medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegadas de pedidos grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA1	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	3,41%
Combiner1	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioA2	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,29%
Combiner2	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioA3	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,03%
Combiner3	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioA4	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,25%
Combiner4	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioA5	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,11%
Combiner5	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioA6	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,60%
Combiner6	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioA7	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,47%
Combiner7	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
Pedidos realizados	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Transporte	Sink	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
Línea de despacho1	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioD1	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,66%
Separator1	Separator	0,10%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioD2	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	1,70%
Separator2	Separator	0,24%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioD3	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	1,94%
Separator3	Separator	0,24%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Flexsim Summary Report ESC 2.2	
Time:	34.200

Object	Class	stats_st aytime max	stats_st aytime avg	state_cu rrent	processi ng	idle	utilize	travel empty	travel loaded
Recepcionista	Source	0	0	5	0	0	0	0	0
Recepción llegada de facturas	Queue	0,00	0,00	6	0	0	0	0	0
Llegada de pedido pequeños	Queue	181,6861	4,8121	6	0	0,00	0	0	0
Llegada de pedidos medianos	Queue	3.597,31	419,3119	6	0	0	0,00	0,00	0
Llegadas de pedidos grandes	Queue	11.226,49	5.117,25	6	0	0	0	0	0
OperarioA1	Operator	138,20	57,16	1	0	5.567,24	27.046,88	0	1.165,11
Combiner1	Combiner	17.864,75	325,48	1,00	27.046,88	4.906,58	0,00	0	0,00
OperarioA2	Operator	139,09	63,7941	22	0,00	19.399,78	13.805,08	0,00	783,10
Combiner2	Combiner	4.186,08	259,18	2	13.805,08	19.436,54	0,00	0,00	0
OperarioA3	Operator	135,75	63,1044	22	0,00	11.932,69	20.865,93	0,00	1.036,58
Combiner3	Combiner	3.878,49	270,13	2	20.865,93	11.835,31	0,00	0,00	0
OperarioA4	Operator	142,97	82,4932	1	0,00	21.343,25	10.954,31	0,00	1.453,24
Combiner4	Combiner	3.055,95	124,28	1	10.954,31	20.777,58	0,00	0,00	0,00
OperarioA5	Operator	139,28	76,9588	22	0,00	18.616,61	13.736,89	0,00	1.406,55
Combiner5	Combiner	2.924,55	143,53	2	13.736,89	17.815,25	0,00	0,00	0,00
OperarioA6	Operator	154,77	77,4556	1	0,00	20.618,30	11.594,01	0,00	1.573,64
Combiner6	Combiner	3.019,89	125,76	1	11.594,01	20.618,30	0,00	0,00	0,00
OperarioA7	Operator	168,34	85,0973	22	0,00	20.354,99	11.970,71	0,00	1.528,68
Combiner7	Combiner	3.365,10	148,77	2	11.970,71	20.354,99	0,00	0,00	0,00
Pedidos realizados	Queue	0,00	0	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte	Sink	0	0,00	7	0	0,00	0,00	0,00	0
Línea de despacho1	Queue	2.040,15	133,3834	6	0	0	0	0	0
OperarioD1	Operator	13,34	8,8631	22	0	26.414,09	7.439,17	0	224,9024
Separator1	Separator	5.191,63	72,14	2	7.439,17	26.450,40	0,00	0	0
OperarioD2	Operator	13,8781	9,29	22	0,00	22.545,19	10.785,50	0,00	582
Separator2	Separator	3.236,34	45,21	2	10.785,50	22.699,12	0,00	0,00	0
OperarioD3	Operator	12,47	9,03	1	0,00	15.191,19	18.118,66	0,00	665
Separator3	Separator	6.565,25	88,9868	1	18.118,66	15.386,99	0,00	0	0,00
Pedidos realizados pequeños	Queue	0,00	0	8	0,00	0,00	0	0	0
Pedidos realizados medianos	Queue	0	0	8	0	0	0,00	0,00	0
Pedidos realizados grandes	Queue	0	0	8	0	0	0,00	0,00	0

Flexsim Summary Report ESC 3	
Time:	34.200

Object	Class	stats_content	stats_contentmin	stats_contentmax	stats_contentavg	stats_input	stats_output	stats_starttimein
Recepcionista	Source	0	0	0	0	0	71	0
Recepción llegada de SM	Queue	5	0	9	3,2732	71	66	4,36
Supervisor	Operator	0	0	8	0,0596	66	66	28,5507
Llegada de SM pequeños	Queue	0	0	4	0,2058	43	43	0
Llegada de SM medianos	Queue	0	0	1	0,0684	13	13	0,00
Llegadas de SM grandes	Queue	0	0	5	1,3819	10	10	0,00
OperarioA1	Operator	1	1	9	1,1451	89	89	8,8318
Combiner1	Combiner	1	0	2	0,8256	90	89	0,00
OperarioA2	Operator	1	1	9	1,0813	54	54	8,0694
Combiner2	Combiner	0	0	2	0,4601	54	54	0,00
OperarioA3	Operator	1	1	9	1,0826	63	63	8,6501
Combiner3	Combiner	0	0	2	0,5462	63	63	0,00
OperarioA4	Operator	1	1	9	1,1486	87	87	8,1617
Combiner4	Combiner	1	0	2	0,4063	99	98	0,00
OperarioA5	Operator	1	1	9	1,1217	80	80	7,3865
Combiner5	Combiner	0	0	2	0,3916	90	90	0,00
OperarioA6	Operator	1	1	9	1,1784	95	95	8,1269
Combiner6	Combiner	1	0	2	0,3503	108	107	0,00
OperarioA7	Operator	1	1	9	1,1262	82	82	6,9729
Combiner7	Combiner	0	0	2	0,4398	90	90	0,00
Pedidos realizados	Queue	0	0	1	0	50	50	0
Transporte	Sink	1	0	1	0,9113	400	0	0
Línea de despacho1	Queue	10	0	11	0,8127	63	53	0
OperarioD1	Operator	1	1	9	1,0113	45	45	5,1239
Separator1	Separator	1	0	9	0,1487	46	45	1,5818
OperarioD2	Operator	1	1	9	1,0422	171	171	5,4958
Separator2	Separator	1	0	9	0,2863	172	171	1,56
OperarioD3	Operator	1	1	9	1,0655	234	234	6,597
Separator3	Separator	1	0	9	0,474	235	234	1,5475
Pedidos realizados pequeños	Queue	34	0	34	18,1812	34	0	0
Pedidos realizados medianos	Queue	12	0	12	6,3154	12	0	0,00
Pedidos realizados grandes	Queue	4	0	4	2,3597	4	0	0

Flexsim Summary Report ESC 3	
Time:	34.200

Object	Class	stats_st aytime max	stats_st aytime avg	state_cu rrent	processi ng	idle	utilize	travel empty	travel loaded
Recepcionista	Source	0	0	5	0	0	0	0	0
Recepción llegada de SM	Queue	3.679,38	1.628,85	7	0	0	0	0	0
Supervisor	Operator	37,3874	30,8871	1	0	33.609,08	0	247,6205	261,1302
Llegada de SM pequeños	Queue	918,96	163,6494	6	0	0	0,00	0,00	0
Llegada de SM medianos	Queue	1.304,70	180,06	6	0	0	0	0	0
Llegadas de SM grandes	Queue	10.958,72	4.726,14	6	0	0,00	0,00	0	0,00
OperarioA1	Operator	120,17	55,75	22,00	0,00	5.955,88	26.865,75	0	910,41
Combiner1	Combiner	17.846,19	296,7929	2	26.865,75	5.965,63	0,00	0,00	0,00
OperarioA2	Operator	104,02	51,46	1	0,00	18.431,19	15.021,13	0,00	504,1507
Combiner2	Combiner	4.143,23	291,3691	1	15.021,13	18.466,07	0,00	0,00	0,00
OperarioA3	Operator	96,92	44,84	1	0,00	15.477,42	17.900,53	0,00	536,0548
Combiner3	Combiner	3.831,80	296,4973	1	17.900,53	15.520,67	0,00	0,00	0,00
OperarioA4	Operator	128,76	58,42	22	0,00	21.958,82	10.751,30	0,00	1.052,37
Combiner4	Combiner	3.025,95	134,6224	2	10.751,30	20.305,03	0,00	0,00	0,00
OperarioA5	Operator	97,71	52,02	1	0,00	20.807,15	12.288,92	0,00	665,26
Combiner5	Combiner	2.880,88	148,8094	1	12.288,92	20.807,15	0,00	0,00	0,00
OperarioA6	Operator	133,16	64,23	22	0,00	23.427,43	9.105,62	0,00	1.165,05
Combiner6	Combiner	2.062,31	106,6435	2	9.105,62	22.221,31	0,00	0,00	0,00
OperarioA7	Operator	125,07	52,63	1	0,00	20.200,57	12.487,20	0,00	1.031,12
Combiner7	Combiner	3.428,61	167,1134	1	12.487,20	19.159,80	0,00	0,00	0,00
Pedidos realizados	Queue	0	0,00	6	0	0,00	0,00	0,00	0
Transporte	Sink	0,00	0	7	0	0	0	0	0
Línea de despacho1	Queue	4.196,68	151,4837	8	0	0,00	0,00	0	0
OperarioD1	Operator	12,79	8,57	22	0,00	29.422,34	4.639,12	0	92,0763
Separator1	Separator	22,1156	9,77	2	4.639,12	29.447,96	0,00	0,00	0
OperarioD2	Operator	12,28	8,44	22	0,00	25.626,00	7.995,23	0,00	402,1257
Separator2	Separator	722,41	20,88	2	7.995,23	25.746,33	0,00	0,00	0
OperarioD3	Operator	13,2077	9,5712	22	0	19.839,35	13.410,06	0,00	713
Separator3	Separator	4845,164	68,6662	2	13410,06	20.046,33	0,00	0,00	0
Pedidos realizados pequeños	Queue	0,00	0	8	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Pedidos realizados medianos	Queue	0,00	0	8	0,00	0,00	0	0	0
Pedidos realizados grandes	Queue	0	0	8	0	0	0,00	0,00	0

Flexsim State Report ESC 3	
Time:	34.200

Object	Class	idle	processing	utilize	busy	waiting for transporter
Recepcionista	Source	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Recepción llegada de SM	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,76%
Supervisor	Operator	98,27%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de SM pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de SM medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegadas de SM grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA1	Operator	17,41%	0,00%	78,55%	0,00%	0,00%
Combiner1	Combiner	17,44%	78,55%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA2	Operator	53,89%	0,00%	43,92%	0,00%	0,00%
Combiner2	Combiner	53,99%	43,92%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA3	Operator	45,26%	0,00%	52,34%	0,00%	0,00%
Combiner3	Combiner	45,38%	52,34%	0,00%	0,00%	0,01%
OperarioA4	Operator	64,21%	0,00%	31,44%	0,00%	0,00%
Combiner4	Combiner	59,37%	31,44%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA5	Operator	60,84%	0,00%	35,93%	0,00%	0,00%
Combiner5	Combiner	60,84%	35,93%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA6	Operator	68,50%	0,00%	26,62%	0,00%	0,00%
Combiner6	Combiner	64,97%	26,62%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA7	Operator	59,07%	0,00%	36,51%	0,00%	0,00%
Combiner7	Combiner	56,02%	36,51%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Transporte	Sink	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Línea de despacho1	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioD1	Operator	86,03%	0,00%	13,56%	0,00%	0,00%
Separator1	Separator	86,11%	13,56%	0,00%	0,00%	0,25%
OperarioD2	Operator	74,93%	0,00%	23,38%	0,00%	0,00%
Separator2	Separator	75,28%	23,38%	0,00%	0,00%	0,90%
OperarioD3	Operator	58,01%	0,00%	39,21%	0,00%	0,00%
Separator3	Separator	58,61%	39,21%	0,00%	0,00%	1,39%
Pedidos realizados pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Flexsim State Report ESC 3	
Time:	34.200

Object	Class	waiting for operator	available	waiting	travel empty	travel loaded
Recepcionista	Source	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Recepción llegada de SM	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Supervisor	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,72%	0,76%
Llegada de SM pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de SM medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegadas de SM grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioA1	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	2,66%
Combiner1	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA2	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	1,47%
Combiner2	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA3	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	1,57%
Combiner3	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA4	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	3,08%
Combiner4	Combiner	0,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA5	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	1,95%
Combiner5	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA6	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	3,41%
Combiner6	Combiner	0,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA7	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	3,01%
Combiner7	Combiner	0,45%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
Transporte	Sink	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Línea de despacho1	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioD1	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,27%
Separator1	Separator	0,02%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioD2	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	1,18%
Separator2	Separator	0,15%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioD3	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,09%
Separator3	Separator	0,30%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Flexsim Summary Report ESC 3.2	
Time:	34.200

Object	Class	stats_content	stats_contentmin	stats_contentmax	stats_contentavg	stats_input	stats_output	stats_statimemin
Recepcionista	Source	0	0	0	0	0	71	0
Recepción llegada de SM	Queue	0	0	1	0	71	71	0,00
Llegada de SM pequeños	Queue	1	0	3	0,2121	46	45	0
Llegada de SM medianos	Queue	0	0	2	0,1804	15	15	0
Llegadas de SM grandes	Queue	0	0	6	1,4602	10	10	0,00
OperarioA1	Operator	1	1	9	1,1454	90	90	7,95
Combiner1	Combiner	0	0	2	0,8306	90	90	0
OperarioA2	Operator	1	1	9	1,081	53	53	8,94
Combiner2	Combiner	1	0	2	0,4255	54	53	0
OperarioA3	Operator	1	1	9	1,1076	80	80	7,38
Combiner3	Combiner	1	0	2	0,6406	81	80	0
OperarioA4	Operator	1	1	9	1,1142	79	79	8,16
Combiner4	Combiner	1	0	2	0,4297	89	88	0
OperarioA5	Operator	1	1	9	1,1478	96	96	7,39
Combiner5	Combiner	1	0	2	0,4696	108	107	0
OperarioA6	Operator	1	1	9	1,154	107	107	8,13
Combiner6	Combiner	1	0	2	0,566	126	125	0
OperarioA7	Operator	1	1	9	1,094	77	77	6,97
Combiner7	Combiner	1	0	2	0,4851	81	80	0
Pedidos realizados	Queue	0	0	1	0	63	63	0,00
Transporte	Sink	1	0	1	0,9534	504	0	0
Línea de despacho1	Queue	0	0	5	0,1693	64	64	0
OperarioD1	Operator	1	1	9	1,0135	54	54	5,1239
Separator1	Separator	1	0	9	0,2053	55	54	1,5818
OperarioD2	Operator	1	1	9	1,0444	180	180	5,4958
Separator2	Separator	0	0	9	0,3113	180	180	1,559
OperarioD3	Operator	1	1	9	1,0932	333	333	6,60
Separator3	Separator	0	0	9	0,5468	333	333	1,5475
Pedidos realizados pequeños	Queue	41	0	41	20,1955	41	0	0
Pedidos realizados medianos	Queue	13	0	13	6,7322	13	0	0
Pedidos realizados grandes	Queue	9	0	9	3,1575	9	0	0,00

Flexsim Summary Report ESC 3.2	
Time:	34.200

Object	Class	stats_st aytime max	stats_st aytimeav g	state_cu rrent	processi ng	idle	utilize	travel empty	travel loaded
Recepcionista	Source	0	0	5	0	0	0	0	0
Recepción llegada de SM	Queue	0,00	0,00	6	0	0	0	0	0
Llegada de SM pequeños	Queue	1.358,87	147,738	8	0	0,00	0	0	0
Llegada de SM medianos	Queue	3.554,46	411,2753	6	0	0	0,00	0,00	0
Llegadas de SM grandes	Queue	11.150,05	4.993,77	6	0	0	0	0	0
OperarioA1	Operator	120,17	55,24	1	0	5.765,13	27.046,88	0	915,74
Combiner1	Combiner	17.846,19	315,62	1,00	27.046,88	5.794,38	0,00	0	0,00
OperarioA2	Operator	104,02	52,2769	22	0,00	19.613,29	13.847,09	0,00	499,57
Combiner2	Combiner	4.143,23	255,17	2	13.847,09	19.649,04	0,00	0,00	0
OperarioA3	Operator	96,92	45,9791	22	0,00	12.239,43	20.903,88	0,00	689,58
Combiner3	Combiner	3.840,45	264,44	2	20.903,88	12.290,06	0,00	0,00	0
OperarioA4	Operator	114,76	49,4306	1	0,00	23.019,17	9.675,89	0,00	1.032,72
Combiner4	Combiner	3.003,22	155,34	7	9.675,89	19.503,21	0,00	0,00	0,00
OperarioA5	Operator	97,71	52,6443	22	0,00	18.140,48	14.724,92	0,00	803,20
Combiner5	Combiner	2.880,88	131,65	2	14.724,92	18.140,48	0,00	0,00	0,00
OperarioA6	Operator	119,95	49,2289	22	0,00	18.170,36	14.145,31	0,00	1.290,37
Combiner6	Combiner	3.114,09	141,04	2	14.145,31	14.844,15	0,00	0,00	0,00
OperarioA7	Operator	93,83	41,7495	22	0,00	21.830,95	10.604,06	0,00	1.210,47
Combiner7	Combiner	3.576,74	194,54	2	10.604,06	17.609,55	0,00	0,00	0,00
Pedidos realizados	Queue	0,00	0	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte	Sink	0	0,00	7	0	0,00	0,00	0,00	0
Línea de despacho1	Queue	1.405,95	90,4672	6	0	0	0	0	0
OperarioD1	Operator	12,79	8,5645	22	0	27.544,21	6.485,53	0	112,2715
Separator1	Separator	654,19	30,28	2	6.485,53	27.564,71	0,00	0	0
OperarioD2	Operator	12,2771	8,44	1	0,00	24.799,56	8.799,55	0,00	415
Separator2	Separator	4.777,81	59,14	1	8.799,55	24.932,04	0,00	0,00	0
OperarioD3	Operator	13,21	9,57	1	0,00	18.370,82	14.484,22	0,00	1.006
Separator3	Separator	3.806,31	56,1556	1	14.484,22	18.629,54	0,00	0,00	0
Pedidos realizados pequeños	Queue	0	0	8	0	0,00	0,00	0,00	0
Pedidos realizados medianos	Queue	0,00	0	8	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Pedidos realizados grandes	Queue	0,00	0	8	0,00	0,00	0	0	0

Flexsim State Report ESC 3.2	
Time:	34.200

Object	Class	idle	processing	utilize	busy	waiting for transporter
Recepcionista	Source	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Recepción llegada de SM	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de SM pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de SM medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegadas de SM grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA1	Operator	16,86%	0,00%	79,08%	0,00%	0,00%
Combiner1	Combiner	16,94%	79,08%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA2	Operator	57,35%	0,00%	40,49%	0,00%	0,00%
Combiner2	Combiner	57,45%	40,49%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA3	Operator	35,79%	0,00%	61,12%	0,00%	0,00%
Combiner3	Combiner	35,94%	61,12%	0,00%	0,00%	0,01%
OperarioA4	Operator	67,31%	0,00%	28,29%	0,00%	0,00%
Combiner4	Combiner	57,03%	28,29%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA5	Operator	53,04%	0,00%	43,06%	0,00%	0,00%
Combiner5	Combiner	53,04%	43,06%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA6	Operator	53,13%	0,00%	41,36%	0,00%	0,00%
Combiner6	Combiner	43,40%	41,36%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA7	Operator	63,83%	0,00%	31,01%	0,00%	0,00%
Combiner7	Combiner	51,49%	31,01%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Transporte	Sink	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Línea de despacho1	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioD1	Operator	80,54%	0,00%	18,96%	0,00%	0,00%
Separator1	Separator	80,60%	18,96%	0,00%	0,00%	0,29%
OperarioD2	Operator	72,51%	0,00%	25,73%	0,00%	0,00%
Separator2	Separator	72,90%	25,73%	0,00%	0,00%	0,94%
OperarioD3	Operator	53,72%	0,00%	42,35%	0,00%	0,00%
Separator3	Separator	54,47%	42,35%	0,00%	0,00%	1,97%
Pedidos realizados pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Flexsim State Report ESC 3.2	
Time:	34.200

Object	Class	waiting for operator	available	waiting	travel empty	travel loaded
Recepcionista	Source	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Recepción llegada de SM	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de SM pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegada de SM medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Llegadas de SM grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioA1	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	2,68%
Combiner1	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioA2	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,46%
Combiner2	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioA3	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,02%
Combiner3	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioA4	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,02%
Combiner4	Combiner	0,08%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioA5	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,35%
Combiner5	Combiner	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioA6	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,77%
Combiner6	Combiner	0,09%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioA7	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,54%
Combiner7	Combiner	0,24%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
Pedidos realizados	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Transporte	Sink	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
Línea de despacho1	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
OperarioD1	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,33%
Separator1	Separator	0,07%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioD2	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	1,21%
Separator2	Separator	0,13%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
OperarioD3	Operator	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,00%
Separator3	Separator	0,44%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados pequeños	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados medianos	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pedidos realizados grandes	Queue	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Anexo G



**Solución de Toma de Datos e Impresión
Fundación Los Libertadores
JULIO de 2020**

Confidencial
Cibergenius S.A.S
Oficina de Proyectos

Bogotá D.C., Julio 09 de 2020

Señores:

Fundación Los Libertadores
ATN: Natalia Sogamoso

Ciudad

Estimado:

Envío cotización solicitada por equipos robustos de movilidad para toma de datos en campo y una solución de impresión.

Cordialmente,

Andres Rojas
Cibergenius S.A.S.

Términos de Confidencialidad

Por claras razones de índole comercial, puede resultar en perjuicio de CIBERGENIUS S.A.S. el que las ideas, conceptos, precios, aplicaciones, planes de entrega, y en general las condiciones contenidas en esta propuesta, sean conocidas por personas distintas a aquellas a quienes está dirigida.

Esta propuesta, es el resultado de un trabajo desarrollado por CIBERGENIUS S.A.S. y destinado exclusivamente al cliente. Su contenido no debe ser revelado, usado, o publicado total o parcialmente, fuera de su organización, o a cualquier otra empresa, sin una autorización expresa escrita de CIBERGENIUS S.A.S.

CIBERGENIUS S.A.S. mantiene todos los derechos de autor sobre esta propuesta.

2. Estimado de Precios

MANTENIMIENTO - SUMINISTROS

Descripción	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
<i>Terminal Robusta con Lector 5.2"/4GB/32GB/4G/Android 7.0</i>	<i>USD\$890=</i>	<i>5</i>	<i>USD\$4450=</i>
<i>Impresora SATO CL4NX 203 dpi</i>	<i>USD\$1230=</i>	<i>1</i>	<i>USD\$1230=</i>
Descripción	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
<i>Terminal con Lector 5.2"/4GB/32GB/4G/Android 7.0</i>	<i>USD\$660=</i>	<i>5</i>	<i>USD\$3300=</i>
<i>Impresora SATO WS408TT 203 dpi</i>	<i>USD\$310=</i>	<i>1</i>	<i>USD\$310=</i>

Condiciones comerciales

Forma de Pago >	A CONVENIR.
Plazo de entrega >	20 a 45 días hábiles
Garantía	1 año.
I.V.A >	No incluido. Se liquida legal vigente.
Vigencia >	Los precios consignados en la presente propuesta tienen una validez de treinta (30) días, a partir de la fecha de presentación de la misma.
Propiedad >	La propuesta es propiedad intelectual de Cibergenius S.A.S. El cliente se comprometer a no divulgar sino a las personas involucradas directamente en el proyecto, el contenido y los documentos relacionados a ella.

2.1 Fabricación/Compra, Importación y Nacionalización

Una vez recibida la orden de compra de bienes y servicios emitida por el cliente, Cibergenius S.A.S procederá a emitir la orden de fabricación o compra de los suministros, para la importación y nacionalización de los mismos.

