

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES OPERACIONALES
PARA INCREMENTAR EL NIVEL DE SERVICIO EN EL CENTRO DE
DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA EKA CORPORACIÓN S.A

Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en Ingeniería: Énfasis Ingeniería
Industrial
Código del programa: 7716

AMER FERNANDO RAMÍREZ DOSMAN
Código: 1501473

UNIVERSIDAD DEL VALLE
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
2017

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES OPERACIONALES
PARA INCREMENTAR EL NIVEL DE SERVICIO EN EL CENTRO DE
DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA EKA CORPORACIÓN S.A

AMER FERNANDO RAMÍREZ DOSMAN
Código: 1501473

DIRECTOR

PhD. PABLO CÉSAR MANYOMA

UNIVERSIDAD DEL VALLE
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
2017

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. MUESTRA DE PRODUCTOS DE EKA CORPORACIÓN.	3
FIGURA 2. LA LOGÍSTICA.....	6
FIGURA 3. DIAGRAMA DE EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN EL PROCESO DE RECIBO.	9
FIGURA 4. PROCESO Y OPERACIONES DENTRO DE UN CEDI.	10
FIGURA 5. EJEMPLO DE DISTRIBUCIÓN POR POPULARIDAD.	12
FIGURA 6. MODELO DE MEJORA CONTINUA.	17
FIGURA 7. DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LOS PRODUCTOS.....	31
FIGURA 8. PLANO ACTUAL DEL CEDI DE EKA CORPORACIÓN.....	32
FIGURA 9. ESTADO DEL PASILLO PRINCIPAL EN LA DISTRIBUCIÓN ANTERIOR.	38
FIGURA 10. ESTADO DEL PASILLO SEGUNDO PRINCIPAL EN LA DISTRIBUCIÓN ANTERIOR.	38
FIGURA 11. PASILLO PRINCIPAL EN LA NUEVA DISTRIBUCIÓN.	39
FIGURA 12. PASILLO ENTRE ESTANTERÍAS EN LA DISTRIBUCIÓN ANTERIOR.	39
FIGURA 13. PASILLOS ENTRE ESTANTERÍAS EN LA NUEVA DISTRIBUCIÓN.	40
FIGURA 14. ZONA DE RECIBO EN LA ANTIGUA DISTRIBUCIÓN.	41
FIGURA 15. ZONA DE RECIBO EN LA ANTIGUA DISTRIBUCIÓN.....	41
FIGURA 16. NUEVA UBICACIÓN DE LA ZONA DE RECIBO.....	42
FIGURA 17. NUEVA UBICACIÓN DE BANDA TRANSPORTADORA UNO.	42
FIGURA 18. NUEVA UBICACIÓN DE BANDA TRANSPORTADORA DOS.	43
FIGURA 19. ZONA DE CROSS DOCKING EN LA DISTRIBUCIÓN ANTERIOR.	43
FIGURA 20. ZONA DE CROSS DOCKING PARA DESTINOS EN CANASTAS.	44
FIGURA 21. NUEVA ZONA DE CROSS DOCKING.....	44
FIGURA 22. ZONA DE CROSS DOCKING PARA CANTIDADES PEQUEÑAS.....	45
FIGURA 23. ZONA DE UBICACIÓN DE PRODUCTOS DE ESTADO 2.	45
FIGURA 24. ZONA DE UBICACIÓN DE PRODUCTOS DE ESTADO 1.	46
FIGURA 25. ZONA DE DEVOLUCIONES EN LA NUEVA DISTRIBUCIÓN.....	47
FIGURA 26. ZONA DE ESPERA EN LA DISTRIBUCIÓN ANTIGUA.....	48
FIGURA 27. VISTA COMPLETA DE LA NUEVA ZONA DE ESPERA.	48
FIGURA 28. ORGANIZACIÓN DE LA COLA DE PEDIDOS EN LA NUEVA ZONA DE ESPERA.	49
FIGURA 29. ANTIGUA ZONA DE REMISIÓN.	49
FIGURA 30. ANTIGUA ZONA DE REMISIÓN DE EXPORTACIONES.	50
FIGURA 31. NUEVA ZONA DE REMISIÓN.	50
FIGURA 32. NUEVA ZONA DE EXPORTACIONES.....	51
FIGURA 33. NUEVA ZONA DE FACTURACIÓN.	51
FIGURA 34. ZONA DE PACKING EN LA ANTIGUA DISTRIBUCIÓN.....	52
FIGURA 35. OBSTRUCCIÓN DE LA ANTIGUA ZONA DE PACKING.	52
FIGURA 36. NUEVA ZONA DE PACKING.....	53
FIGURA 37. ZONA DE MUELLES EN LA ANTIGUA DISTRIBUCIÓN.	53
FIGURA 38. MUESTRA EXTERNA DE LOS NUEVOS MUELLES.....	54
FIGURA 39. MUESTRA INTERNA DE LA ZONA DE MUELLES EN LA NUEVA DISTRIBUCIÓN.	54
FIGURA 40. NUEVO LAYOUT DEL CEDI DE EKA CORPORACIÓN.....	55
FIGURA 41. PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE ZONAS	56

FIGURA 42. INDICADOR DE DESEMPEÑO DEL CEDI DURANTE EL MES DE AGOSTO.	68
FIGURA 43. PEDIDOS DESPACHADOS VS INCUMPLIDOS POR MES EN EL AÑO 2016.....	68
FIGURA. 44.ENVÍOS VS RECLAMOS POR MES EN EL AÑO 2016.	69
FIGURA 45. PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO EN LOS DESPACHOS EN EL CEDI EN EL AÑO 2016.	70
FIGURA 46. COMPARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO EN LOS DESPACHOS DE LOS PEDIDOS EN LAS ÁREAS DE LA COMPañÍA.	70
FIGURA 47. INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD DIARIA DEL CEDI.	71

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. INDICADORES DE GESTIÓN DE COSTOS DE TRANSPORTE.....	15
TABLA 2. INDICADORES DE GESTIÓN DE COSTOS DE DEVOLUCIONES.....	15
TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE COLABORADORES EN LA OPERACIÓN DEL CEDI.....	26
TABLA 4. VOLÚMENES DE DESPACHOS POR MES.	27
TABLA 5. VOLÚMENES DE RECIBO EN EL CEDI.....	28
TABLA 6.DISTRIBUCIÓN DE LOS COSTOS RELEVANTES EN LA OPERACIÓN DE CEDI.....	28
TABLA 7.INDICADOR DE PEDIDOS COMPLETOS BIEN HECHOS Y A TIEMPO DEL AÑO 2015.....	29
TABLA 8. CANTIDAD DE POSICIONES PARA EL ALMACENAMIENTO EN EL CEDI.....	36
TABLA 9.PRIMER GRUPO DE ESTANTERÍAS EN LA NUEVA DISTRIBUCIÓN.....	36
TABLA 10. SEGUNDO GRUPO DE ESTANTERÍAS EN LA NUEVA DISTRIBUCIÓN.....	36
TABLA 11. TERCER GRUPO DE ESTANTERÍAS EN LA NUEVA DISTRIBUCIÓN.....	37
TABLA 12. CUARTO GRUPO DE ESTANTERÍAS EN LA NUEVA DISTRIBUCIÓN.....	37
TABLA 13. INVERSIONES REALIZADAS PARA EL NUEVO LAYOUT.....	57
TABLA 14. COMPORTAMIENTO DEL PAGO DE HORAS EXTRAS EN EL CEDI.....	58
TABLA 15. DISTRIBUCIÓN DE LOS TURNOS ANTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	59
TABLA 16. COMPORTAMIENTO POR HORA DE LOS PEDIDOS DURANTE UN DÍA PROMEDIO.....	60
TABLA 17. NUEVA DISTRIBUCIÓN DE TURNOS EN EL CEDI.....	60
TABLA 18. COMPORTAMIENTO DE LOS PEDIDOS EL PRIMER DÍA HÁBIL DE MES.....	61
TABLA 19. COMPORTAMIENTO DE LOS PEDIDOS EL PRIMER DÍA HÁBIL DE MES.....	62
TABLA 20. EJEMPLO DEL CONTROL DIARIO DE PEDIDOS EN EL CEDI DE EKA CORPORACIÓN.....	63
TABLA 21. RESUMEN DEL CONTROL DE PEDIDOS POR DÍA EN EL MES DE AGOSTO DE 2016.....	64
TABLA 22. MEDIDAS ESTADÍSTICAS DE TENDENCIA CENTRAL.....	64
TABLA 23. CANTIDAD DE ESCANEOS MES EN EL AÑO 2016.....	66

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA	2
1.1 MISIÓN	2
1.2 VISIÓN	2
1.3 PRODUCTOS	2
2. ANTECEDENTES.....	4
3. MARCO TEÓRICO	6
3.1. Logística.....	6
3.2. Gestión de almacenes	7
3.3. <i>Cross Docking</i>	8
3.4. Evolución de los CEDI	8
3.5. Procesos que se realizan en el CEDI	9
3.5.1. La recepción	10
3.5.2. El acomodo.....	10
3.5.3. El almacenamiento	10
3.5.4. La preparación de los pedidos (<i>Picking</i>)	10
3.5.5. La clasificación	10
3.5.6. El Embalaje (<i>packing</i>) y Despacho	10
3.5.7. <i>Cross Docking</i> Directo	11
3.5.8. <i>Cross Docking</i> Indirecto.....	11
3.6. Medición de productividad	11
3.7. Popularidad y clasificación ABC.....	12
3.8. Layout.....	13
3.9. Indicadores de Gestión o KPIS (Key Performance Indicators).....	14
3.10. Mejora continua	16
3.11. Nivel de Servicio	17
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
4.1. Panorama Nacional	18
4.2 Panorama Organizacional	19
5. OBJETIVO GENERAL	21

5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
6. CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 1	22
6.1. Objetivo y funcionamiento del CEDI:	22
6.2. Distribución de las actividades a realizar por el personal	23
6.2.1. Supervisor de Almacén:	23
6.2.2. Auxiliar de Producción:	23
6.2.3. Expeditador:	23
6.2.4. Operarios de Recibo:	23
6.2.5. Operario de Surtido:	24
6.2.6. Operarios de Separación de Pedidos:	24
6.2.7. Operarios de Remisión:	24
6.2.8. Operario de Pedidos de Exportación:	24
6.2.9. Operario de Facturación:	24
6.2.10. Operario de Zunchado:	24
6.2.11. Operario de Devoluciones:	24
6.2.12. Operario de Selectivos:	25
6.2.13. Operario de Entregas Locales:	25
6.2.14. Operario Aprendiz:	25
6.2.15. Conductor:	25
6.3. Equipos para la operación.	26
6.4. Volúmenes de Operación	27
6.5. Costos Principales	28
6.6. Indicadores del Área	28
6.7. Hallazgos del estado actual del CEDI	32
6.7.1. Políticas:	32
6.7.2. Tecnología:	32
6.7.3. Personal:	33
6.7.4. Procedimiento:	33
6.7.5. <i>Layout</i> :	34
7. CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 2	35
7.1. Distribución de estanterías	35
7.2 Distribución de pasillos	37

7.3. Distribución por zonas.....	40
7.3.1 .Zona de Recibo:	40
7.3.2. Zona de Cross Docking:	43
7.3.3. Zona de Almacenamiento de estado 2:.....	45
7.3.4. Zona de Almacenamiento de estado 1:.....	46
7.3.5. Zona de Devoluciones:.....	47
7.3.6. Zona de Espera:	47
7.3.7. Zona de Remisión:	49
7.3.8. Zona de facturación:.....	51
7.3.9. Zona de Importados:.....	52
7.3.10. Zona de <i>Packing</i> :.....	52
7.3.11. Zona de Muelles:.....	53
7.4. Plano final de la nueva distribución	54
7.5. Plano final de la nueva distribución por ubicación de las zonas	55
7.6. Costos de la nueva distribución	56
8. CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 3	58
8.1. Análisis de la jornada de trabajo en el CEDI.....	58
8.2. Comportamiento de los pedidos.....	59
8.3. Nueva distribución de la jornada de trabajo.....	60
8.4. Flujo de pedidos a fin de mes.....	61
8.5. Medición de los operarios de <i>picking</i>	62
8.6. Medición de los operarios de Remisión	65
9. CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 4	67
9.1. Indicador de desempeño diario del CEDI.....	67
9.2. Indicador de reclamos.....	68
9.3. Indicador de nivel de servicio.....	70
9.4. Indicador de productividad	71
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
11. REFERENCIAS	73

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la dinámica organizacional actual, donde prima el crecimiento y ampliación de los mercados a nivel local y global, el adecuado manejo de las operaciones define el factor de éxito de las mismas, ya que de este depende el adecuado crecimiento y sostenibilidad de las empresas, así como la rentabilidad de los negocios; de allí que la logística de despachos es un eje fundamental, al ser el punto de partida de la cadena de suministro. En la economía actual, los Centros de Distribución (CEDI) requieren de la búsqueda constante de reorganizar sus procesos para optimizar sus actividades y hacerlas más eficientes en el menor tiempo posible para satisfacer los pedidos de los clientes.

Actualmente la empresa Eka Corporación s.a. presenta dificultades en la determinación de la capacidad del centro de distribución, para consolidar su estrategia competitiva y ofrecer un servicio seguro a sus clientes. Algunos de los síntomas se ven reflejados en el incumplimiento de pedidos, retraso en sus operaciones de separación de pedidos (*picking*), aumento de las horas extras del personal que desempeña la labor, retrasos en el despacho de los vehículos de los terceros que recogen la mercancía en la compañía y la insatisfacción de los clientes por las entregas tardías de sus requerimientos.

Luego de detectar las situaciones que se presentan en el proceso logístico del Centro de Distribución se pretende mejorar el servicio de envío de mercancías a través del mejoramiento de las condiciones de operación del área para afrontar el crecimiento del 60% proyectado por la empresa hasta el año de 2017 y consolidar a la empresa en el camino de las empresas de clase mundial.

1. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

Eka Corporación es una organización que cuenta con tres unidades de negocio especializadas: Eka Cierres y Texcintas dedicadas a producir y comercializar insumos de confección para el comercio y la industria textil, y Kos Colombia dedicada a la fabricación y comercialización de vasos de cartón biodegradables.

La compañía se proyecta hacia el futuro apostándole al mercado colombiano para seguir formando patria, generando más de 700 empleos directos y una gran tecnología de punta que garantizan calidad en todo su quehacer.

Como empresa que le apunta a la excelencia, EKA vive en la constante búsqueda de la satisfacción del cliente, atender sus necesidades y generar valores agregados a través del mejoramiento continuo y sistemático de sus productos y servicios.

1.1 MISIÓN

Somos una organización dedicada a producir y comercializar insumos para la confección, principalmente cierres, cintas textiles y tejidos angostos, para el comercio y la industria, generando a nuestros clientes mayor percepción de valor que nuestros competidores mediante la innovación y eficiencia de nuestros productos y servicios.

1.2 VISIÓN

Queremos ser una organización reconocida por nuestros clientes como su mejor aliado en el suministro de insumos para la confección, con productos y servicios innovadores. (Eka Corporación s.a., 2016)

1.3 PRODUCTOS

La compañía tiene una alta variedad de productos enfocados en satisfacer las necesidades del mercado de la industria de la confección de prendas de vestir, fajas, el sector marroquinero, colchonero y publicitario. Su producción está basada en los siguientes productos; Cierres de Poliéster, Cierres Metálicos, Cinta Satinada, Cinta Faya, Cinta Bandera, Hiladillos, Reatas, Cinta Colchón y Cordones.

Figura 1. Muestra de productos de Eka Corporación.



Fuente: (Eka Corporación s.a., 2016)

2. ANTECEDENTES

De acuerdo a los objetivos planteados en el presente proceso de investigación, donde se quiere desarrollar un modelo de funcionamiento para el centro de distribución de la empresa Eka Corporación s.a. Es importante hacer un recorrido por algunas investigaciones que se asemejan en el tema, los objetivos, la metodología, para nutrir el ejercicio investigativo y a su vez validar aportes que le puedan contribuir al desarrollo de la propuesta.

Los sistemas de recogida de pedidos se clasifican en tareas manuales y automatizadas. En el sistema manual normalmente elige el selector de productos de las estanterías de almacenamiento, viajando a lo largo de los pasillos de almacenamiento a fin de cumplir con el pedido del cliente, como lo expresa la investigación de (Lee, Chang, Hyun-Jin, & Chob, 2015). (Tompkins & Smith, 1998) Analizaron la influencia de los modelos de recogida de pedidos, que son estrictas de recogida de pedidos por lotes, la zona de *picking* y recolección de onda. Esto nos lleva a corroborar las distintas alternativas que existen para medir la operación y nos muestra que cada compañía, con relación a su operación puede usar distintos sistemas de *picking*. Encontrar el enrutamiento óptimo para el trabajador de la mejor manera posible, se convierte en reto más importante de la operación. La complejidad es un crecimiento exponencial cuando aumenta la cantidad de pedidos (Hsieh & Huang, 2011).

Como el tiempo de viaje cubre una parte sustancial del proceso de *picking* en almacenes, una adecuada secuencia de líneas de recogida dentro de un lote es crucial para lograr una alta eficiencia (Moeller, 2011). La preparación de pedidos toma una gran cantidad de mano de obra y tiempo, afecta a la eficiencia de la gestión del almacén y es responsable de aproximadamente el 55% de los costos de almacenamiento (Koster, Le-Duc, & Roodbergen, 2006). El promedio de distancia recorrida por un criterio importante en el rendimiento de la preparación de un pedido, lo que refleja la eficiencia de un sistema de recogida de pedidos. Está determinada por una serie de factores, es decir, el diseño, la estrategia de asignación de la ubicación de almacenamiento, y la estrategia de enrutamiento. Por lo tanto, las medidas deben ser tomadas para reducirlo (Zhand, 2016).

La ruta más corta, es enfática en que los recorridos constituyen el mayor componente de la mano de obra, el cual, usualmente, asciende al 80% de este rubro, por eso se requieren menores distancias en los procesos más frecuentes y tiempos de operación más cortos, ósea mayor rendimiento del recurso. (Mora Garcia, 2008). La medición de esta operación es clave para el desarrollo de este trabajo, ya que a través de los años no se le ha prestado la atención necesaria en la compañía por no considerarse un factor de producción de manufactura real, como los que se realizan en el resto de los procesos productivos en las distintas plantas de la compañía. Es por ello que el almacenamiento del producto se convierte en un factor que determina la velocidad del *picking*. El argumento de (Garavito, 2016) sobre el almacenamiento que se puede realizar en dos formas, sistema de posición fija y sistema de posición aleatoria; mostrando las ventajas y desventajas de ambas formas, Argumenta la

definición de la investigación en cuanto esta modalidad de almacenaje, ya que por su tipo de producto tendrá un poco de ambas formas, teniendo en cuenta los productos de *make to Stock* (fabricación bajo reposición, producto de línea o estado 1), los cuales se almacenan bajo el sistema de posición fija y *make to order* (fabricación bajo especificación del cliente), los cuales se almacenan por el sistema de posición aleatoria

Teniendo en cuenta la conclusión expuesta por (Hsieh & Huang, 2011) en su investigación de *New batch construction heuristics to optimise the performance of order picking systems* donde expresan lo siguiente. “Este documento se centra en cómo las estrategias de almacenamiento asignación, orden de lotes y enrutamiento de selector de afectar el rendimiento general de los sistemas de recogida de pedidos, y su importancia relativa es fluctuante tipos de órdenes, para proporcionar la referencia para la distribución de centros para mejorar su rendimiento a través de estrategias clave”. Y este concepto el que nos lleva a centrarnos en cómo establecer el sistema de medición de los operarios para encontrar el enrutamiento más adecuado que mejore su rendimiento y aumente el flujo de los pedidos en el CEDI y mejore significativamente el nivel de servicio de la compañía.

Con relación a la popularidad (veces que un producto es retirado de la estantería sin tener en cuenta su cantidad) y la necesidad de espacio de almacenamiento, (Heskett, 1963) en 1963 desarrolló el volumen cúbico por pedido (ICP). “el índice es la razón o proporción de los pies cúbicos requeridos en promedio por el producto para su almacenamiento contra el número promedio de pedidos diarios en los que se solicita todas estas alternativas de ubicación de producto y adecuado espacio son bases para centrar el inicio del desarrollo del modelo propio de este proyecto.

En el diseño del CEDI los autores (Jaimes, Pineda, & Quiñonez, 2016) dan una clara evidencia de procesos que son únicos y especiales, lo que permite un claro desarrollo diseños y más cuando el CEDI se va a reestructurar en el mismo sitio. (Jaimes, Pineda, & Quiñonez, 2016) Establecieron cambios en los espacios destinados para la preparación de los pedidos, ya que estos no se encontraban bien definidos en el *layout* original, lo que generaba demoras en el proceso de cumplimiento de los pedidos. Esta es una buena base para encontrar aspectos similares en el CEDI de Eka Corporación.

3. MARCO TEÓRICO

En este apartado se definirán algunos conceptos que son importantes en la gestión de CEDI, abordando desde los principios de logística, gestión de almacenes, pasando su evolución, los procesos que se realizan dentro del CEDI, el *Layout*, la popularidad y la clasificación ABC, la medición de la productividad y los *Kpis* o indicadores de gestión. Todos estos conceptos unidos a mejora continua y nivel de servicio nos dan el enfoque de los planteamientos estructurados para este proceso.

3.1. Logística

La palabra logística, que etimológicamente procede del francés *logistique* que se refiere a la parte militar que se encarga del transporte, alojamiento y aprovisionamiento de las tropas en campaña. (logística, 2017). La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes (Tejero Anaya, 2007). En general la logística permite a las empresas consolidar su estrategia abastecimientos de sus productos para toda la cadena de suministro.

En general, la logística como un todo en las compañías, se encuentra descrita en la Ilustración 1, donde (Frazelle, 2007) nos muestra los procesos de importancia del flujo logístico y enmarca en ellos el almacenamiento, el cual es eje fundamental de este trabajo.

Figura 2. La logística



Fuente: la logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial. (Frazelle, 2007).

3.2. Gestión de almacenes

En las organizaciones del siglo pasado y desafortunadamente en algunas empresas latinoamericanas todavía los centros de distribución se manejan como bodegas, depósitos o almacenes, caracterizados por su precaria situación interna e infraestructura física y abandonadas por la alta gerencia en lo relacionado con dar las garantías en inversión mínima para operar, con poco personal idóneo para la ejecución efectiva de la operación logística y falta de equipos acordes para la manipulación de la mercancía, generalmente están subordinadas a las áreas comerciales y administrativas originando poca autonomía para toma de decisiones e identificación de las necesidades críticas del centro de distribución y donde se trabaja sin sistemas de información y tecnologías que le permita funcionar en condiciones normales (Mora Garcia, 2008)

A lo largo de los años, y conforme evoluciona el fenómeno logístico, el concepto de almacén ha ido variando y ampliando su ámbito de responsabilidad. El almacén es una unidad de servicio y soporte en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos (Cos & Gasca, 1998).

La gestión de almacenes tiene como objetivo optimizar un área logística funcional que actúa en dos etapas de flujo como lo son el abastecimiento y la distribución física, constituyendo por ende la gestión de una de las actividades más importantes para el funcionamiento de una organización (Cos & Gasca, 1998).

El objetivo general de una gestión de almacenes de despacho debe ser garantizar el flujo continuo de los pedidos, maximizando el volumen de la operación y el correcto inventario de los bienes en custodia.

El Centro de Distribución (CEDI) se puede definir como el lugar físico donde una o varias empresas almacenan diferentes tipos de mercancías o materias primas, ya sean fabricadas por ellas o adquiridas a un tercero. En estos espacios, o *sku's* (*SKU's: Stock Keeping Units*), se manejan dimensiones que pueden ir desde muy grandes (*pallets* con mercancía) hasta unidades sueltas (Arrieta Posada, 2011). También puede definirse como un espacio planificado para ubicar, mantener y manipular mercancías y materiales. En algunas ocasiones, será un punto de paso donde se descompone el flujo de materiales, conformado por unidades de empaque, para despachar las cantidades que necesitan los clientes (Mora Garcia, 2008).

El CEDI juega un papel fundamental en la cadena de suministro por ser el eslabón que enlaza las tareas de la producción con la logística que conlleva preparar un pedido para que le sea entregado al cliente. Las razones generales para su instalación son de acuerdo con (Abbasi, 2011):

Almacenamiento de mercancías: la función básica de los almacenes es para almacenar mercancías para el tiempo en que serán necesarios (Abbasi, 2011).

Como parte del proceso de producción: En muchos casos, un proceso de producción necesita un período de tiempo (sin ningún tipo de operación) para completar un

producto, por ejemplo, la producción de queso y vino. Así, los almacenes pueden mantener esos productos como parte de su proceso de producción (Abbasi, 2011).

Centro de devolución de productos: En logística inversa, la manipulación de las mercancías de retorno se vuelve importante, por lo que los almacenes pueden actuar como un lugar para acumular y tomar decisiones sobre bienes devueltos.

Consolidación: Cuando los clientes solicitan un número de productos procedentes de diferentes lugares y desean que se suministra conjuntamente, un almacén puede recibir el pedido de productos desde sus distintos orígenes y entregarlos en conjunto con el cliente (Abbasi, 2011).

A granel: Almacenes a granel que reciben grandes cargamentos completos de fabricantes, y los dividen en camiones más pequeños para enviarlos a los clientes.

Aplazamiento: Almacén puede ser utilizado también como un lugar para aplazar el proceso de producción. En estos casos, un almacén es capaz de realizar actividades de manufactura ligeras, tal como el etiquetado, marcado y embalaje. Productos en proceso se mantienen en estos almacenes hasta una demanda con características especiales como la marca o el paquete se producen; las actividades solicitadas se harán en el almacén de productos terminados y estará listo para satisfacer la demanda.

3.3. *Cross Docking*

Tal como lo afirma (Abbasi, 2011):

El Inventario no debe permanecer más de 12 horas. Sin embargo, estos almacenes deben recibir inventario, transferirlo a vehículos, y entregar a los minoristas. Este sistema conduce a la reducción de costos y tiempos de entrega de inventario, disminuyendo el tiempo de almacenamiento.

Transbordo: El transbordo es el proceso de transferencia de mercancías de un vehículo a otro, según sea necesario.

Centro de cumplimiento de producto: son centros de distribución o almacenes que se conectan directamente con el consumidor final.

Cuando los almacenes han sufrido crecimiento en *sku*, pero no en espacio, las compañías tienden a tener problemas que afectan el nivel de servicio, ya que la distribución inicial para la que fue creado, no es suficiente, es por ello que piensan en un CEDI. Algunas de las razones descritas por (Mora Garcia, 2008) que son atribuibles a esta investigación son:

- Problemas operativos, hostilidad en el trabajo.
- Tamaño equivocado: Los almacenes actuales no son suficientes.
- Cambios técnicos: edificio obsoleto frente a los nuevos requerimientos de almacenamiento.

3.4. Evolución de los CEDI

En sus inicios los almacenes se manejaban con cuadernos como en las tiendas, luego se fueron mejorando con kardex, luego las bases de datos ayudaron a que los procesos

evolucionaran y que la información se compartiera a múltiples usuarios. Todo esto a medida que las empresas crecían conforme a sus ventas.

Figura 3. Diagrama de evolución de la tecnología de información en el proceso de recibo.



Fuente: (Mora Garcia, 2008), Gestión logística en centros de distribución y almacenes y bodegas.

Cuando las empresas entendieron que el tiempo es dinero, empezaron a mejorar sus sistemas de despachos para convertirlos en grandes centros de distribución (CEDI) como una necesidad de lograr una distribución eficiente, que sea ágil, eficiente y ante todo dinámica para satisfacer una demanda cada más especializada.

En los últimos años apoyados en la informática, la logística de almacenaje ha evolucionado apoyada en la electrónica, la robótica apoyados con los sistemas computacionales.

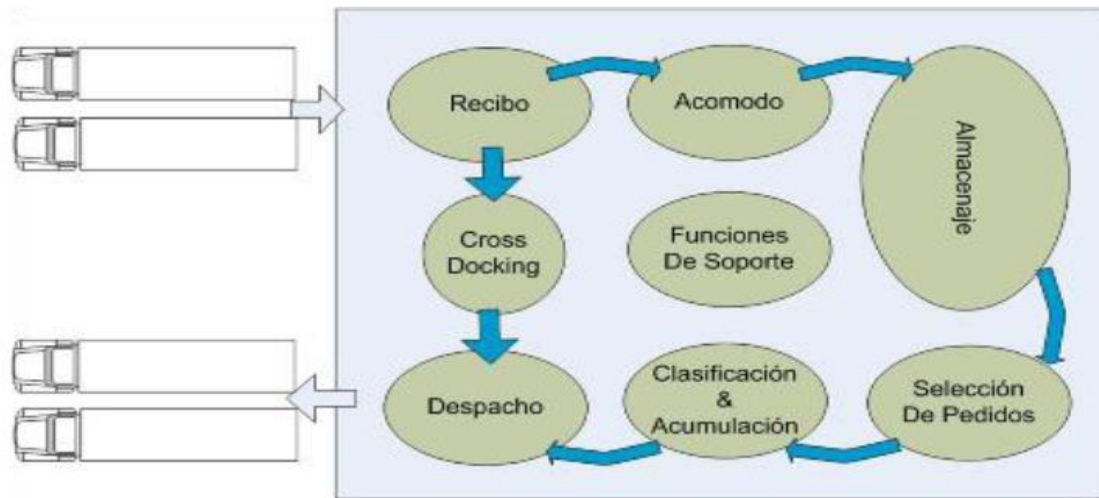
Hoy en día existen los WMS (*Warehouse Management System* o Sistema de Administración de Almacenes), los EDI o Intercambio Electrónico de Datos, los sistemas SGA (software de gestión de almacenes), la identificación por radiofrecuencia (RFID) y el Voice Picking (Pérez, 31)

3.5. Procesos que se realizan en el CEDI

En cuanto a las actividades físicas desarrolladas durante el proceso de almacenamiento son: la recepción, almacenaje, preparación de pedidos y expedición (Mora Garcia, 2008). (Frazelle, 2007), nos da una visión de aquellas que son comunes en casi todos los almacenes. Aunque las que él menciona como opcionales no van al caso de esta investigación. La Recepción, el Preempaque (opcional), Acomodo, Almacenamiento, Preparación de pedidos, empaque y/o marcado de precios opcional), Clasificación y/o recolección, Embalaje y despacho.

Imagen Procesos y Operaciones dentro de un CEDI.

Figura 4. Proceso y operaciones dentro de un CEDI.



Fuente: Gestión logística en centros de distribución y almacenes y bodegas, (Mora Garcia, 2008)

3.5.1. La recepción

El conjunto de actividades consistentes:

En recibir todos los materiales que ingresan al almacén.

Asegurar que la cantidad y la calidad de dichos materiales coincidan con lo pedido.

Distribuir los materiales para su almacenamiento.

3.5.2. El acomodo

Es el acto de poner la mercancía en almacenamiento. Incluye el manejo de los materiales, la verificación del sitio, las actividades de ubicación del producto.

3.5.3. El almacenamiento

Es guardar físicamente la mercancía a la espera de su demanda. El método de almacenamiento depende del tamaño y de la cantidad de artículos en inventario y de las características del manejo de producto y su empaque.

3.5.4. La preparación de los pedidos (*Picking*)

Es el proceso de remover los artículos del almacenamiento para satisfacer su demanda específica. Éste es el servicio básico que presta un almacén a sus clientes y es la función que determina la mayoría de los diseños de los CEDI.

3.5.5. La clasificación

La clasificación de lotes de artículos en pedidos individuales y la acumulación de preparaciones distribuidas en pedidos deberá realizarse cuando el pedido contenga más de un artículo y la acumulación no se realice simultáneamente con la preparación.

3.5.6. El Embalaje (*packing*) y Despacho

Hace parte de la expedición final del producto, y es aquí donde toda la labor del CEDI se converge para que sea entregado el producto en plataforma para el despacho oportuno al cliente. Pueden incluir las siguientes actividades:

1. Verificar que los pedidos estén completos.

2. Empacar la mercancía en un recipiente adecuado para su despacho.
3. Preparar los documentos de despacho, incluyendo la lista de empaque, la etiqueta con la dirección y el conocimiento de embarque.
4. Pesar los envíos para determinar el costo del embarque.
5. Acumular los pedidos por transportista saliente.
6. Cargar camiones (en muchos casos es responsabilidad del transportista).

Adicionalmente el proceso de *Cross Docking* existe en algunos CEDI con el objetivo de realizar la entrega de manera más ágil y existen dos clases según Mora Luis Aníbal, 2008:

3.5.7. Cross Docking Directo

Los packages (estibas, cajas, etc.), preseleccionados por el proveedor de acuerdo a las órdenes de los locales, son recibidos y transportados al muelle de salida para consolidarlos con los packages similares de los proveedores en los vehículos de entrega a locales sin que haya mayor manipulación.

3.5.8. Cross Docking Indirecto

Los packages son recibidos, fragmentados y re-etiquetados por el centro de distribución dentro de nuevos empaques para ser entregados a los locales, por ejemplo canastas. Estos nuevos empaques luego se transportan al muelle de salida para la consolidación con empaques similares de otros proveedores en los vehículos de entrega a locales o puntos de venta del cliente.

3.6. Medición de productividad

Otra parte fundamental el procesamiento de un pedido, es cómo se realiza la distribución de estos para ser separados, según Ballou-2004, Las prioridades al procesar pedidos pueden afectar la rapidez con la que todos los pedidos se procesan o la velocidad con la que se manejan los más importantes. Algunas reglas alternativas de prioridad podrían ser las siguientes:

1. Primero en ser recibido, primero en ser procesado (orden de antigüedad).
2. Tiempo más corto de procesamiento.
3. Número especificado de prioridad.
4. Primero los pedidos más pequeños, menos complicados.
5. Fecha de entrega prometida más próxima.
6. Pedidos que tengan el menor tiempo antes de la fecha prometida de entrega.

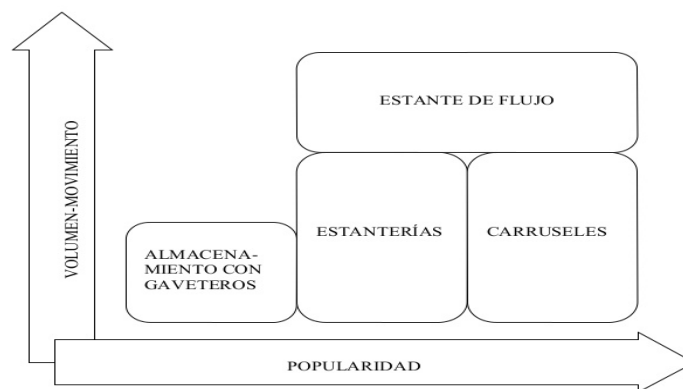
Esta parte, nombrada por (Ballou, 2004) es fundamental en la organización para la medición de la operación en este proyecto, ya que los pedidos en la compañía se comportan con las características mencionadas por el autor y en el análisis de las situaciones susceptibles de mejora hay mucho por evaluar en esta parte.

3.7. Popularidad y clasificación ABC

Para la organización adecuada de la distribución de los productos en los estantes la popularidad es un factor fundamental ya que como lo menciona (Ballou, 2004), la popularidad reconoce que los productos tienen distintos índices de rotación dentro de un almacén y que el costo de manejo de materiales se relaciona con la distancia recorrida dentro de un almacén para localizar y recoger el inventario. Si la existencia se recuperan desde su ubicación en volúmenes más pequeños por viaje que como se suministraron, se pueden minimizar costos de manejo de materiales mediante la ubicación de los artículos de rápido desplazamiento cercanos al punto de salida y los artículos de lento desplazamiento atrás de estos. Esto supone que los artículos de que requieren un gran número de viajes para un nivel dado de demanda tendrán también la menor distancia de recorrido posible por viaje de recolección de pedido.

Ilustración Ejemplo de Distribución por popularidad.

Figura 5. Ejemplo de distribución por popularidad.



Fuente: (Frazelle, 2007) Logística de Almacenamiento y Manejo de Materiales-de Clase Mundial.

La calificación ABC es una metodología de segmentación de productos según criterios preestablecidos (indicadores de importancia, tales como el “costo unitario” y “volumen anual”).

En el método ABC existen zonas designadas como sigue:

Zona A: alto control debido a la cantidad de inventario total y /o movimiento.

Zona B: control diario, desde la frecuencia de envío pedidos es menor que en la zona A.

Zona C: Simplificación de control, tales como el método de punto de reorden de menos importantes o menos frecuente de elementos (Sepúlveda & Derpich, 2014). Asociado al perfil de actividades del almacén se debe evaluar el *layout* (distribución de planta) que tiene el

centro de distribución para poder reubicar los productos, si así se requiere. Como se mencionó anteriormente, los productos de más alta rotación deben estar lo más cerca a los pasillos, especialmente del pasillo principal. La empresa debe diseñar este tipo de centro de distribución para una buena gestión en el almacén los productos de más alta rotación, es decir aquellos que son los más solicitados, o aquellos con mejor perfil de actividad. (Arrieta Posada, 2011).

Esta metodología nos permite abordar la distribución de los productos en el diseño de una manera adecuada por el sistema de rotación del producto. No sin antes tener en cuenta, que además de definir la rotación, también se tiene en cuenta la categorización de los productos para tener un fácil acceso.

3.8. Layout

La distribución física o *layout* es una variable a considerar en las mejores prácticas de almacenamiento de clase mundial es la asignación de espacios para cada uno de los procesos, zonas de servicio, pasillos de tránsito, entre otros (Mora Garcia, 2008).

Para sobrevivir en el actual entorno empresarial altamente competitivo, la función de almacén en una cadena de suministro ya no es sólo para conservar una gran cantidad de existencias en almacén. En cambio, los pedidos de los clientes con productos de alta variedades en pequeñas cantidades a menudo son recibidos por los proveedores de servicios de logística (LSP), con solicitudes de personalizar los servicios de valor añadido y la entrega oportuna. (H.Y.Lam, K.L.Choy, G.T.S.Ho, StephenW.Y.Cheng, & C.K.M.Lee, 2015). Por ello, una buena gestión en los centros de distribución depende del conocimiento que las directivas tengan del tipo de estructura para el almacenamiento que posee la empresa; esto es principalmente conocer si la compañía tiene un centro de distribución (CEDI), o si tiene un almacén o una bodega.

El proceso de ubicación y dimensionamiento de almacenes es un factor estratégico al momento de diseñar sistemas logísticos, debido a que se convierte en un componente físico que genera ventajas competitivas de reducción de costos, tiempos de respuesta y servicio al cliente (Zuñiga & Roldán, 2016). El diseño de almacenes tiende a convertirse en una actividad variable y temporal que depende de diferentes condiciones específicas de la obra y que se desarrolla en mayor parte a través de la experiencia, dejando de lado el conocimiento y técnicas que pueden generar resultados con mayor eficiencia (Zuñiga & Roldán, 2016).

En el diseño de un nuevo CEDI o la expansión de uno existente, es crucial el uso más eficiente del espacio al menor costo operacional posible (Mora Garcia, 2008). A pesar de los avances realizados en el campo de la Ingeniería Industrial relacionados con el proceso de ubicación y dimensionamiento de instalaciones, se está dejando de lado la oportunidad de generar aplicaciones de innovación y desarrollo que determinen mejores prácticas en el proceso operativo de este tipo de empresas (Zuñiga & Roldán, 2016).

Para (Arrieta Posada, 2011), los pasillos se dividen en 2 tipos, los secundarios que deben de tener entre 90 cm y 2 metros, y sirven para el acceso a los productos y no permiten el manejo

de equipo de materiales de gran capacidad y tamaño a menos de que estén diseñados para este espacio, y los pasillos principales que deben de tener un ancho de 3 a 6 metros y son aquellos que se utilizan para el movimiento de mercancía que ha sido retirada de las posiciones de almacenamiento; permiten la comunicación entre las zonas de recibo y despacho y atraviesan todo el CEDI. Estos tipos pasillos son relevantes para este proyecto, debido al espacio con el que se cuenta.

El diseño de un almacén tiene una gran influencia en las operaciones de recogida de pedidos; un buen diseño mejorará el rendimiento de las operaciones de recogida de pedidos muy sustancialmente (Hsieh & Huang, 2011). Los almacenes se pueden caracterizar en muchas formas, incluyendo el número de elementos almacenados, el promedio de casos por pallet, el rendimiento y los requisitos de inventario y la demanda, para nombrar unos pocos. Por lo tanto, no hay un único tamaño en el diseño para el caso de depósitos de recogida, y cientos de diseños son posibles (Thomas & D.Meller, 2015). Y es partiendo de este principio de formas de diseño distintos que este trabajo modela la mejor práctica para la compañía teniendo en cuenta aspectos como los que a continuación se nombran.

(Mora Garcia, 2008), nos invita a construir los muelles siempre pensando en el tipo de vehículo de carga y de la manera fluida y lógica.

3.9. Indicadores de Gestión o KPIS (Key Performance Indicators)

Por último, la medición de la gestión del CEDI, debe estar fundamentada en *Kpis (Key Performance Indicators)*, o indicadores claves de desempeño. Para Mora G. Luis Aníbal (2008), “un indicador es una magnitud que expresa el comportamiento o desempeño de un proceso, que al compararse con algún nivel de referencia permite detectar desviaciones positivas o negativas. También es la conexión de dos medidas relacionadas entre sí, que muestran la proporción de la una con la otra. Todo se puede medir y por tanto todo se puede controlar. Para (Saldarriaga, 2016) Medir cualquier proceso es importante por dos razones básicas: La primera, porque debemos saber dónde estamos, cuál es nuestro score en el desempeño. ¿Cómo sabemos a dónde dirigirnos si ignoramos dónde estamos?, ¿Cómo elegir el camino si desconocemos dónde es mi ubicación actual? Segundo, porque nos brinda control de la operación que manejamos. No se puede controlar lo que no se mide., allí radica el éxito de cualquier operación, no podemos olvidar: lo que no se mide, no se puede administrar”.

Para (Arrieta Posada, 2011), los indicadores permiten evaluar que tan bien se está controlando no solo la calidad de los productos en el almacén, sino el servicio que se está ofreciendo a los clientes

Para indicar el rendimiento de los procesos. (Mora Garcia, 2008), centra la medición del CEDI en 4 indicadores y reportes; los tiempos de entrega, duración, rotación y el nivel de cumplimiento. Este último es base esencial para el desarrollo de este proyecto.

Los indicadores de gestión de costos de transporte mencionados por (Mora Garcia, 2008) son:

Tabla 1. Indicadores de gestión de costos de transporte.

TRANSPORTE	COSTO DE TRANSPORTE	Valor de la flota propia y fletes/ valor vendido
	COSTO UNIDAD TRANSPORTADA	Costo transportes / unidades transportadas

Fuente: Gestión Logística Integral. (Mora Garcia, 2008).

Tabla 2. Indicadores de gestión de costos de devoluciones.

RESERVA	COSTO DEVOLUCIONES Y AVERÍAS ENTREGAS	Valor de los rechazos y daños / valor vendido
	COSTO UNIDAD DEVUELTA	Costo transportes / unidades devueltas

Fuente: Gestión Logística Integral. (Mora Garcia, 2008).

(Mora Garcia, 2008), en cuanto a indicadores de productividad, nos dice que estos reflejan la capacidad de la función logística de utilizar eficientemente los recursos asignados, es decir, mano de obra, capital representado en inversiones de inventarios, vehículos, sistemas de información y comunicaciones, espacios de almacenamiento, etc.

- Número de cajas movidas por hombre.
- Número de pedidos despachados.
- Número de órdenes recepcionadas.

(Mora Garcia, 2008), en cuanto a indicadores de administración, nos muestra los siguientes:

- Horas de trabajo utilizadas/Horas de trabajo disponibles.
- Volumen de pedidos procesado/Capacidad de procesar pedidos.
- Pedidos recibidos/Capacidad de procesar pedidos.
- Horas dedicadas a responder reclamos/Horas Disponibles.

(Mora Garcia, 2008), en cuanto a indicadores de productividad, recomienda los siguientes:

- Cajas despachadas / Horas de trabajo.
- Costo de mercancía despachada / Personal de bodega.
- Valor del inventario / Área mt2 bodegas.
- Costo de bodega / Costo Mercancía despachada.
- Costo de distribución / Ventas totales.

A continuación, detallamos algunos indicadores que son relevantes para este proyecto:

Unidades separadas o despachadas por empleados:

Valor = $\frac{\text{Total unidades separadas / despachadas}}{\text{Total trabajadores en separación}}$

Total trabajadores en separación

Nivel de cumplimiento:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Número de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número total de despachos requeridos}}$$

Entregas perfectas:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Pedidos entregados perfectos}}{\text{Total de pedidos entregados}}$$

Para (Arrieta Posada, 2011) Juan Gregorio Arrieta Posada (2011), los indicadores de capacidad de productividad son los que “permiten evaluar el modo en que los mandos gerenciales manejan el centro de distribución usando los recursos a su alcance, tanto físicos como humanos.

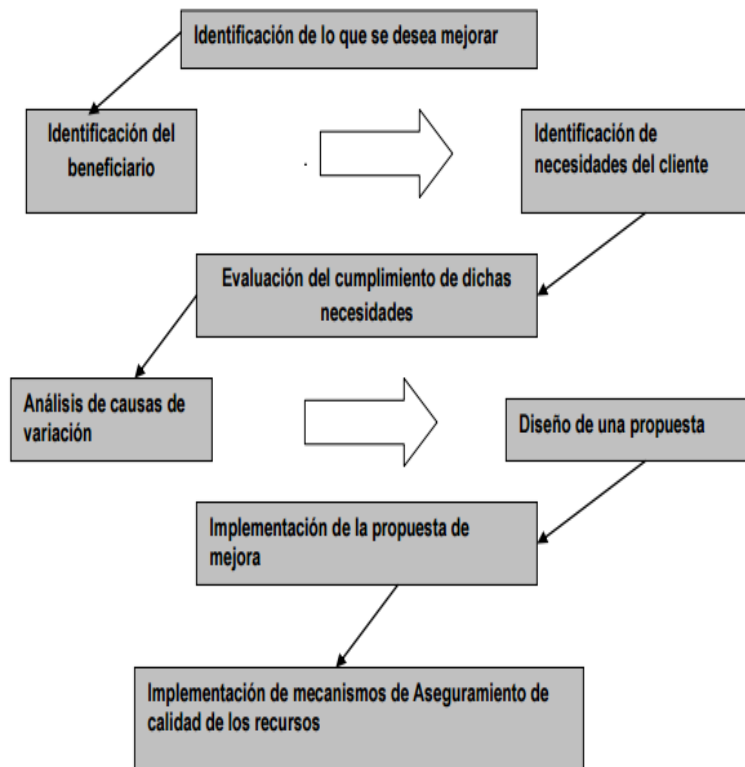
$$\text{Unidades despachadas por empleado} = \frac{\text{Número de unidades totales}}{\text{Número de trabajadores}}$$

3.10. Mejora continua

Como lo expresa (Aguilar Morales, 2010); El concepto de mejora continua se refiere al hecho de que nada puede considerarse como algo terminado o mejorado en forma definitiva. Estamos siempre en un proceso de cambio, de desarrollo y con posibilidades de mejorar. La vida no es algo estático, sino más bien un proceso dinámico en constante evolución, como parte de la naturaleza del universo. Y este criterio se aplica tanto a las personas, como a las organizaciones y sus actividades.

El modelo de seguir innovando y mejorando el proceso del CEDI nos invita crear escenarios que permitan encaminar todos los esfuerzos a satisfacer las necesidades de los clientes y es aquí donde el proceso se agrupa en la búsqueda de esas oportunidades. Un modelo a seguir como lo muestra la Ilustración 8.

Figura 6. Modelo de mejora continua.



Fuente: *La mejora continua*. (Aguilar Morales, 2010).

Este modelo es mencionado para tomar como base fundamental de las mejoras que se proponen en este proyecto de investigación.

3.11. Nivel de Servicio

El nivel de servicio es tal vez el mejor medidor de cumplimiento a los clientes, es el objeto de investigación de este proyecto y es el valor agregado que se pretende generar. Como lo describe (Mora García, 2008), El nivel de servicio que se proporciona a los clientes estará determinado por la eficacia y la eficiencia de los procedimientos utilizados en la recepción, almacenamiento y despacho de productos. En términos sencillos lo describe como, el objetivo del almacenamiento es lograr la mejor combinación entre:

Maximización del espacio en volumen.

Maximización en la utilización de los equipos.

Maximización en el acceso a todos los materiales y mercancías.

Maximización de la protección de todos los materiales y mercancías.

Maximización de la utilización de la mano de obra.

Y es toda es base sólida descriptiva, la que nos permite avanzar con esta búsqueda.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para toda empresa la búsqueda de negocios más allá de sus fronteras es una necesidad que ha tomado una relevancia en el mundo globalizado de hoy en día y conlleva a una gran cantidad de desafíos logísticos que le permiten atraer nuevos clientes y abrir nuevos mercados. Estos retos implican cambios en la manera en la que se hacen las labores dentro de las organizaciones, los procesos logísticos deben de tener un alto grado relevancia cuando se decide crecer ya que al no tomarse en cuenta pueden obstaculizar la visión de la compañía.

4.1. Panorama Nacional

El servicio de entregas de pedidos a los clientes ha ido incrementándose gracias a los acuerdos comerciales que ha firmado Colombia y gracias a su posición geográfica, el país se ha convertido en un centro de producción, distribución y centralización de exportaciones para mercados internacionales. Adicionalmente, cuenta con costos competitivos, un mercado interno atractivo, mano de obra calificada y el apoyo del gobierno para una inversión segura y rentable. Con un Producto Interno Bruto de US\$32.612 Millones en 2015 y una participación del 12,2% del PIB total, la industria manufacturera se ubicó como la cuarta actividad productiva más representativa de la economía Colombiana (Procolombia, 2016).

En 2015 las exportaciones de la industria manufacturera alcanzaron los US\$7.033 millones, 1,5% de crecimiento promedio de 2010 al 2015, ubicándose como el segundo sector con más exportaciones en 2015 y con una participación del 19,7% de las exportaciones totales colombianas (Procolombia, 2016).

Colombia cuenta con 13 tratados de libre comercio, logrando un acceso preferencial a más de 1.500 millones de consumidores. El país se encuentra dentro de las 30 economías más grandes del mundo ajustadas por el Poder de Paridad Adquisitivo (PPA) y una de las más grandes según la Organización Para La Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) alcanzando un PIB de US\$ 559.659 millones en 2014. (Productividad y Crecimiento para la Industria Manufacturera , 2015).

Es la vigésimo cuarta población más grande en el mundo siendo la segunda hispanoparlante más numerosa con 47,7 millones de personas y un PIB per cápita de casi US\$11.188 en 2013 (Productividad y Crecimiento para la Industria Manufacturera , 2015). Según los estándares internacionales, Colombia pertenece al grupo de países con ingresos medios-altos. La industria textil y confección en Colombia cuenta con más de 100 años de experiencia y una cadena de producción consolidada y experimentada. El sector representa el 8% del PIB manufacturero y el 3% del PIB nacional, constituye más del 5% del total de exportaciones del país. (Inexmoda, 2016).

Esto nos muestra que el sector en el que se plantea esta investigación tiene un comportamiento de crecimiento. Y para ello la logística de los despachos cobra cada vez más importancia en las empresas para la entrega oportuna de los requerimientos de los clientes. Los almacenes han evolucionado en Colombia de ser instalaciones que se dedican a

almacenar a convertirse en grandes centros de distribución que se enfocan en el servicio, ya que con ello generan un gran impacto el éxito de las empresas.

4.2 Panorama Organizacional

La empresa Eka corporación s.a., bajo su direccionamiento estratégico ha formulado para los próximos 5 años a partir del año 2013 y en su objetivo retador como compañía:

“Ser el grupo empresarial más grande de Colombia en cierres, cintas, insumos para confección y contenedores desechables en el año 2017 con un volumen de negocios de:

- ✓ En cierres crecer un 60% en 5 años venta Total
- ✓ En cintas crecer un 60% en 5 años venta Total
- ✓ En contenedores desechables crecer un 300% en 5 años
- ✓ En Mercado Externo 3,6 EC y 2.2 Perú en 5 años

“Queremos ser una empresa reconocida por nuestro nivel de competitividad y por el aprovechamiento y el reconocimiento de los talentos de las personas en la organización”. (Eka Corporación s.a., 2016).

Esto ofrece una oportunidad para el desarrollo de mejoras en el área de operaciones para lograr cumplir con las expectativas de la visión de negocio de la compañía. Y pensando en ello y las implicaciones técnicas que se necesitan para cumplir este objetivo, se mira desde la perspectiva del área de operaciones la limitación de capacidad de envíos a los clientes que actualmente se presenta en el Centro de Distribución En promedio se envían 500 pedidos al día, alrededor de 300 de los pedidos con artículos de fabricación inmediata, pedidos que deben esperar a que sean fabricados para ser despachados y los otros 200 son aquellos pedidos que los clientes van solicitando en el transcurso diario de las llamadas realizadas al área de servicio al cliente con que cuenta la compañía.

En el CEDI actualmente se incumple el 25% de los pedidos que se realizan a los distintos destinos geográficos del país, (los tres principales destinos son Bogotá, Medellín y Cali) muchos de estos incumplimientos que se dan son la acumulación de los pedidos en el proceso de separación (*picking*) que desemboca en un cuello de botella en el proceso de empaque y embalaje final (*packing*) generando al final del día incumplimiento en la meta diaria.

El CEDI a lo largo de los años ha sufrido ampliaciones de espacio cada vez que se van creando nuevos productos conforme al crecimiento de la compañía, sin obtener una distribución adecuada, lo que conlleva a que algunas familias de productos estén en distintos sectores y deban hacerse múltiples desplazamientos para encontrar los productos. Los productos de línea se encuentran mezclados fácilmente con productos de fabricación especial lo que hace difícil el *picking* para el operario. Otro síntoma es que el proceso actual no posee un sistema de medición de la operación adecuado que permita establecer la eficiencia con relación a su capacidad instalada. El CEDI no tiene indicadores que le permitan comparar su gestión a través del tiempo para realizar acciones de mejora en el área. De allí surge el siguiente interrogante:

¿Cómo mejorar las condiciones operacionales que permitan incrementar el nivel de servicio en el Centro de Distribución de la empresa Eka Corporación s.a.?

5. OBJETIVO GENERAL

- Mejorar las condiciones operacionales para incrementar el nivel de servicio en el centro de distribución en la empresa Eka Corporación s.a.

5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar el estado actual de las operaciones del centro de distribución.
- Proponer un modelo de distribución de la bodega que permita aumentar la velocidad en el flujo del proceso.
- Establecer el sistema de medición para los colaboradores del Centro de distribución.
- Definir los indicadores de gestión del Centro de distribución.

6. CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Diagnosticar el estado actual de las operaciones del centro de distribución

Este capítulo es el inicio de la investigación realizada, en él se describe completamente la situación inicial del proceso, iniciando por el conocimiento de la operación desde su función y objeto para la compañía; describiendo cada función que se realiza en el CEDI; así como los elementos necesarios para desarrollar la labor en cuanto al equipamiento y los volúmenes de carga de la operación. También se describe brevemente los costos principales invertidos en el funcionamiento de la operación. Luego se abordan los indicadores de gestión existentes para así llegar a la problemática existente desde la distribución actual, hasta llegar a los hallazgos que son el engranaje vital para construir la mejora en los capítulos siguientes.

Al realizar el recorrido en las instalaciones del centro de distribución, se identificaron las operaciones que se realizan dentro de él, desde el recibo de los productos hasta el envío de la mercancía a los clientes para identificar elementos susceptibles de mejora.

Se revisaron los siguientes aspectos:

6.1. Objetivo y funcionamiento del CEDI:

La empresa Eka corporación se caracteriza por proveer insumos para la confección como cremalleras o cierres plásticos y metálicos, cintas satinadas, cintas fayas, reatas, hiladillos, cordones, cadenas continuas o cremalleras por metros, deslizadores, ofrecidos a los clientes en un mercado de oportunidad, flexibilidad y velocidad, para ello cuenta con 1100 metros cuadrados en su centro de distribución para mantener un inventario que atienda esas necesidades inmediatas de sus clientes.

El CEDI funciona conforme a los pedidos que se tienen para su alistamiento durante el día de trabajo. Los pedidos que se manejan para el envío a los clientes son de dos tipos:

Pedidos de programación: Que son todos aquellos, que debieron ser fabricados bajo el sistema *Make to Order*, (por pedido) contiene artículos que se producen bajo especificación del cliente en cuanto a tamaños, colores y cantidades específicas. Aquellos productos son enviados a fabricación en las plantas de producción propias de la compañía y una vez planeados, se tiene una fecha futura de programación para la entrega. Estos compromisos son conocidos por el CEDI con 24 horas de anticipación.

Pedidos del día: Que son todos aquellos, que poseen artículos que se mantienen listos para el despacho y se planean bajo el sistema *Make to Stock (hecho para almacenamiento)*; los pedidos son digitados por el área de servicio al cliente y son enviados al CEDI para su alistamiento a medida que son terminados de procesar. El compromiso asumido por la

empresa es el envío de inmediato de todos aquellos pedidos que sean entregados al CEDI antes de las 04:00 pm de cada día de lunes a viernes y hasta las 12:00 pm para los días sábados. El número de pedidos es absolutamente incierto durante todos los días.

El objetivo principal del CEDI, es el cumplimiento del 100% de los pedidos que le sean suministrados, en términos de que estos sean enviados completos y oportunamente durante cada día, tanto los de *make to order* como los de *make to stock*.

6.2. Distribución de las actividades a realizar por el personal

El CEDI posee actualmente 28 colaboradores para asumir la operación de envío de pedidos a los clientes, distribuidos así:

6.2.1. Supervisor de Almacén:

Es el responsable de la coordinación de las actividades a realizar en el CEDI. Vela por el cumplimiento de los compromisos asumidos por la compañía en los envíos para los clientes. Es el encargado de que la operación logística corporativa funcione bajo los parámetros del *core business* (objetivo empresarial) de operaciones para dar cumplimiento a las entregas de los pedidos de los clientes.

6.2.2. Auxiliar de Producción:

Es el encargado de coordinar las actividades que corresponden al *picking* de los pedidos. Él recibe los pedidos impresos del área de servicio al cliente, los organiza y los asigna a los colaboradores de realizar el proceso de *picking*.

6.2.3. Expeditador:

Es el enlace entre la parte productiva y la logística del CEDI, para sincronizar la entrega de los artículos fabricados bajo *Make to Order* que tengan compromiso de despacho para ese día. Es la persona que obtiene el listado de los pedidos comprometidos para despacho el día siguiente.

6.2.4. Operarios de Recibo:

Son los colaboradores que se encargan del recibo del producto de las plantas de producción, el cargue en el *software* que maneja la compañía. Realizan la labor de verificar cada orden de producción contra las cantidades que físicamente entrega cada planta de producción. Se dividen en parejas para recibir los productos. Una pareja se encarga de recibir los productos enviados desde la planta de cremalleras de poliéster y la planta de cremalleras metálicas, a través de dos bandas transportadoras motorizadas y toboganes por gravedad que conectan el CEDI con las plantas de producción, por los cuales se envían los productos en canastas plásticas diseñadas para el proceso y las órdenes de producción correspondientes a los productos contenidos en ellas. La segunda pareja se encarga de recibir los productos enviados desde la planta de deslizadores y los productos de la planta de tintorería y la planta de tejeduría (cadenas continuas, cintas fayas, reatas, cordones o hiladillos). Realizan la labor de

verificar cada orden de producción contra las cantidades que físicamente entrega cada planta de producción. Estos productos llegan en planchones entregados por patinadores que transportan los materiales entre las plantas, cabe resaltar que este tipo de producto por su tamaño, unidad de empaque, presentación, peso y distancia con el CEDI no es manipulado de la misma manera que los productos de cremalleras.

6.2.5. Operario de Surtido:

Es el encargado de la ubicación de los productos en las estanterías destinadas para su almacenaje.

6.2.6. Operarios de Separación de Pedidos:

Son los encargados de realizar el *picking* de la operación. Alistan los pedidos en carros tipo supermercado, encontrando cada uno de los ítems que requiere el pedido conforme a su ubicación en el CEDI.

6.2.7. Operarios de Remisión:

Son los encargados del *Packing* del producto, escaneando cada ítem hasta completar la lectura completa de todo el pedido, introduciéndose en la caja para el embalaje final. Generan la remisión final del pedido y pesan el material y entregan todos los datos que deben ser incluidos en el proceso de facturación.

6.2.8. Operario de Pedidos de Exportación:

Es la persona encargada del proceso de *Picking* y *Packing* de todos los pedidos que van a ser despachados a los clientes del extranjero (Perú y Ecuador) así como realizar listas de empaque para generación de documentos de aduana. También realiza el proceso de zunchado bajo las normas requeridos para este tipo de envíos.

6.2.9. Operario de Facturación:

Es el encargado de la generación de la factura impresa de los pedidos, de generar los rótulos para cada caja que se envía y a su vez generar en el *software* de las transportadoras la documentación correspondiente para generar las guías de envío para cada uno de los clientes.

6.2.10. Operario de Zunchado:

Son los encargados de la realización de las actividades correspondientes al embalaje final de la caja que contiene los productos que llegarán a los clientes. Realizan la identificación de cada caja con rótulos, introducen la factura y zunchan la caja.

6.2.11. Operario de Devoluciones:

Es la persona encargada de realizar todos los trámites de aquellos productos devueltos por los clientes hasta la compañía, identificando el tipo de situación que lo generó. Ya sea

reclamos por calidad, cantidad, cambios de color o de tamaño o simplemente por capacidad de pago del cliente.

6.2.12. Operario de Selectivos:

Es la persona encargada de realizar los inventarios cíclicos de la bodega. A través de una lista predeterminada de los artículos a contar diariamente. Por política de la empresa solo se les realiza inventario a aquellos productos de fabricación *make to stock*.

6.2.13. Operario de Entregas Locales:

Son los colaboradores encargados de realizar los recorridos en la ciudad de Cali para asegurar la entrega de pedidos a los clientes de esta ciudad. Están conformados por un conductor y un ayudante. Todos los días realizan dos rutas, una en horas de la mañana, que inicia a las 8:00 am con dirección a la zona céntrica y sus alrededores donde se encuentran los grandes distribuidores de la ciudad y que por cuestiones de restricciones a vehículos de carga en la ciudad debe hacerse antes de las 10:00 am. Y el otro se realiza a las 2:00 pm con destino a la zona de Acopi Yumbo donde se encuentran la mayoría de los confeccionistas de la ciudad.

6.2.14. Operario Aprendiz:

Este cargo lo tiene la compañía para estudiantes de logística del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, con el objetivo de iniciar el acercamiento al mercado laboral a estudiantes en práctica que ayudan a la organización y archivo de todas las remisiones que salen a diario del CEDI y lo entregan al archivo para su almacenamiento. Se capacitan en el cargue de documentos en el área de recibo, surtido y *picking*.

6.2.15. Conductor:

Es el encargado de realizar diligencias personales de los directivos de la compañía. Realiza en vehículos de la empresa actividades de traslado de los familiares de los directivos, transporte del presidente de la organización y entrega de documentos que la compañía requiere. Hace reemplazos cuando el conductor de las entregas locales se ausenta del trabajo.

Tabla 3. Distribución del número de colaboradores en la operación del CEDI.

OPERACIÓN	NÚMERO DE COLABORADORES
Supervisor	1
Auxiliar	1
Expedidor	1
Recibo	4
Surtido	1
Separación de Pedidos (<i>Picking</i>)	5
Remisión (<i>Packing</i>)	5
Exportación	1
Facturación	1
Zunchado (Embalaje)	2
Devoluciones	1
Selectivos	1
Entregas Locales	2
Aprendiz	1
Conductor	1
TOTAL	28

Fuente: Medición Propia del autor.

6.3. Equipos para la operación.

El CEDI cuenta con los siguientes equipos para realizar la labor de los envíos diariamente:

- 5 computadores para la operación de remisión.
- 2 computadores para la operación de recibo.
- 2 computadores para consulta de artículos.
- 1 computador para el proceso de facturación.
- 5 escáneres para códigos de barra para el proceso de remisión.
- 2 escáneres para códigos de barra para el proceso de recibo.
- 12 carros tipo supermercado para la separación de productos.
- 41 estanterías metálicas dobles de 50 cm x 80 cm.
- 9 estanterías metálicas con tabla de madera de 1m x 2m.
- 9 estanterías metálicas sencillas 50 cm x 80 cm.
- 6 carros de madera con balineras para separación de pedidos.
- 1 gato metálico para la movilización de carga.
- 2 Toboganes con banda transportadora motorizada que conectan la planta con el CEDI.
- 4 cintas transportadoras de rodillos por gravedad.

- 3 zunchadoras automáticas.
- 8 dispensadores de cinta para cajas.
- Software CG1.

6.4. Volúmenes de Operación.

Se obtuvo los datos de movimientos en el CEDI de los meses de enero a julio de 2015 y se encuentran detallados en la Tabla 2.

Para la compañía las remisiones corresponden al número de pedidos entregados al CEDI para su despacho.

Las remisiones de estado 1 corresponden a los pedidos que contienen artículos de fabricación bajo el método de reposición *make to stock* y las remisiones de estado 2 corresponden a los pedidos que contienen artículos de fabricación bajo el método de reposición *make to order*. La cantidad de cajas corresponde a la cantidad de envíos que se realizan por la transportadora TCC quien es la encargada de los productos embalados a los clientes de la empresa. Los kilos corresponden al peso de cada caja que fue enviada a los clientes. Los datos de movimientos en el CEDI de los meses de enero a julio de 2015 se encuentran detallados en la Tabla 4.

Tabla 4. Volúmenes de despachos por mes.

MES	CAJAS	KILOS	REMISIONES		
			TOTAL	ESTADO 1	ESTADO 2
ENERO	5.339	72.775	3.622	2.139	1.483
FEBRERO	8.173	145.422	5.907	2.682	3.225
MARZO	7.842	121.333	6.540	3.044	3.496
ABRIL	6.675	104.024	5.882	2.670	3.212
MAYO	7.096	102.413	5.836	2.718	3.118
JUNIO	7.374	136.031	5.935	2.578	3.357
JULIO	8.780	136.181	6.766	3.056	3.710

Fuente: Medición directa de Software Cg1 y transportadora TCC.

Se detalla la cantidad de unidades o metros que se entregan al CEDI por cada planta de producción y la cantidad de paquetes que corresponden a la unidad de empaque de producto por cada planta; así como el promedio de ambos datos en recibos por día por cada planta.

Tabla 5. Volúmenes de recibo en el CEDI.

AREA	UNIDADES	PAQUETES	OP PROM. DÍA	UND. PROM. POR OP
DESLIZADORES	34.396.803	171.984	63	12.176
POLIESTER	18.237.805	607.927	271	52.372
METALICAS	17.404.243	580.141	225	43.421
TINTORERIA	35.508.245	355.082	48	9.237
TELARES	16.332.237	32.664	36	6.991

Fuente: Medición directa de Software Cg1

6.5. Costos Principales.

Se obtiene la información porcentual de los costos más significativos en el CEDI y se detallan en la tabla 4, siendo el transporte con un 62% de los costos, el valor más representativo que invierte la compañía en la atención de sus clientes; y dentro de este rubro el 93% se invierte en transporte tercerizado a través de la compañía TCC, la cual entrega a todos los destinos en el país distintos a Cali.

La operación del centro de distribución contempla en gastos el 17% de los costos, siendo la nómina el 93% del valor y el 7% se invierte en horas extras del personal.

Los insumos representados en cajas corrugadas, cinta adhesiva, zuncho, cartuchos de impresora, papel por resma y formas continuas que suman un 21% de los costos totales de funcionamiento.

Tabla 6. Distribución de los costos relevantes en la operación de CEDI.

MES	% TOTAL	% PARTICIPACIÓN
Transporte	62%	TCC: 93% y Local 7%
Operación	17%	NÓMINA: 93% y EXTRAS: 7%
Insumos	21%	CAJAS-ZUNCHO-PAPEL

Fuente: Área de Talento humano e inventarios.

6.6. Indicadores del Área.

El CEDI tiene únicamente registro del número de cajas que envía todos los días a los distintos clientes y el número de pedidos que despacha, pero tiene un indicador global con el cual toda la compañía mide la gestión. El indicador toma en cuenta las siguientes variables:

$$\text{Pedidos por día} = \frac{\text{Total pedidos enviados por día}}{\text{Total pedidos del día}}$$

Este se llama Indicador de Pedidos Bien Hechos, Completos y a Tiempo (PBCT), el cual se lleva a diario como lo muestra la tabla , y mide la cantidad de pedidos que la compañía debía de despachar en sus compromisos de fabricación de *Make to Order*, evidenciando que área de la compañía afectó el cumplimiento de ese día. En lo que corresponde a la gestión propia de la CEDI se evidencia que este indicador no mide la gestión completa ya que no cuenta el global de pedidos que ingresaron al CEDI por día. Solo lo mide de manera parcial, dejando por fuera aquellos pedidos que a diario ingresan al CEDI sin pasar por la planeación.

Tabla 7. Indicador de Pedidos Completos Bien Hechos y a tiempo del año 2015.

RESULTADO DEL AÑO 2015

INDICADOR DE PEDIDOS BIEN HECHOS COMPLETOS Y A TIEMPO

META DEL INDICADOR 100%

AREAS	ENE	FEB	MARZ	ABRIL	MAY	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTAL	%
DESPACHOS	9	98	351	37	22	13	19	161	282	88	96	67	1243	25,93%
PLANTA METALICA	54	23	93	21	92	70	170	22	109	40	15	106	815	17,00%
AUSENCIAS	0	121	153	26	39	170	33	8	19	16	3	0	588	12,27%
DPTO COMPRA S	2	2	16	42	1	3	0	4	2	0	0	0	450	9,39%
BAÑOS DE GALVANO	32	2	1	1	23	4	0	22	192	66	0	0	343	7,15%
MANTENIMIENTO	0	36	36	4	23	15	53	32	40	21	25	5	290	6,05%
VENTA S	4	17	51	33	21	10	27	20	18	31	18	28	278	5,80%
PLANTA DE SLIZADORES	0	11	15	10	23	26	51	17	36	44	2	27	262	5,47%
PROGRAMACION EKA	8	26	32	7	17	17	14	5	5	2	2	3	138	2,88%
PROVEEDOR TEXCINTAS	4	5	1	6	3	21	9	17	13	14	0	15	108	2,25%
ERRORES D DIGITACION	0	12	19	10	9	4	4	1	6	3	0	1	69	1,44%
SISTEMA S	3	1	5	1	25	3	3	13	0	6	3	2	65	1,36%
PLANTA POLIESTER	1	9	10	5	0	1	13	0	3	2	1	0	45	0,94%
CALIDAD DE LA COMPRA M.P	0	0	2	5	5	2	2	11	2	0	0	3	32	0,67%
INVENTARIO DE ALMACEN	4	1	2	1	3	4	1	0	2	5	3	3	29	0,60%
BAÑO ELECTROLITICO	0	0	0	1	0	0	0	1	23	0	1	0	26	0,54%
DPTO DE INVENTARIOS	0	0	0	10	0	0	2	0	0	0	0	0	12	0,25%
A CONDIC MAQ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,02%
PED. DEL MES	1.634	2.684	2.947	2.693	2.512	2.826	3.093	2.730	2.851	2.969	2.565	1.550	31.054	
PED. INCUMPLIDOS	121	364	787	600	308	360	405	332	750	338	169	260	4.794	
% INCUMPLIMIENTO	7,41%	13,56%	26,71%	22,28%	12,26%	12,74%	13,09%	12,16%	26,31%	11,38%	6,59%	16,77%	15,44%	
% CUMPLIMIENTO	93%	86%	73%	78%	88%	87%	87%	88%	74%	89%	93%	83%	85%	

Fuente: Área de Planeación de Eka Corporación.

El CEDI cuenta con 1100 metros cuadrados para el almacenamiento de los artículos que se ofrecen a los clientes. Los artículos se encuentran distribuidos por familias, aunque no siempre de manera cercana y ordenada, ya que conforme la compañía ha ido creciendo en sus artículos de *make to stock*, y ha necesitado más espacio para almacenamiento, solo ha ampliado a cuartos contiguos al CEDI original y ha crecido de una manera desordenada sin realizar cambios significativos en lo que originalmente ha tenido, es por ello que muchos artículos de iguales familias, han quedado en zonas distantes que perjudican la labor de picking.

La Figura 1 muestra la distribución de los artículos en la actualidad, detallando con color celeste todos los artículos de fabricación *make to stock* detallando las siguientes familias:

- Familia de Deslizadores.
- Familia de Cierres de Poliéster 6
- Familia de Cadenas Continuas de Poliéster.
- Familia de Cinta Colchón.
- Familia de Cierres de Poliéster 3.
- Familia de Cierres Invisibles.
- Familia de Cremalleras Separables.
- Familia de Cordones.
- Familia de Cintas Banderas.
- Familia de Cierres metálicos Cu 4.5 ABC.
- Familia de Fayas.
- Familia de Cintas Satinadas.
- Familia de Hiladillos.
- Familia de Reatas.

De color azul oscuro se detallan las zonas donde se almacenan productos terminados que la compañía importa.

De color rojo se muestran los artículos de fabricación *make to order* los cuales se caracterizan por tipos de productos; aquellos que se encuentran en el área denominada “Zona de Rotación de Pedidos (PD) tambor”, y son aquellos productos que ingresan y máximo permanecen almacenados por 48 horas en el CEDI; y aquellos productos que por distintos motivos no tienen rotación y se acumulan en el CEDI, siendo nombrados como artículos de estado 2 de lento movimiento.

De color gris se observa el área destinada a los artículos que la compañía denomina “Clase B” o “segundas”, que son aquellos productos que tienen imperfectos de producción y que se venden a un menor costo.

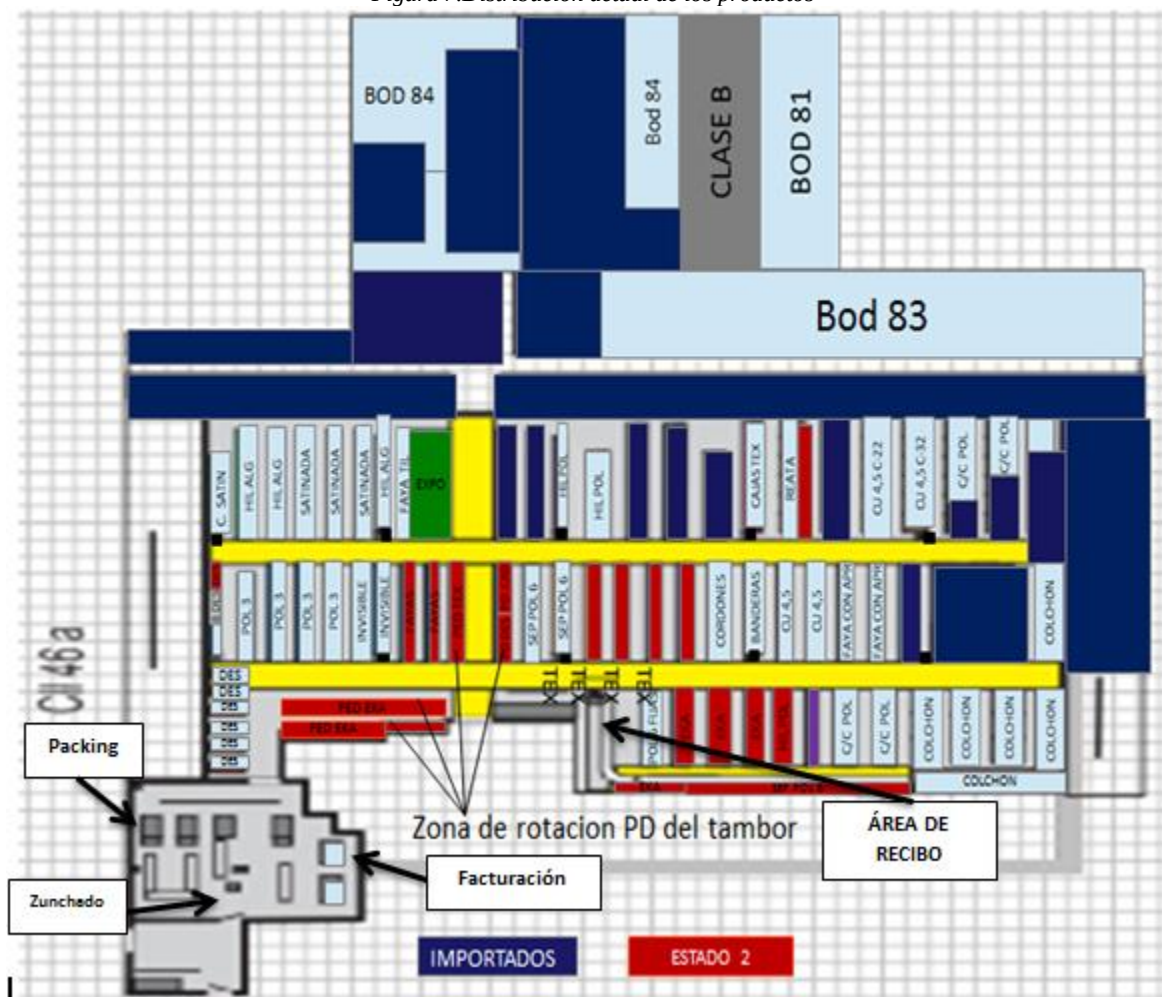
De color verde se observa en la Medición propia del autor. 7 la zona destinada a las exportaciones y a las devoluciones, esta área tiene las condiciones para la organización de los productos a despachar y las cajas estibadas para el envío al extranjero.

Dentro de las áreas que componen el CEDI, hay áreas que la compañía ha destinado para el almacenamiento de materias primas para la fabricación de sus productos. Son las áreas que se observan de color celeste con los nombres de “Bod 84”, “Bod 81” y “Bod 83”, y que para el CEDI no hay dominio del inventarios que allí se tienen.

Las zonas resaltadas de color amarillo definen los pasillos principales de tránsito dentro del CEDI.

En la parte inferior izquierda de la Medición propia del autor. 7 se observa de zona de *Packing*, facturación y zunchado.

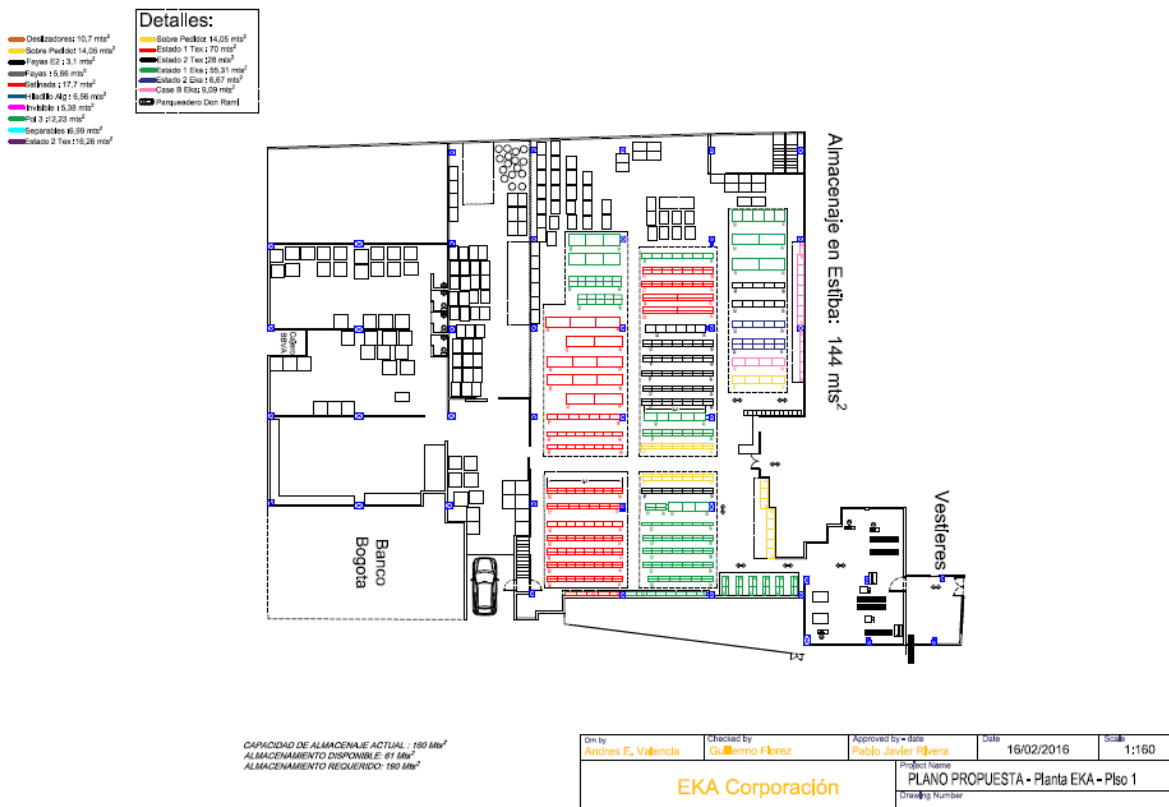
Figura 7. Distribución actual de los productos



Fuente: Archivo de Eka Corporación.

La figura 8 pertenece al plano actual suministrado por el departamento de mantenimiento de la compañía, en su área de diseño industrial, la cual facilitó construir un plano actual, ya que este no existía en los archivos guardados conforme al crecimiento que fue obteniendo.

Figura 8.Plano Actual del CEDI de Eka Corporación.



Fuente: Archivo de Eka Corporación-Departamento de Mantenimiento-Diseño Industrial

6.7. Hallazgos del estado actual del CEDI.

Después de conocer el funcionamiento de la operación y detallar las actividades realizadas por el personal del CEDI, se pueden identificar cuatro categorías de hallazgos; políticas, Tecnologías, Personal, Procedimiento y *layout* que muestran cada una las situaciones que se presentan:

6.7.1. Políticas:

- No existen indicadores en la operación propios de su gestión, no hay medición del trabajo de los colaboradores a diario. Un operario se le asigna trabajo de *picking* y no se tiene un estándar de trabajo durante cantidad de tiempo, ni líneas de producción, esto genera en ocasiones que los colaboradores dejen de separar pedidos sin que el supervisor y el auxiliar puedan controlar a quien le fueron asignados, ya que solo se tiene un tablero borrable donde cada operario va escribiendo aquellos pedidos van siendo terminados en el picking, pero si este no es reportado en este tablero, no se evidencia su impresión y el estado actual en el que se encuentra.

6.7.2. Tecnología:

- La operación es realizada de manera manual sin ayudas tecnológicas que permitan agilizar los procesos evitando impresiones dobles de pedidos.

- La impresión doble que generan trabajos dobles de *picking* y pérdida de tiempos valiosos con los que se puede obtener más envíos.
- La cantidad de vehículos que se disponen para realizar la labor de *picking*, no son los suficientes para la cantidad de trabajo que llega a la operación, por lo cual los colaboradores deben de usar las canastas de transporte de productos entre las plantas de cremalleras y el CEDI, acumulando gran cantidad de ellas en el CEDI y dejando las plantas sin suministro de canastas para su operación.

6.7.3. Personal:

- Los colaboradores corresponden al 35.71% del personal de CEDI, los cuales se dedican a las actividades directas de *picking* y *packing*, resultando insuficientes para cubrir la labor misional del CEDI correspondiente al despacho de pedidos.
- Se tiene una persona destinada al surtido de producto de reposición *make to stock* evidenciando que no alcanza en sus 8 horas de trabajo a cubrir toda la operación de surtido de los artículos que ingresan a diario. Adicionalmente no realiza el resurtido de productos que ya están agotados en los estantes y se encuentran almacenados en estibas. Esta persona espera que los colaboradores de recibo, tengan espacio para brindarle ayuda en esta operación. En la mayor parte de las ocasiones al no realizarse el surtido, el producto queda al lado del área de recibo, ocasionando desorden en el poco espacio que se tiene para esta operación y a su vez hace que los productos que se necesiten para *picking* no sean fácilmente encontrados cuando estos se encuentran en esta área.
- Se tienen 4 colaboradores para recibir la producción con turnos que cubren la operación de 06:00 am a 02:00 pm de plantas que trabajan 24 horas, lo que ocasiona retrasos en los recibos y cargues de los productos.
- La persona encargada de la facturación es la única que siempre presenta mayor volumen de carga de trabajo, teniendo que trabajar casi todos los días 12 horas de jornada laboral.

6.7.4. Procedimiento:

- El auxiliar de almacén no tiene control sobre el trabajo distribuido a los colaboradores, ni sobre la cantidad de trabajo que se le entrega al CEDI para los correspondientes envíos, ya que en algunos casos los pedidos son impresos de nuevo por servicio al cliente y estos se separan dobles y se pierde el trabajo de *picking*.
- El trabajo del operario de remisión no es controlado, por lo cual no es sorpresivo que al finalizar el día, se queden pedidos sin ser enviados a los clientes. El proceso

muestra que la cantidad de envíos que se realizan tiende a no realizarse con una velocidad adecuada.

6.7.5. Layout:

- Por la distribución actual de los productos y el volumen de inventario que manejan los artículos, estos se encuentran ubicados de forma distante dentro del CEDI, lo que retrasa la velocidad en el *picking* generando búsquedas prolongadas de productos, así como depender de la memoria de los colaboradores más hábiles que le indican a los otros la ubicación de productos.
- El área de recibo no tiene espacio suficiente para el ordenamiento de los productos que reciben y cómo se encuentran ubicados en el centro de mayor tránsito del CEDI, obstruyen con el producto el paso de los colaboradores que realizan *picking* notándose el poco espacio que tienen para la ubicación de producto.
- La mayor parte de los pasillos del CEDI, solo tienen 70 cm de ancho, lo que no permite el desplazamiento de los colaboradores de surtido y de *picking* con los carros tipo supermercado para llegar hasta donde se encuentran los productos almacenados.
- La falta de espacio para el almacenamiento de productos *make to stock* hace que muchos de ellos queden almacenados en cajas al borde de los pasillos, deteriorándose con el paso de los días y haciendo más difícil la búsqueda de ellos al momento de realizar el *picking*.
- Al recibir productos de *make to order* no existe un área amplia para su almacenamiento temporal y se nota desorden, lo que ocasiona retraso en *picking* ya que esta área se encuentra en la zona de mayor tránsito del CEDI.
- Los colaboradores de remisión se encuentran con muy poco espacio para los vehículos que contienen productos listos para *packing*, generando un cuello de botella en la zona de tránsito que no permite pasar entre las áreas de *picking* y esta.
- El supervisor no tiene una visión completa de la operación, ya que por las distintas zonas con paredes que el CEDI tiene, no le permite tener un panorama visual amplio de las actividades que se están realizando. El supervisor no tiene una visualización del área de recibo y remisión al mismo tiempo, que le permita generar sobre las dos operaciones un control eficaz, ya que el CEDI tiene una curva al final de la bodega que no permite la visualización completa y hace que los colaboradores bajen su ritmo de trabajo a medida que el supervisor cambia de posición en sus rondas permanentes.

7. CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Proponer un modelo de distribución en el CEDI que permita aumentar la velocidad en el flujo del proceso.

Este capítulo se enfoca en el desarrollo del nuevo *layout* que se diseñó en el CEDI, desde la ubicación de las estanterías obtenidas en la clasificación ABC y popularidad del producto, pasando por la descripción de la conformación las distintas zonas de operación del CEDI, mostrando como el diseño anterior de zonas y pasillos no permitía organizar, ni posicionar bien los productos.

Luego de identificar el estado actual del CEDI se optó por realizar un diseño que tuvo en cuenta la recogida de pedidos como eje fundamental de funcionamiento. Para ello se tomó el mismo espacio que la compañía tenía establecido para el CEDI, más un parqueadero de bicicletas y motos que estaba contiguo a las instalaciones del CEDI; llegando con esto a pasar de 1100 a 1286 metros cuadrados para la nueva distribución.

El diseño permite eliminar las paredes que generaban subdivisiones internas y no permitían un orden lógico de los productos. Con ello se distribuyeron las zonas establecidas para el nuevo CEDI, zona de recibo, zona de *Cross Docking*, zona de almacenamiento para producto de estado 1, zona de almacenamiento de estado 2, zona de remisión, zona de espera, zona de devoluciones, zona de *packing*, zona de importados, zona de muelles y zona de facturación. El diseño se desarrolló bajo el concepto de almacén con flujo en línea recta para aprovechar el mayor espacio de la bodega, siempre pensado en el flujo de la operación y evitando la mayor cantidad de zonas de congestión al momento del *picking*.

7.1. Distribución de estanterías

Una vez se encontró el mejor diseño conforme a la estructura actual del CEDI, se debía encontrar el mejor ordenamiento de los productos en las estanterías, recordando que la empresa tiene ubicaciones fijas para el producto de estado 1, lo que evita el desorden que el crecimiento no alineado había provocado conforme pasaron los años. Para ello la categorización ABC de los productos conforme a su rotación por familias de productos, más la popularidad de rotación de los *sku* permitió realizar una distribución equilibrada que permite un mayor espacio para los productos, evitando las dobles ubicaciones y las distancias con el resurtido. Se determinó la capacidad de posiciones en las estanterías para poder ordenar los *sku*. En la tabla 8 se puede observar se establecieron 4 grupos de estanterías determinados por las divisiones generados por los pasillos de tránsito, en cada grupo se estableció la capacidad de cada estantería y así un total de 3.937 posiciones con las que se cuenta para organizar todos los productos. En el primer grupo de estanterías se cuenta con 21 estanterías que tiene un total de 1.786 posiciones, ver tabla 8. El segundo grupo de estanterías se cuenta con 19 estanterías que tienen un total de 993 posiciones, ver tabla 8. En el tercer grupo de estanterías se cuenta con 12 estanterías que tienen un total de 919

posiciones, ver tabla 8. En el cuarto grupo de estanterías se cuenta con 10 estanterías que tiene un total 239 posiciones, ver tabla 8.

Tabla 8. Cantidad de posiciones para el almacenamiento en el CEDI.

GRUPO DE ESTANTERÍAS	CANTIDAD DE ESTANTERÍAS	TOTAL POSICIONES
1	21	1786
2	19	993
3	12	919
4	10	239
TOTAL POSICIONES	62	3937

Fuente: Medición propia del autor.

En el primer grupo de estanterías se ubicaron las familias de cremalleras de poliéster y las invisibles, las cuales son las de mayor rotación, así que están en el acceso más cercano a la zona de *packing*. Luego se posicionan las cremalleras para fajas, cremalleras separables o cierres para chaquetas, las cintas banderas, los hiladillos y las cintas satinadas. (Ver tabla 9)

Tabla 9. Primer Grupo de estanterías en la nueva distribución.

1	FAMILIA	UNIDAD DE EMPAQUE	CANTIDAD DE TAMAÑOS	CANTIDAD DE COLORES	POSICIONES
	POLIÉSTER	50 UND	14	296	518
	INVISIBLES	25 UND	9	177	246
	FAJAS	50 UND	4	14	36
	SEPARABLES	25 UND	11	63	55
	BANDERAS	50 Y 100 MT	6	1	48
	HILADILLOS	50 Y 100 MT	8	28	475
	SATINADAS	100, 50 Y 30 MT	8	234	408
TOTAL POSICIONES					1786

Fuente: Medición propia del autor.

En el segundo grupo de estanterías se posicionó las cremalleras metálicas, iniciando con las cremalleras de la marca ABC (marca propia) y las cremalleras Cu 3 y Latón Viejo ABC (Lvj), seguido por las cintas fayas, los cordones, las cadenas continuas (cremalleras por metros) y las Reatas (ver tabla 10).

Tabla 10. Segundo Grupo de estanterías en la nueva distribución.

2	FAMILIA	UNIDAD DE EMPAQUE	CANTIDAD DE TAMAÑOS	CANTIDAD DE COLORES	POSICIONES
	ABC	50 UND	16	52	252
	CU 3	50 UND	5	5	16
	LVJ ABC	50 UND	8	19	69
	FAYAS	100 MT	14	257	541
	CORDONES	100, 200 Y 300 MT	3	8	48
	CADENAS CONTINUAS	100 Y 200 MT	5	63	42
	REATAS	50 Y 100 MT	11	17	25
TOTAL POSICIONES					993

Fuente: Medición propia del autor.

En el tercer grupo de estanterías se posicionaron aquellos productos que su popularidad no es tan alta como los demás productos.

En las 3 primeras estanterías de este grupo, se ubican los productos de estado 2 que ingresan bajo pedido, pero que por su cantidad pedida no logra llenar una caja, para ser posicionadas en la zona de *Cross Docking*. Dejando la primera estantería destinada para los siguientes productos:

Las cintas satinadas, las reatas, los hiladillos, los cordones.

La segunda estantería se destina por su primera cara para todos los tipos de cremalleras, pero adicional se ubican las 5 columnas de estanterías marcadas con los destinos de mayor envío Bogotá, Medellín, Otros destinos, Cali y exportaciones. Todo esto se realiza para ayudar a la velocidad en el *picking*. Por la segunda cara de esta estantería se posicionan en el mismo orden de las ciudades, todos los deslizadores.

La tercera estantería se destina para los pedidos de cadenas continuas.

En las estanterías siguientes se posicionan aquellos productos que según la clasificación ABC, corresponden al lento movimiento o baja rotación y los constituyen todos los productos de estado 2 que por motivos que corresponden a pedidos cancelados, devoluciones o errores de fabricación se van acumulando en el CEDI (Ver tabla 11).

Tabla 11. Tercer Grupo de estanterías en la nueva distribución.

3	FAMILIA	UNIDAD DE EMPAQUE	CANTIDAD DE TAMAÑOS	CANTIDAD DE COLORES	POSICIONES
	CROSS DOCKING TEJIDOS	TODAS	VARIOS	INDETERMINADO	252
	CROSS DOCKING CIERRES	TODAS	VARIOS	INDETERMINADO	45
	CROSS DOCKING DESLIZADORES	TODAS	VARIOS	INDETERMINADO	45
	CROSS DOCKING CADENAS CONTINUAS	TODAS	VARIOS	INDETERMINADO	20
	FAYAS ESTADO 2	TODAS	VARIOS	INDETERMINADO	237
	CINTAS ESTADO 2	TODAS	VARIOS	INDETERMINADO	320
TOTAL POSICIONES					919

Fuente: Medición propia del autor.

El cuarto grupo de estanterías se destinó para la ubicación de la familia de los deslizadores de estado 1 (ver Cuadro 12).

Tabla 12. Cuarto Grupo de estanterías en la nueva distribución.

4	FAMILIA	UNIDAD DE EMPAQUE	CANTIDAD DE TAMAÑOS	CANTIDAD DE COLORES	POSICIONES
	DESLIZADORES	250 Y 400 UND	10	92	236
	GANCHOS	MILLARES	4	1	3
TOTAL POSICIONES					239

Fuente: Medición propia del autor.

7.2 Distribución de pasillos

Se optimizó los espacios de los pasillos conforme a los vehículos de circulación (carros tipos supermercado), ya que en la anterior los pasillos principales solo tenían 120 cm como lo muestra la figura 9. Pero la acumulación de producto en sus lados lo dejaba en 90 cm.

Figura 9. Estado del pasillo principal en la distribución anterior.



Fuente: Medición propia del autor.

En la Figura 10 observamos que el segundo pasillo principal, tenía el mismo problema del pasillo principal, la acumulación de material en sus lados, lo que acortaba su tamaño y no ayuda al buen desplazamiento.

Figura 10. Estado del segundo pasillo principal en la distribución anterior.



Fuente: Medición propia del autor.

Para ayudar a aumentar el flujo y la buena circulación en el CEDI, se estableció un gran pasillo central de 2,40 metros de ancho (Ver Figura 11), que permite la movilización de grandes cargas en gatos hidráulicos e incluso montacargas para el descargue de contenedores.

Figura 11. Pasillo principal en la nueva distribución.



Fuente: Medición propia del autor.

En los pasillos interiores de las estanterías de la antigua distribución tan solo se tenían 60 cm en el mejor de los casos, lo que no permitía la circulación de los carros tipos supermercado en el proceso de *picking*. (Ver Figura 12)

Figura 12. Pasillo entre estanterías en la distribución anterior.



Fuente: Medición propia del autor.

En la nueva distribución los pasillos fueron diseñados continuos y con un buen espacio para que los carros tipo supermercado, circulen sin obstrucciones que disminuyan la velocidad en el *picking*, (Ver Figura 13).

Figura 13. Pasillos entre estanterías en la nueva distribución.



Fuente: Medición propia del autor.

7.3. Distribución por zonas

En cuanto a las zonas de funcionamiento del CEDI, se organizaron y se establecieron de la siguiente manera:

7.3.1 .Zona de Recibo:

En la distribución anterior esta zona se encontraba en la mitad del CEDI, afectando el tránsito de las personas, en las horas de alto flujo de trabajo como lo observamos en la Figura 14 y la Figura 15. En el nuevo Layout esta zona se ubica en la primera parte del CEDI, ya que es aquí donde el flujo de los productos inicia su viaje dentro del CEDI, y de esta manera no interfiere en el resto de las operaciones.

Figura 14. Zona de Recibo en la antigua distribución.



Fuente: Medición propia del autor.

Figura 15. Zona de recibo en la antigua distribución.



Fuente: Medición propia del autor.

En la nueva distribución la zona de distribución, la zona de recibo quedó ubicada en la parte lateral del CEDI, para que esta no afecte los trayectos de las demás personas, y generando mayor espacio para las personas que trabajan en esta parte del CEDI, tal como lo muestra la figura 16.

Figura 16. Nueva ubicación de la zona de recibo.



Fuente: Medición propia del autor.

Las dos bandas transportadoras o toboganes de evacuación de productos de planta a CEDI, se modificaron en cuanto a tamaño y posición, usando toda la estructura anterior en el nuevo diseño, para que estos concluyeran en el nuevo punto de la zona de recibo. De esta forma les permite a los operarios de recibo tener mayor espacio para realizar la labor, como no lo muestran la figura 17 y la figura 18.

Figura 17. Nueva ubicación de banda transportadora uno.



Fuente: Medición propia del autor.

Figura 18. Nueva ubicación de banda transportadora dos.



Fuente: Medición propia del autor.

7.3.2. Zona de Cross Docking:

Esta zona en la distribución anterior no estaba bien contemplada en cuanto al nombre y el tamaño, además estaba ubicada en la mitad del CEDI, como lo observamos en la figura 19.

Figura 19. Zona de Cross Docking en la distribución anterior.



Fuente: Medición propia del autor.

En el nuevo *Layout* esta zona se ubica contigua a la zona de recibo, para un mejor orden de los pedidos y más amplia para dar mayor capacidad de almacenamiento. En esta zona se

distribuyen los pedidos también por los destinos Bogotá, Medellín, Otros, Cali y exportaciones como lo muestra la figura 20, siempre pensando en la velocidad del *picking*.

Figura 20. Zona de Cross Docking para destinos en canastas.



Fuente: Medición propia del autor.

Es una de las zonas que más creció en espacio con diferencia a distribución anterior, ya que pasó de tener 22,50 metros cuadrados a tener 92 metros cuadrados, como lo muestra figura 21.

Figura 21. Nueva Zona de Cross Docking



Fuente: Medición propia del autor.

En el cuarto grupo de estanterías, se dejó el espacio para la zona de *Cross Docking* para el grupo de productos de fabricación *make to order*, que por su cantidad no ocupan el espacio

suficiente para ubicarlos en una caja o una canasta. Por ello se destinaron 3 estanterías para estos productos. Como lo muestra la figura 22, estos productos se organizan también por las ciudades de destino, Bogotá, Medellín, Cali y Otros destinos.

Figura 22. Zona de Cross Docking para cantidades pequeñas.



Fuente: Medición propia del autor.

7.3.3. Zona de Almacenamiento de estado 2:

Esta zona en la distribución anterior no se encontraba bien organizada, puesto que había producto en múltiples posiciones dentro del CEDI; lo que dificulta su búsqueda. En la nueva distribución y teniendo en cuenta la clasificación ABC y la popularidad del producto, esta zona se ubicó en la parte posterior al Cross Docking de cantidades pequeñas, ya que es la zona más alejada del flujo constante de la operación. Se destinaron 9 estanterías para la ubicación de los productos correspondientes a esta zona.

Figura 23. Zona de ubicación de productos de estado 2.



Fuente: Medición propia del autor.

7.3.4. Zona de Almacenamiento de estado 1:

Esta zona en la distribución anterior se encontraba organizada en buena parte, pero debido al crecimiento que obtuvo la compañía a través de los años, la organización de estos productos no fue la acorde a su rotación, por ello en muchos casos el producto se encontraba ubicado en múltiples posiciones dentro del CEDI, ocasionando dificultades en su búsqueda al realizar el picking. En la nueva distribución y teniendo en cuenta la clasificación ABC y la popularidad del producto, esta zona se ubicó en la parte más estratégica del CEDI, contigua a la zona remisión y que es la de mayor flujo para la obtención en la recolección durante el picking. Es aquí donde se encuentran los productos de mayor de mayor popularidad y organizados a su vez por la más alta rotación popular dentro de ellos. La zona cuenta con 21 estanterías en el primer grupo de estanterías, donde se ubican los productos de mayor rotación y 19 estanterías en el segundo grupo de estanterías donde se encuentran la segunda parte de productos de alta rotación popular. Ver figura 24.

Figura 24. Zona de ubicación de productos de estado 1.



Fuente: Medición propia del autor.

7.3.5. Zona de Devoluciones:

Esta zona en la distribución anterior no se encontraba organizada y el poco espacio destinado se encontraba apartado en medio de las estanterías, lo que generaba desorden. En la nueva distribución se organizó un lugar contiguo a la zona de remisión y con un espacio de 9 metros cuadrados, en donde la persona encargada puede trabajar ordenadamente sin interrupción de las labores de los demás operarios. (Ver figura 25).

Figura 25. Zona de Devoluciones en la nueva distribución.



Fuente: Medición propia del autor.

7.3.6. Zona de Espera:

Esta zona en la distribución anterior no se encontraba organizada lo que generaba caos, ni tenía el suficiente espacio para que los carros tipo supermercado se ordenarán de tal manera, que el flujo de la zona de remisión fuera organizado. Como lo muestra la Medición propia del autor. , el espacio destinado para esta zona no era ni el adecuado, ni el suficiente para que el trabajo fluyera ordenado. Adicionalmente los carros tipo supermercado hacían espera en una curva que daba al pasillo principal de medidas 90 cm, que no permitía en paso regular de las personas hacia esa zona, cuando esta se encontraba llena. Eran inevitable las demoras en el flujo de un pedido puesto que solo era una sola fila para todos los vehículos.

Figura 26. Zona de espera en la distribución antigua.



Fuente: Medición propia del autor.

En la nueva distribución esta zona como lo muestra la figura 27, se amplió considerablemente y fue uno de los focos de mayor preocupación en la investigación; ya que esto facilita la buena distribución de la carga de los pedidos a la zona de remisión. Esta zona pasó de no tener metros cuadrados asignados ordenados a 57,60 metros cuadrados ampliando considerablemente el espacio.

Figura 27. Vista completa de la Nueva Zona de espera.



Fuente: Medición propia del autor.

Lo que genera un buen espacio para adecuado para que los pedidos realicen la cola adecuada para que el proceso de remisión sea efectuado sin contratiempos, como lo muestra la figura 28.

Figura 28. Organización de la cola de pedidos en la nueva zona de espera.



Fuente: Medición propia del autor.

7.3.7. Zona de Remisión:

Esta zona en la distribución anterior no tenía el suficiente espacio, ya que se encontraba en 27 metros cuadrados, como lo observamos en figura 29, lo cual considerablemente era muy poco espacio para fluir de manera organizada, como lo muestra la Figura N°29.

Figura 29. Antigua Zona de Remisión.



Fuente: Medición propia del autor.

Además la remisión de exportaciones se encontraba muy distante de las otras remisiones, como lo muestra la figura 30.

Figura 30. Antigua zona de remisión de exportaciones.



Fuente: Medición propia del autor.

En la nueva distribución esta zona tiene 86,40 metros cuadrados, con todos los puestos de remisión seguidos y ordenados, con espacio para organizar las cajas con los productos escaneados como lo observamos en la figura 31. Adicionalmente se consideraron 8 puestos de remisión para ampliar la capacidad actual. Las básculas y las bandas de gravedad se ubicaron cerca de los puestos de remisión y se amplió el espacio que tenían estas con la zona de *packing*.

Figura 31. Nueva zona de remisión.



Fuente: Medición propia del autor.

Así como lo muestra la Figura 32, se amplió el espacio a la zona de exportaciones para que, primero no estuviera alejado de los otros puestos de remisión y segundo para que tuviera un

espacio adecuado de almacenamiento y flujo hacia la zona de muelles para el cargue ágil de los vehículos que recogen las cajas.

Figura 32. Nueva zona de exportaciones.



Fuente: Medición propia del autor.

7.3.8. Zona de facturación:

Esta zona en la distribución anterior se encontraba muy cerca de la zona de remisión, pero con muy poco espacio para el desarrollo de la actividad. En la nueva distribución, como lo muestra la figura 33, se amplió el espacio para el desarrollo de esta actividad y se amplió un puesto adicional.

Figura 33. Nueva zona de facturación.



Fuente: Medición propia del autor.

7.3.9. Zona de Importados:

Esta zona en la distribución anterior no se tenía en cuenta y los productos se encontraban en diversos lugares en el CEDI. En la nueva distribución, todo el área que correspondía a las zonas de facturación, remisión, packing, zunchado y muelles con un total de 160,1 metros cuadrados, más 37,1 metros cuadrados que pertenecían a la asignación de vestidores para todo el personal de la planta, para un total de 197,2 metros cuadrados se asignó para la organización de los productos importados que maneja la compañía.

7.3.10. Zona de Packing:

Esta zona en la distribución anterior se encontraba muy reducida y dividida (ver figura 34)

Figura 34. Zona de Packing en la antigua distribución.



Fuente: Medición propia del autor.

Con una puerta que no permitía el paso libre del gato hidráulico para el transporte de las cajas para entregar al transportador (ver Medición propia del autor.).

Figura 35. Obstrucción de la antigua zona de packing.



Fuente: Medición propia del autor.

En el nuevo diseño el espacio para esta zona se obtuvo de tomar un parqueadero de bicicletas y motos que tenía disponible la compañía. Esta zona pasó de tener 9 metros cuadrados, a tener 73 metros cuadrados, que permiten una mejor organización del producto embalado y mayor capacidad; y adicionalmente de frente a la zona de muelles para evitar los grandes desplazamientos. (Ver figura 36)

Figura 36. Nueva zona de packing.



Fuente: Medición propia del autor.

7.3.11. Zona de Muelles:

Como lo observamos en la Medición propia del autor. , esta zona en la distribución anterior solo tenía una salida para la entrega al transporte tercerizado. (Ver figura 37).

Figura 37. Zona de Muelles en la antigua distribución.



Fuente: Medición propia del autor.

En la nueva distribución, como lo observamos en la figura 38, se dejó la existente y se proyectaron 3 salidas adicionales, pensando en el crecimiento futuro de la compañía.

Figura 38. Muestra externa de los nuevos muelles.



Fuente: Medición propia del autor.

Se dejó exactamente detrás de la *packing* para que las cajas embaladas no sean transportadas de manera innecesaria, como lo observamos en la figura 39.

Figura 39. Muestra interna de la zona de muelles en la nueva distribución.

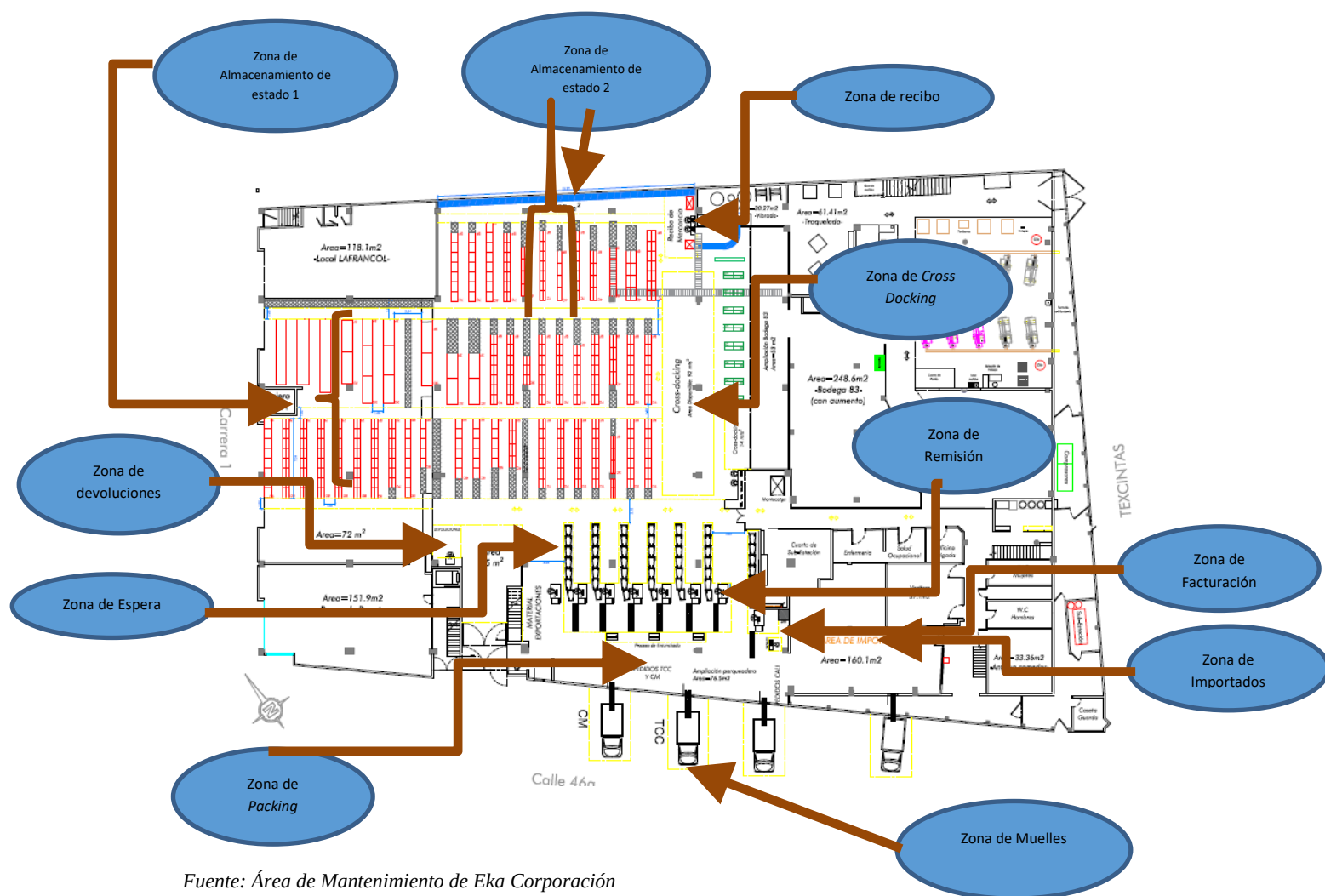


Fuente: Medición propia del autor.

7.4. Plano final de la nueva distribución

La figura 40 nos muestra el nuevo *layout* del CEDI de Eka corporación desde una perspectiva general, mostrando la reubicación total de las estanterías y las bandas transportadoras, así como en color gris, las estanterías que quedan pendientes para realizar la distribución completa de capacidad de almacenaje.

Figura 41. Plano de distribución de zonas



Fuente: Área de Mantenimiento de Eka Corporación

7.6. Costos de la nueva distribución

La intervención del CEDI se realizó del 20 de marzo de 2016 al 27 de marzo de 2016, con la participación de 50 personas que trabajaron en un turno de 8 horas. La Tabla 13 muestra que la inversión realizada fue de \$322.385.166,67 pesos, siendo la adecuación de estructura que corresponde al derribamiento de muros, mallas y la construcción de nuevas paredes, con \$280.401.000 pesos correspondiente a un 86,98% del total de la inversión como el rubro con más participación del total de la inversión. Seguido por la iluminación que fue totalmente cambiada de luces normales a luces tipo led, para ahorrar energía, así como el nuevo cableado hacia las zonas que no lo tenían, con una inversión \$20.000.000 pesos que corresponde al 6,20% del total de la inversión. Luego la red de sistemas, la cual fue cambiada y ampliada con una inversión de \$12.000.000 pesos que corresponde al 3,72% del total de la inversión.

También las horas extras que se generaron por el personal en la intervención en los dos domingos y el jueves y viernes santo con 8.044.166,67 pesos que corresponden al 2,50% del total de la inversión; y por último la inversión en la mano de obra que corresponde a los almuerzos y refrigerios suministrados durante los 8 días de la obra con 1.940.000 pesos que corresponden al 0,60% del total de la inversión.

Tabla 13. Inversiones realizadas para el nuevo layout.

TIPO DE INVERSIÓN	VALOR	PORCENTAJE
RED DE SISTEMAS	\$ 12.000.000,00	3,72%
ADECUACIÓN DE ESTRUCTURA	\$ 280.401.000,00	86,98%
ILUMINACIÓN	\$ 20.000.000,00	6,20%
ALMUERZOS Y REFRIGERIOS	\$ 1.940.000,00	0,60%
HORAS EXTRAS	\$ 8.044.166,67	2,50%
TOTAL INVERSIÓN	\$ 322.385.166,67	100,00%

Fuente: Departamento de Mantenimiento Eka Corporación.

8. CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 3

Establecer un sistema de medición para los colaboradores del Centro de Distribución

Este capítulo abarca la investigación desarrollado en la disminución de las horas extras que se generaban en las diversas labores realizadas en el CEDI, pasando por la implementación de cambios en las actividades desarrolladas por los operarios y turnos de trabajo, para disminuir los tiempos muertos en la operación de *picking*. También observamos el comportamiento de la operación en los cierres de mes y como se logró ordenar esta carga de trabajo por los temas contables de los clientes. Luego se muestra como se determinó como medir las operaciones que influyen en mayor porcentaje en la productividad del CEDI (*picking y remisión*) para establecer un sistema de medición adecuado a la compañía que sea práctico y fácil de controlar en cada tiempo determinado de la operación.

8.1. Análisis de la jornada de trabajo en el CEDI

Al analizar las operaciones realizadas en el CEDI por los colaboradores y revisando el porcentaje de horas extras que se consume el proceso, (ver tabla 14). Se determinó crear un segundo puesto de facturación que permita darle agilidad al proceso, ya que la persona que realizaba la labor, tenía en promedio 4 horas al día de hora extras.

Tabla 14. Comportamiento del pago de horas extras en el CEDI.

OPERACIÓN	% HORAS EXTRAS
Facturación:	45%
<i>Picking:</i>	35%
<i>Packing:</i>	20%

Fuente: Medición propia del autor.

Revisando las horas de flujo de los pedidos, hay lapsos en donde las personas de *Picking* se quedan sin labores a realizar, esto llevó a pensar en que los turnos de la operación debían de ser modificados pensados en la llegada de los pedidos al CEDI. Se inició evaluando los turnos donde encontró lo descrito en la tabla 15.

Tabla 15. Distribución de los turnos antes de la investigación.

OPERACIÓN	NÚMERO DE COLABORADORES	TURNO				TOTAL HORAS A LA SEMANA POR COLABORADOR
		LUNES A VIERNES	HORAS POR DÍA	SÁBADOS	HORAS POR DÍA	
Supervisor	1	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Auxiliar	1	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Expedidor	1	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Recibo	6	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Surtido	1	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Separación de Pedidos (<i>Picking</i>)	5	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Remisión (<i>Packing</i>)	5	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Exportación	1	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Facturación	1	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Zunchado (Embalaje)	2	1:00 pm a 9:00 pm	8	8:00 am a 4:00 pm	8	48
Devoluciones	1	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Selectivos	1	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Entregas Locales	2	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Aprendiz	1	8:00 am a 10:00 am	2	no asiste	0	10
Conductor	1	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
TOTAL	30		120,5		79,5	682

Fuente: Supervisor de CEDI.

El presupuesto de la compañía tenía contemplado un cargo de conductor asignado al CEDI, pero este cumplía labores que no agregaban valor a la operación, por lo tanto, se solicitó que su centro de costos fuera trasladado a servicios generales.

Existía un cargo para un estudiante en práctica (aprendiz), el cual solo ayuda a organizar toda la logística de documentos de remisión que habían sido generados el día anterior, invirtiendo muy poco tiempo en aprender de logística que era el objetivo primordial del cargo; esta labor se le asignó al segundo facturador. La persona sobrante de esta labor se asignó de tiempo completo a la operación de *packing* (Zunchado) para hacerla más eficiente y disminuir la carga de trabajo.

La compañía en el transcurso de esta investigación, determinó que las entregas locales serían realizadas por transportadores tercerizados, lo cual facilitó este proyecto definir qué nuevas funciones sumadas a agregar valor a la operación dentro del CEDI. Es allí donde se determina que apoyaran las labores de *picking* y Remisión sumando una unidad a cada uno.

8.2. Comportamiento de los pedidos

De igual manera, era importante observar el comportamiento de los pedidos en las distintas horas del día, y como esto afectaba directamente las labores de *Picking* y remisión.

La tabla 16 nos muestra como ejemplo el comportamiento de los pedidos en el mes de agosto de 2016, donde el 20,71% llegan al CEDI antes de las 10:00 am; y es por ello que el ingreso de los operarios a las 8:00 am como lo observamos en la tabla 15, ya no era conveniente para el flujo del proceso.

Tabla 16. Comportamiento por hora de los pedidos durante un día promedio.

AGOSTO													
RANGO DE HORAS		Q. PEDIDOS	Q. ITEM	Q. PEDIDOS X DISTRIBUCION		% PEDIDOS X DISTRIBUCION		TAMBOR		DIA		TOTAL PEDIDOS	
				DIA	TAMBOR	% DIA	% TAMBOR	FRECUENCIA ACUMULADA		FRECUENCIA ACUMULADA		FRECUENCIA ACUMULADA	
7:00 a. m.	7:59 a. m.	91	389	12	79	0%	0%	79	6,17%	12	0,94%	91	1,68%
8:00 a. m.	8:59 a. m.	375	1.444	213	162	57%	43%	241	18,83%	225	5,45%	466	8,62%
9:00 a. m.	9:59 a. m.	654	3.069	426	228	65%	35%	469	36,64%	651	15,77%	1.120	20,71%
10:00 a. m.	10:59 a. m.	805	4.316	685	120	85%	15%	589	46,02%	1.336	32,37%	1.925	35,60%
11:00 a. m.	11:59 a. m.	765	3.823	568	197	74%	26%	786	61,41%	1.904	46,14%	2.690	49,75%
12:00 p. m.	12:59 p. m.	544	2.426	461	83	85%	15%	869	67,89%	2.365	57,31%	3.234	59,81%
1:00 p. m.	1:59 p. m.	153	605	88	65	58%	42%	934	72,97%	2.453	59,44%	3.387	62,64%
2:00 p. m.	2:59 p. m.	514	2.311	444	70	86%	14%	1.004	78,44%	2.897	70,20%	3.901	72,15%
3:00 p. m.	3:59 p. m.	807	3.483	722	85	89%	11%	1.089	85,08%	3.619	87,69%	4.708	87,07%
4:00 p. m.	4:59 p. m.	458	2.252	378	80	83%	17%	1.169	91,33%	3.997	96,85%	5.166	95,54%
5:00 p. m.	5:59 p. m.	214	875	123	91	57%	43%	1.260	98,44%	4.120	99,83%	5.380	99,50%
6:00 p. m.	6:30 p. m.	27	85	7	20	26%	74%	1.280	100,00%	4.127	100,00%	5.407	100,00%
TOTAL		5.407	25.078	4.127	1.280								

Fuente: Medición propia del autor.

8.3. Nueva distribución de la jornada de trabajo

Por esa forma de comportarse el flujo de pedidos, se organizaron turnos diferentes a los existentes visualizando el flujo de la operación conforme a la tabla 16, e instaurando turnos de 8 horas diarias, los cuales no afectan el nivel de servicio los días sábados y disminuyen las horas extras causadas al final del turno. Como lo muestra la tabla 17, los nuevos turnos ofrecen más horas de trabajo en las horas de la tarde y terminando en su mayoría a las 6:30 pm, para poder obtener más pedidos en la operación de *picking* y remisión al finalizar el día y disminuir las urgencias que siempre suelen presentarse en este tipo de procesos. Estos turnos también ayudan a disminuirle las horas de trabajo al supervisor y ordenan la labor de facturación para realizar un cierre de operación sin contemplar horas extras a diario.

Tabla 17. Nueva Distribución de turnos en el CEDI.

OPERACIÓN	NÚMERO DE COLABORADORES	TURNO				TOTAL HORAS A LA SEMANA POR COLABORADOR
		LUNES A VIERNES	HORAS POR DÍA	SÁBADOS	HORAS LABORADAS	
Supervisor	1	12:00 pm a 8:00 pm	8,5	8:00 am a 4:00 pm	5,5	48
Auxiliar	1	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Recibo	2	6:00 am a 2:00 pm	8	6:00 am a 2:00 pm	8	48
	2	7:00 am a 3:00 pm	8	7:00 am a 3:00 pm	8	48
	2	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Surtido	2	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Separación de Pedidos (<i>Picking</i>)	2	9:00 am a 5:00 pm	8	7:00 am a 3:00 pm	8	48
	4	10:30 am a 6:30 pm	8	8:00 am a 4:00 pm	8	48
Remisión (<i>Packing</i>)	6	10:30 am a 6:30 pm	8	8:00 am a 4:00 pm	8	48
Exportación	1	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Facturación	1	11:00 am a 7:00 pm	8	8:00 am a 4:00 pm	8	48
	1	10:30 am a 6:30 pm	8	8:00 am a 4:00 pm	8	48
Zunchado (Embalaje)	3	12:00 pm a 8:00 pm	8	8:00 am a 4:00 pm	8	48
Devoluciones	1	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
Selectivos	2	8:00 am a 5:00 pm	8,5	8:00 am a 1:30 pm	5,5	48
TOTAL	31		123,5		102,5	720

Fuente: Medición propia del autor.

8.4. Flujo de pedidos a fin de mes

Cada final de mes existe una tendencia a disminuir los pedidos por los cierres contables de los clientes, a partir del día 25 del mes en curso hasta el último día del mes, existe un efecto de acumulación de pedidos, los cuales no se les realiza ninguna operación, y estos son enviados al CEDI el último día del mes para su despacho. Esto hace que los procesos de *Picking* y remisión colapsen la operación al presentarse un incremento significativo que sobrepasa el promedio de despachos. Como lo observamos en la tabla 18, el primer día hábil de cada mes se muestra un aumento significativo de los pedidos para despachar.

Tabla 18. Comportamiento de los pedidos el primer día hábil de mes.

MES	2014	2015
Febrero	240	311
Marzo	204	196
Abril	312	344
Mayo	295	208
Junio	280	342
Julio	228	350
Agosto	376	301
Septiembre	362	340
Octubre	351	439
Noviembre	349	381
Diciembre	339	293
TOTALES	3336	3505

Fuente: Supervisor del CEDI.

Para mitigar este impacto, esta investigación trabajó con el departamento de sistemas de la compañía y el departamento de contabilidad para generar un proceso que se llamó remisiones fin de mes (RF), para que en los últimos días del mes se remisionen y facturen aquellos pedidos que deben de ser despachados el mes siguiente y a su vez, el primer día hábil del mes siguiente, estos pedidos sean enviados a los clientes. En la tabla 19, observamos el resumen del comportamiento de los pedidos en el año 2016, teniendo en cuenta que en la columna de pedidos adelantados se encuentra sumado la recopilación de los pedidos de los últimos 5 días del mes anterior, los cuales en una operación como la que se realizaba anteriormente, significaban retrasos en la operación que hoy en día no se reflejan, haciendo una operación sin picos altos de pedidos por enviar.

Tabla 19. Comportamiento de los pedidos el primer día hábil de mes.

MES	2014	2015	2016	PEDIDOS ADELANTADOS
Febrero	240	311	397	0
Marzo	204	196	317	0
Abril	312	344	311	0
Mayo	295	208	220	143
Junio	280	342	248	139
Julio	228	350	247	185
Agosto	376	301	223	129
Septiembre	362	340	291	245
Octubre	351	439	252	228
Noviembre	349	381		
Diciembre	339	293		
TOTALES	3336	3505	2506	1069

Fuente: Supervisor del CEDI y medición directa.

8.5. Medición de los operarios de *picking*

Para realizar la medición de los operarios se inició cambiando las labores del auxiliar, quien ahora absorbe las labores del expeditador y se convierte un planeador de la operación. Esto consiste en que sus labores se enfocan en darle flujo a la operación, en controlar el ritmo del *Picking* y medir el rendimiento de los operarios que realizan esta labor mediante la creación de una tabla en Excel, que como lo muestra la tabla 6, consta de las columnas pedido, ítem, operario, hora de inicio, hora final, tiempo total. La tabla 20 muestra un corte del registro en un día típico de la realización de la operación.

Con ello se logró involucrar al personal en el sentido de que la medición de la operación es importante para conocer la verdadera capacidad ofrece el CEDI. Además la fila número de pedidos ayuda a filtrar los pedidos que son repetidos al momento de imprimir, para no desperdiciar tiempo valioso en la labor de *picking*.

Tabla 20. Ejemplo del Control Diario de pedidos en el CEDI de Eka Corporación.

PEDIDO ▼	ITEM ▼	OPERARI ▼	HORA INIC ▼	HORA FIN ▼	TIEMPO TOTAL ▼	▼
4113	4	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR
4118	2	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR
318671	2	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR
4121	2	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR
318859	2	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR
318860	2	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR
318146	1	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR
318143	1	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR
318147	1	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR
318149	1	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR
318413	1	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR
318419	1	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR
318415	1	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR
318473	1	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR
318471	1	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR
318476	1	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR
318565	8	JAIME	8:30 a. m.	11:08 a. m.	2:38	TAMBOR

Fuente: Medición propia del autor.

En general el comportamiento del tiempo invertido por minuto en obtener el *Picking* de un pedido oscila entre 9 y 18 minutos en el mes de agosto de 2016 (ver tabla 8). Los datos resaltados en azul en la tabla 21, corresponden a personas que generalmente no realizan la labor de *Picking* y que en cierto momento ayudan a realizar esta labor. Con este sistema de medición en la operación de *picking* se logró controlar a los operarios en sus actividades y establecer una verdadera velocidad de *picking*.

Tabla 21. Resumen del control de pedidos por día en el mes de agosto de 2016.

NOMBRE	PEDIDOS	LINEAS	HORA S	PROMEDIOS X MIN	PROMEDIO/ITEM	DIAS TRABAJADOS	PEDIDOS X DÍA	ITEM X DÍA
BRAYAN	298	1.138	45,67	9	3	12	24	76
JAVIER	407	1.656	68,17	10	4	11	37	160
DIEGO	375	1.677	64,50	10	4	11	34	118
ALEXIS	149	616	26,00	10	4	3	49	94
TEXCINTAS	70	324	13,00	11	4	2	35	162
ESTEBAN	490	2.442	91,67	11	4	16	30	150
CARLOS	8	61	1,50	11	7	1	8	34
ORREGO	8	52	1,50	11	6	2	4	26
JAIME	580	2.122	113,50	12	3	24	24	92
STEVEN	411	1.749	83,50	12	4	15	27	127
SALOMON	321	1.542	68,17	13	4	11	29	138
MICHEL	156	904	33,50	13	5	6	26	135
JOSE	155	896	33,50	13	5	7	22	141
GILBERTO	28	201	6,50	14	7	1	28	201
SANTIAGO	408	1.804	102,50	15	4	15	27	103
FIGUEROA	124	594	32,00	15	4	5	24	118
WILMAR	197	999	52,17	16	5	9	21	112
DANIEL	116	562	31,50	16	4	7	16	55
JULIO	352	2.296	97,50	17	6	18	19	118
OSNEIDER	227	1.142	64,50	17	5	10	22	114
MIGUEL	238	1.021	70,17	18	4	12	19	92
LOBOA	22	99	6,50	18	4	1	22	99
MARIN	53	282	19,50	22	5	3	17	94
JHON	2	2	0,83	25	1	2	1	1
ANDRES	20	97	9,50	29	4	3	6	32
JUAN	1	1	0,50	30	1	1	1	1
JFLOREZ	180	725	148,30	49	4	22	8	31
	5.396	25.004	1.286	13	4			

Fuente: Medición propia del autor.

Con este control diario de pedidos se logró establecer las medidas de tendencia central de la operación mostradas en la tabla 22, tomando como ejemplo el mes de agosto de 2016.

Como observamos en la tabla 22, el promedio de *sku* por pedido diarios por persona es de 5 y que el promedio general de *sku* diarios por persona es de 104. La moda de esta distribución de pedidos es de 1, que en general la mayor parte de los pedidos tienen un *sku* y que diariamente cada operario puede trabajar con 103 *sku* al día. Los pedidos en general varían a partir de 4 *sku* y cada operario trabaja a partir de 94 *sku* al día.

Tabla 22. Medidas estadísticas de tendencia central.

MEDIDA	SKU X PEDIDO	SKU GENERAL
PROMEDIO	5	104
MODA	1	103
MEDIANA	4	94

Fuente: Medición propia del autor.

8.6. Medición de los operarios de Remisión

Para la operación de remisión se estableció la medición de los escaneos realizados en los 6 sitios (funcionan como cajas registradoras en un supermercado) disponibles para realizar esta operación.

Se encontró en el software que tiene la compañía la opción de medir el número de pistoletazos que se obtienen en cada una de las máquinas asignadas para la labor, para ello como lo muestra la tabla 23, se creó una hoja de Excel llamada “datos” y el nombre del mes en el que se está trabajando. Esta tabla contiene las siguientes columnas, nombre del trabajador, fecha, hora del escaneo, número de remisión, referencia escaneada, unidad de medida y cantidad escaneada. Con estos datos se genera una tabla dinámica que permite encontrar la medición diaria de la operación.

Tabla 23. Cantidad de escaneos mes en el año 2016.

NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
ANDRESFG	11.603	24.351	27.125	29.562	364	-	-	-	362	1.058
ANDRESFF	-	-	-	-	-	-	14.709	14.436	9.236	10.925
BRAYANR	-	-	-	3.554	-	-	-	-	-	-
BRYANAR	11.164	20.427	24.155	21.546	9.327	1.786	-	2.924	22.496	22.399
CARLOSM	9	142			-	-	-	-	-	-
DANIELAT	-	-	-		-	4.969	7.046	9.744	6.826	9.387
DAVIDMAR	228	1.179	6.766	931	466	-	-	-	-	-
DERIANV	1.078	6.756	1.696	1.196	-	-	-	-	-	-
DIEGOB	18.279	21.350	16.485	43.198	13.509	15.333	25.177	21.619	10.372	11.571
DIEGOFO	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ELENAA	293	193	17	323	366	82	222	149	104	637
FERNANDO	25		222	-	-	-	-	-	575	9
GILBERTG	-	-	-	-	-	-	5.950	8.834	-	-
HECTORO	-	-	-	-	6.345	10.829	6.180	-	-	-
JAIROOM	-	-	-	-	5.140	8.919	15.019	10.563	8.728	8.451
JAVIGA	19.662	41.935	5.508	31.661	19.026	15.239	4.812	11.381	16.608	22.474
JHONATAL	22.001	25.823	13.518	-	-	-	-	-	-	-
JHONJ	12.746	31.406	18.037	1.735	2	-	-	-	-	-
JHONL	-	-	5	-	-	-	-	-	-	11
JHONNYV	3.840	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JMORALES	173	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JOSEC	-	-	-	-	-	12.443	5.680	15.196	8.198	10.599
JOSEF	4.727	12.744	6.913	12.094	8.184	7.193	8.274	12.751	11.569	12.216
JOSEP	179	877	1.054	584	-	-	-	-	-	-
JSGUAMPE	-	-	-	-	3.775	16.828	5.844	3.095	4.966	-
JULIOM	-	-	-	-	-	424	8.988	292	7.524	1.799
LUISM	-	-	-	-	1.620	746	486	1.955	726	1.876
LUISSM	-	-	-	-	-	-	-	561	12.056	6.125
MANAYA	-	-	-	-	4.696	9.829	9.548	11.113	1.311	-
MIGUELCC	-	-	10.170	15.174	23.536	361	7.408	6.847	17.672	8.337
OSNEIDET	-	2.826	15.554	18.287	13.386	8.609	1.519	11.348	14.710	12.010
SALOMONM	-	-	-	-	-	20.386	2.554	12.393	14.782	18.473
STEBANE	-	-	-	-	17.233	10.384	13.040	12.753	18.332	26.885
WILMARG	-	-	-	-	-	3.415	1.690	12.053	11.476	9.658
YULAYO	-	-	-	-	181	666	474	470	497	47
Total general 2016	106.079	190.009	147.225	179.845	127.156	148.441	144.620	180.477	199.126	194.947

Fuente: Medición propia del autor.

La importancia de la medición de la operatividad diaria en la labor de *picking* y remisión ayudan al supervisor de la operación a poder trabajar con aquellas personas que tienen un rendimiento bajo al promedio general. Al encontrar que el escaneo era de vital importancia se trabajó en ayudar al proceso a disminuir el número de estos en el día. Para ello se realizó conjuntamente con las plantas de producción los acuerdos para que las entregas de pedidos se realicen completos y en bolsas, con etiquetas que rotulen la cantidad total del pedido, cuando estos contengan más de cuatro paquetes de producción en todos sus *sku* para pasar de cuatro escaneos o uno sólo. Y en algunos casos entregar la caja completa del pedido rotulada para evitar manipulaciones en el *picking* innecesarias.

9. CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO ESPECÍFICO 4

Definir los indicadores de gestión del Centro de distribución.

Este capítulo desarrolla la medición global del CEDI, establece los indicadores con los cuales se medirá la gestión del CEDI, inicialmente se establece el indicador de desempeño diario del CEDI o de cumplimiento del despachos de los pedidos, mostrando como se evalúa diariamente y su resumen mensual. Abordamos luego el indicador de reclamos, que nos ayuda a visualizar la entrega correcta a los clientes en términos de lo requerido. Pasando al indicador de nivel de servicio en los despachos, que mide porcentualmente el cumplimiento del CEDI en cuanto a los pedidos que se le entregan para ser despachados. Este capítulo se cierra con el indicador de productividad, el cual es el encargado de mostrar la realidad diaria de la gestión del despacho de pedidos en cuanto a la cantidad de pedidos y cajas despachadas a los clientes conforme a la utilización de los puestos de remisión.

Después de organizar las operaciones del CEDI y encontrar aquellas que son valiosas para la gestión del mismo, se plantea el interrogante de la medición de la gestión en el tiempo, cómo comprobar la mejora continua y cómo encontrar aquellas desviaciones que nos permitan hallar oportunidades en pro de aumentar el nivel de servicio cada día más.

Al revisar que sólo se tenía un gran indicador por la compañía, pero que este no permitía visualizar las verdaderas situaciones presentadas en el CEDI, ya que solo medía los pedidos especiales que requerían fabricación (*make to order*), dejando por fuera aquellos que tenían completamente los pedidos de disponibilidad inmediata que se hallaban en CEDI (*make to stock*).

9.1. Indicador de desempeño diario del CEDI.

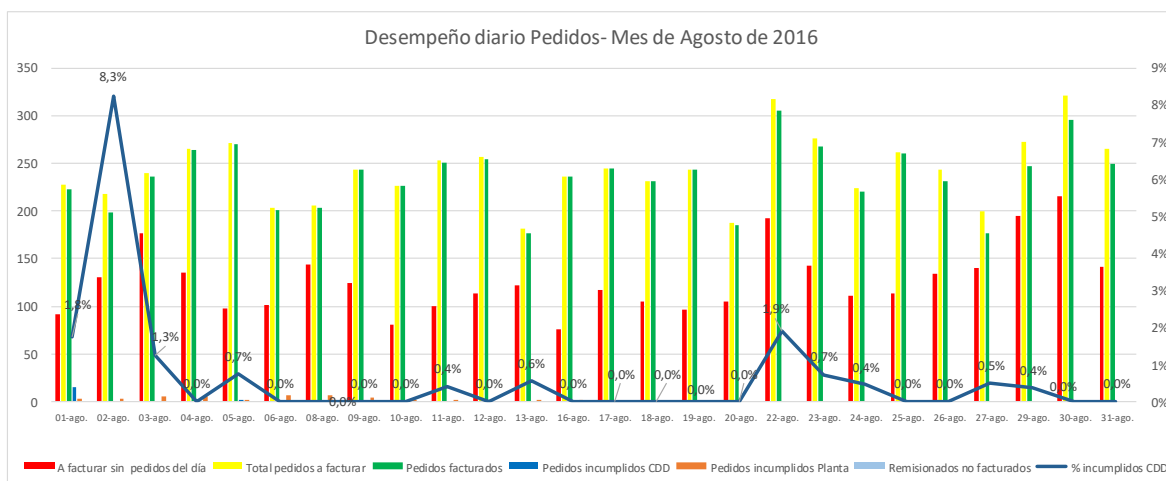
Por eso el primer indicador que se puso en marcha fue el llamado “Desempeño Diario del CEDI”, que no es más que un indicador de cumplimiento de pedidos. El cual permite visualizar en la figura 42, el resultado diario de la operación y se formuló de la siguiente manera:

Validación: Mayor es mejor.

Registro: Diario.

Evaluación: Mensual.

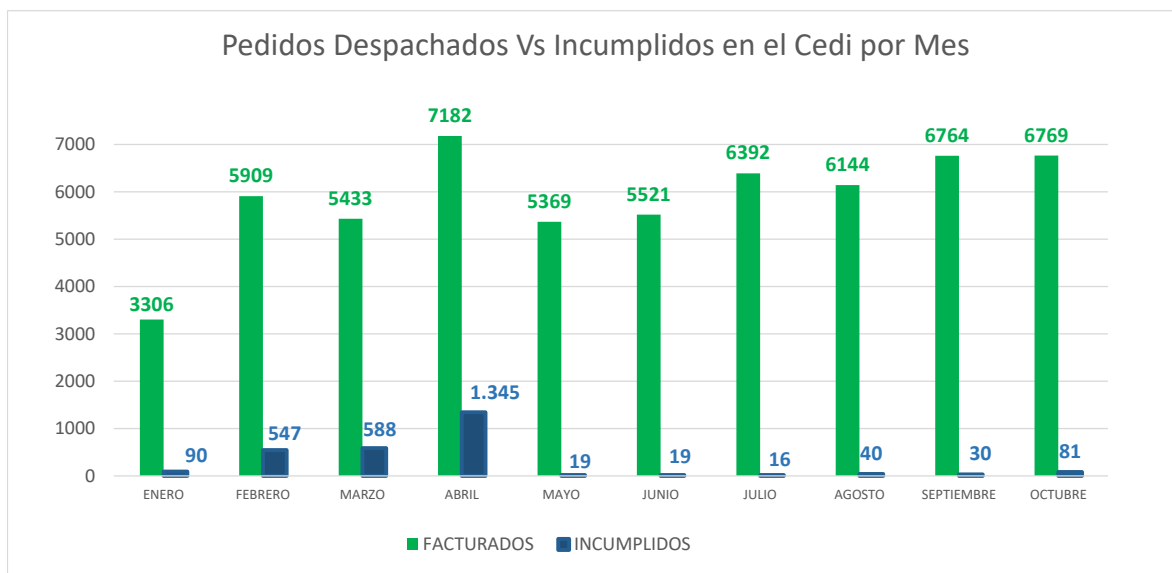
Figura 42. Indicador de desempeño del CEDI durante el mes de agosto.



Fuente: Medición propia del autor.

Y se evalúa mensualmente como lo muestra la gráfica 43, en donde observamos que ha pasado de incumplir 1.268 pedidos mes de abril de 2016, hasta disminuir la cifra a 81 pedidos incumplidos en el mes de octubre.

Figura 43. Pedidos Despachados vs Incumplidos por mes en el año 2016.



Fuente: Medición propia del autor.

9.2. Indicador de reclamos.

El segundo indicador que se formuló es el llamado “reclamos”, el cual mide la efectividad en la entrega al cliente de sus envíos conforme a la calidad requerida, en cuanto a la cantidad correcta, la dirección correcta, el producto correcto, etc. Abarcando todas aquellas insatisfacciones presentadas por los clientes al momento de recibir su producto.

$$\text{Reclamos} = \frac{\text{pedidos despachados por mes}}{\text{Reclamaciones de los clientes}}$$

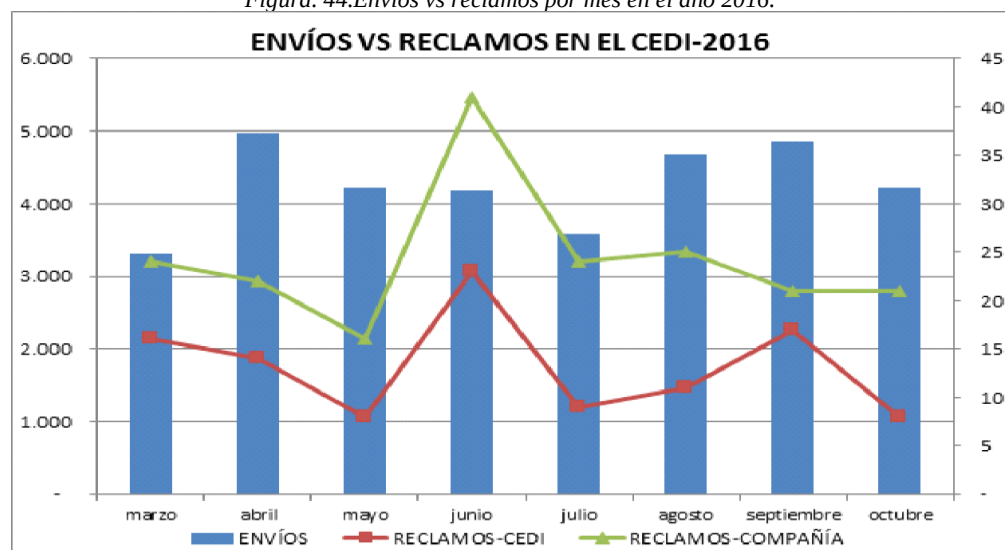
Validación: Menor es mejor.

Registro: Diario.

Evaluación: Mensual.

Se registra conforme a la llegada de las reclamaciones y se gráfica mensualmente. La figura 44 muestra el comportamiento de los reclamos vs envíos en el año 2016. Este indicador se estableció en el mes de febrero y se inició a consolidarlo desde el mes de marzo de 2016. La gráfica 4 identifica el total de los envíos realizados por mes en barras azules, los reclamos totales recibidos en la compañía en la línea verde y con línea roja observamos los reclamos que fueron identificados en su causal como pertenecientes al CEDI.

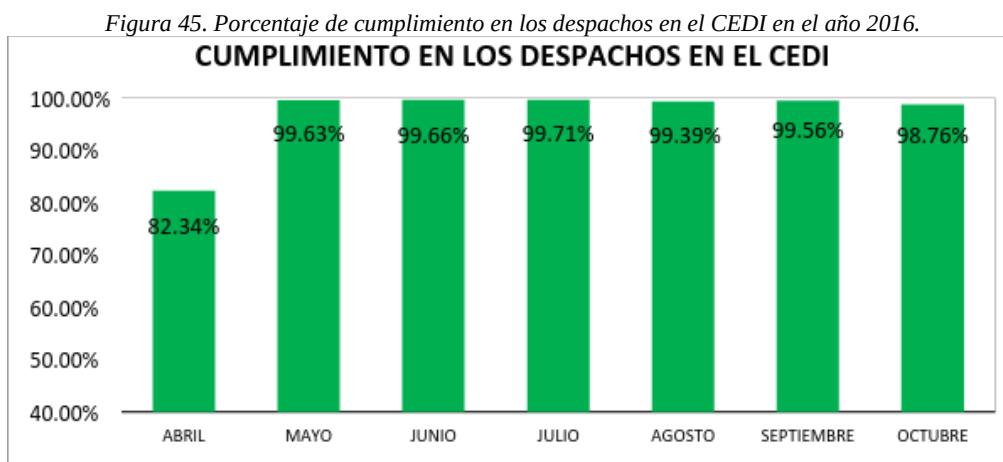
Figura. 44. Envíos vs reclamos por mes en el año 2016.



Fuente: Medición propia del autor.

9.3. Indicador de nivel de servicio

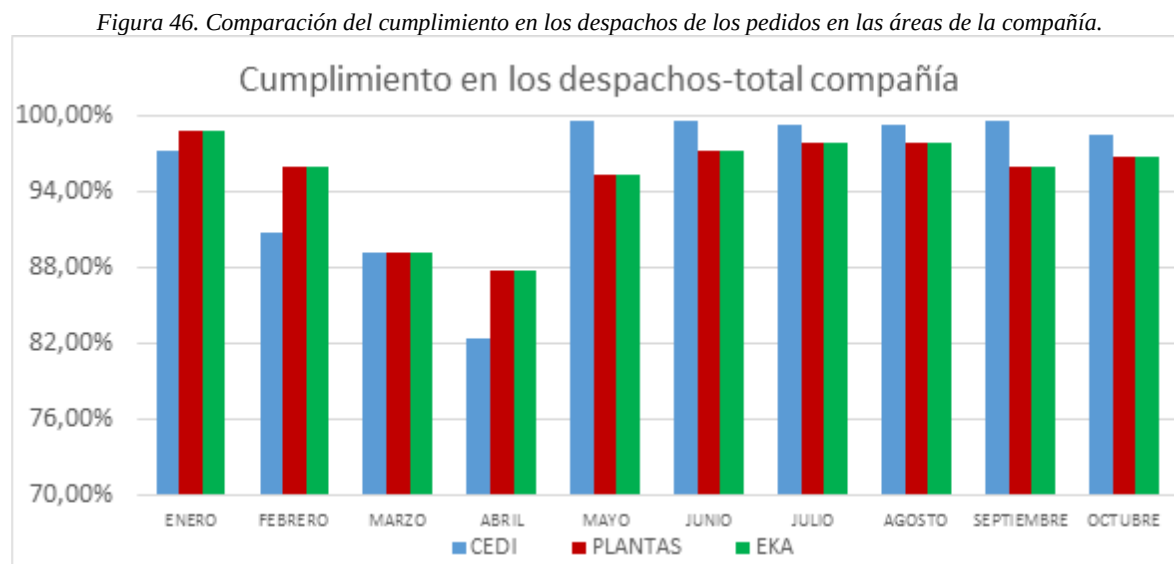
El tercer indicador es el de nivel de servicio del CEDI, y como lo observamos en la figura 45 desde el mes de abril de 2016 hasta el mes de octubre de 2016. Meses en los cuales se ha implementado la medición. Esta figura obtiene el comportamiento total de los pedidos que ingresan al CEDI para ser despachados.



Fuente: Medición propia del autor.

La figura 46 muestra el comportamiento comparativo entre los procesos que afectan el cumplimiento a los clientes. Se muestra la mejora del CEDI en este aspecto comparado contra la planta de producción y el total de la compañía.

Cabe notar que el indicador de nivel de servicio para esta investigación, está tomando solo los datos que corresponden al CEDI y al total de la compañía.



Fuente: Medición propia del autor.

9.4. Indicador de productividad

El tercer indicador que se instaure es el de “productividad del CEDI”, el cual registra a diario el comportamiento de los escaneos o pistoletazos promedio en las terminales de remisión, el número de cajas que se envían. Su medición es la siguiente:

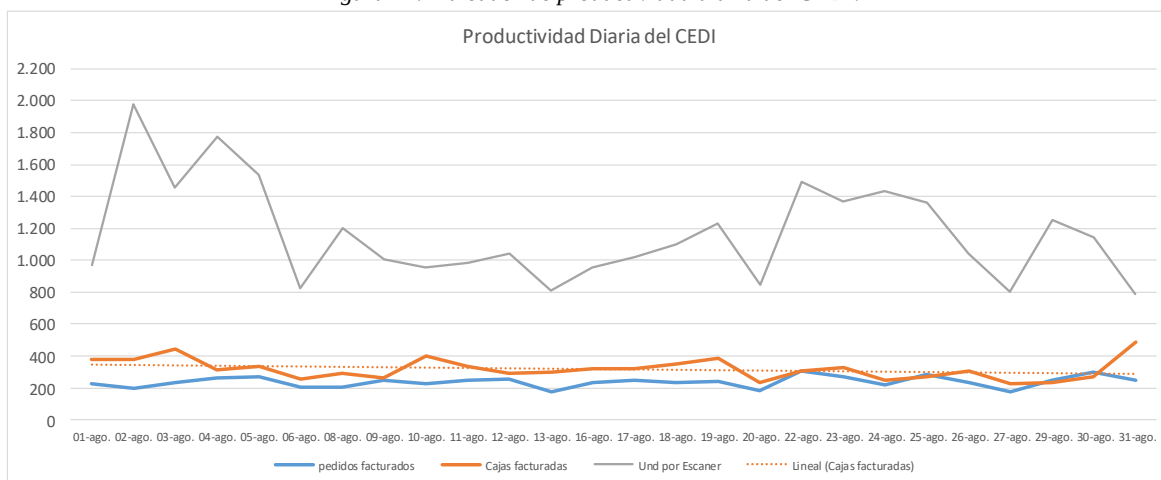
Validación: Mayor es mejor.

Registro: Diario.

Evaluación: Diaria.

En la figura 47, observamos el comportamiento del indicador durante el mes de agosto de 2016.

Figura 47. Indicador de productividad diaria del CEDI.



Fuente: Medición propia del autor.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al finalizar esta investigación sobre la propuesta de mejoramiento de las condiciones operacionales para incrementar el nivel de servicio en el centro de distribución de la empresa Eka corporación s.a. Se concluye lo siguiente:

- Este proyecto de investigación logró tener un avance significativo en lo planteado en los objetivos iniciales, pasando de ser una propuesta soñadora a una implementación avanzada.
- Se requiere un compromiso de inversión mayor de la compañía en la compra de equipos nuevos como carros tipo supermercado y gatos hidráulicos y perros para la consolidación de los pedidos, que le permitan a los operarios mejor organización.
- Se requiere una adecuación en la parte de estanterías para cubrir los espacios que aún no lo tienen para realizar la distribución completa de los artículos.
- Se requiera terminar las tareas de demarcación del área para completar un *layout*
- Implementar las 5's en busca de una estandarización de la limpieza adecuada que se requiere mantener en el CEDI.
- La implementación de inventarios cíclicos es un buen medidor de los estados de los inventarios, tema que no se abordó en esta investigación, la cual es la base para que la compañía invierta en un WMS que le puede ayudar a mejorar medición de la operatividad del CEDI, ya que esta investigación se abordó de manera manual.
- Al iniciar la investigación los indicadores de gestión no eran los idóneos para un CEDI, ya que el único indicador no dimensionaba la totalidad de operación. Al realizar la medición adecuada en la operación se obtuvo un aumento en el nivel del servicio del CEDI, pasando de un 25.93% de incumplimiento en el año 2015 a un 5,75% en el 2016, pero si contamos el mes de mayo de 2016 como el mes en la que mejora inició sus frutos vemos que el nivel de incumplimiento se redujo hasta el 0,65%.

11. REFERENCIAS

- Abbasi, M. (2011). almacenamiento, depósito, y la gestión de stocks. *Elsevir*, 1-17.
- Aguilar Morales, J. E. (2010). *La mejora continua*. Oaxaca de Juárez: Network de Psicología Organizacional.
- Arrieta Posada, J. G. (2011). Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, cedis). *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 1-14.
- Ballou, H. R. (2004). *Logística, Administración de la Cadena de Suministro*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Cos, J. P., & Gasca, R. d. (1998). *Manual de Logística Integral*. Madrid: Ediciones Diaz Santos, S.A.
- Eka Corporación s.a.* (22 de mayo de 2016). Obtenido de www.ekazipper.com
- Frazelle, E. H. (2007). *Logística de Almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial*. Bogotá: Norma.
- Garavito, E. A. (15 de mayo de 2016). *Universidad Industrial de Santander*. Obtenido de <http://gavilan.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/Sistemas%20de%20Almacenamiento.pdf>
- H.Y.Lam, K.L.Choy, G.T.S.Ho, StephenW.Y.Cheng, & C.K.M.Lee. (2015). A knowledge-based logistics operations planning system for mitigating risk in warehouse order fulfillment. *Elsevier*, 1-17.
- Heskett, J. (1963). Cube-per-order Index-a key to Warehouse Stock Location, Transportation and Distribution Management.
- Hsieh, L.-F., & Huang, Y.-C. (2011). New batchconstructionheuristicstooptimisetheperformance. *Elsevier*, 1-13.
- Inexmoda. (14 de febrero de 2016). *Inexmoda*. Obtenido de <http://www.inexmoda.org.co/Portals/0/doc/PDF/MAM.pdf>
- Jaimes, W. A., Pineda, M. A., & Quiñonez, T. A. (20 de 04 de 2016). *unimilitar.edo.co*. Obtenido de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/13722/2/Dise%C3%B1o%20de%20un%20modelo%20de%20almacenamiento%20y%20distribuci%C3%B3n.pdf>

- Koster, R. d., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2006). Design and control of warehouse order picking: A literature review. *sciencedirect*, 1-21.
- Lee, J. A., Chang, Y. S., Hyun-Jin, & Chob, S.-J. (2015). A study on the picking process time. *ScienceDirect*.
- logística, E. d. (18 de Abril de 2017). *Diccionario Etimológico español en línea*. Obtenido de <http://etimologias.dechile.net/?logistica>
- Moeller, K. (2011). Increasing warehouse order picking performance by sequence. *sciencedirect*, 1-9.
- Mora Garcia, L. A. (2008). *Gestión Logística Integral*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Pérez, c. (2015 de mayo de 31). *Revista de Logística*. Obtenido de <http://www.revistadelogistica.com/Teconologias-para-optimizar-operaciones-de-almacenamiento-en-bodegas.asp>.
- Procolombia. (15 de octubre de 2016). *procolombia*. Obtenido de <http://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/manufacturas.html>
- Productividad y Crecimiento para la Industria Manufacturera . (2015). *Gestión y Competitividad Colombia 2014*, 14-15.
- Saldarriaga, D. L. (15 de mayo de 2016). *Funciones, Diseño y Gestión de un Centro de Distribución de Clase Mundial*. Obtenido de famiu: <http://www.famiu.com.co/anexos/documentos/Cap%C3%ADtulo%205-Indicado%20Vd...pdf>
- Sepúlveda, J. M., & Derpich, I. S. (2014). Automated Reasoning for Supplier Performance Appraisal in Supply Chains. *ScienceDirect*, 1-10.
- Tejero Anaya, J. J. (2007). *Logística Integral: La gestión Operativa de la Empresa*. Ciudad de México: ESIC.
- Thomas, L. M., & D.Meller, R. (2015). Developing design guidelines for a case-picking warehouse. *Elsevier*, 1-22.
- Tompkins, J. A., & Smith, J. D. (1998). *The Warehouse Management*. Raleigh, North Carolina: Tompkins Press.
- Zhand, Y. (2016). Correlated Storage Assignment Strategy to reduce Travel Distance in Order Picking. *Sciencedirect*, 1-6.
- Zuñiga, A. M., & Roldán, C. S. (3 de junio de 2016). *Ubicación y dimensionamiento como parámetros en el diseño de almacenes: revisión del estado de arte*. Obtenido de

file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-
UbicacionYDimensionamientoComoParametrosEnElDiseno-4797377.pdf