

Trabajo de Grado en la Modalidad de Proyecto Líder

Código del Trabajo: O&P3

Propuesta optimización del proceso de distribución de producto terminado de British American Tobacco en Bogotá.

ACLARACIONES DEL PROYECTO:

1. En este punto es importante aclarar que debido a que este proyecto llega hasta la fase de modelación de la herramienta y no de implementación, el cálculo de tiempo es un estimado. Esto debido a que los tiempos de desarrollo de una aplicación y todo lo que esta incurre son mayores a los 6 meses, teniendo en cuenta que en estos tiempos también se llevan a cabo las pruebas piloto y correcciones de errores que se van presentando en el proceso para poder obtener la herramienta final.
2. La planta de producto terminado con más movimiento en Colombia es la bodega de Montevideo ubicada en Bogotá, razón por la cual el modelo propuesto durante el desarrollo de este trabajo puede ser adecuado a cualquiera de las otras bodegas en Colombia, debido a que requieren de menos complejidad, son de menor tamaño, cuentan con un portafolio de clientes reducido y tienen menor flujo de rutas.

Abstract: The management, organization and management of supply and supply chain operations is a key element in the development and success of a multinational such as British American Tobacco. Due to this, it is important to expand and support all parts of the chain where bottlenecks are becoming evident that lead to reducing the effectiveness and efficiency of the process and the measurement of the company's KPIs. Previously, the model used in the loading area of the Montevideo Warehouse, Bogotá DC for the organization of the distribution of the finished product was efficient and useful, but due to the current problem of COVID 19, the company in search of reduction in terms of costs, reduce the number of warehouses and with it their spaces, causing that the current cargo model be no longer the most efficient and generate negative indicators for the company.

After an investigation of theories, antecedents and possible tools and models for the improvement of the process, it was identified that the use of a technology tool (APP) would be the best strategy for the improvement of the flow of the loading process within the company, since This will help to have a better organization of the entry and exit of the routes, allow to have much more organized flows and increase the efficiency and effectiveness of indicators such as reduction of driver and auxiliary downtime, route productivity, number of routes by time interval, inflows and outflows and dock utilization rate

Keywords: Supply Chain, Operations, Load, Optimization logistics process, Distribution, Logistics.

Resumen: El manejo, organización y gestión de las operaciones de la cadena de suministro y abastecimiento es una pieza principal en el desarrollo y éxito de una multinacional como British American Tobacco. Debido a esto es de importante ampliar y soportar todas las partes de la cadena en donde se están evidenciando cuellos de botella que conllevan a reducir la eficacia y eficiencia del proceso

y de la medición de los KPI's de la compañía. Anteriormente el modelo utilizado en la zona de carga de la Bodega de Montevideo, Bogotá D.C para la organización de la distribución del producto terminado era eficiente y útil, pero debido a la problemática actualmente vivida del COVID 19, la compañía en busca de la reducción de costos, disminuyó la cantidad de bodegas y con ello sus espacios, causando que el actual modelo de carga ya no sea el más eficiente y genere indicadores negativos para la compañía.

Después de una investigación de teorías, antecedentes y posibles herramientas y modelos para la mejora del proceso, se identificó que el uso de una herramienta tecnológica (APP) sería la mejor estrategia para la mejora del flujo del proceso de cargue dentro de la compañía, ya que esta ayudara a tener una mejor organización de la entrada y salida de las rutas, permitirá tener flujos muchos más organizados e incrementar la eficiencia y eficacia de los indicadores como reducción de tiempos muertos de los conductores y auxiliares, productividad de las rutas, cantidad de rutas por intervalo de tiempo, flujos de entrada y salida y tasa de utilización de los muelles

Palabras claves: Cadena de suministro, Operaciones, Carga, Optimización de procesos de logística, Distribución, Logística.

1. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN.

1.1. Dimensión de la Entidad.

British American Tobacco o también conocida por sus siglas BAT es una compañía que ofrece bienes de consumo masivo y fue fundada en el año 1902 después de una fusión entre dos empresas del sector del tabaco, "Imperial Tobacco Company" del Reino Unido y "American Tobacco Company" de Estados Unidos. BAT es reconocida como la tercera empresa global más grande dentro de la industria tabacalera y la segunda a nivel internacional (Ver Anexo 1 -**Top 10 compañías de cigarrillo.**) (Passport, 2020), contando con presencia en más de 180 países alrededor del mundo y con más de 53.000 empleados.

Dentro de su portafolio cuenta con dos categorías de productos, por un lado, ofrece tabaco combustible con marcas de cigarrillo reconocidas como Pall Mall, Dunhill, Rothmans, Lucky Strike, Kent, Newport, Camel y Natural American Spirit y por otro lado cuenta con productos no combustibles o fuera del segmento de cigarrillos como el e-vapor con sus marcas Vype y Vuse, calentado tabaco y tabaco sin humo. (BAT Oficial Page).

BAT tiene como estrategia la anticipación y adaptación continua para satisfacer a su consumidor al 100%, el cual debido a los continuos cambios sociales y regulatorios que sufre el sector del tabaco está en una evolución constante. Su propósito como bien se puede encontrar en todos los sitios oficiales es "construir Un Mejor Mañana reduciendo el impacto en la salud al ofrecer una mayor variedad de productos agradables y potencialmente menos riesgosos para nuestros consumidores" (BAT Oficial page-<http://www.batcolombia.com/>)

Misión: "Estimular los sentidos de las nuevas generaciones adultas"

Visión: "Alcanzar el liderazgo de la industria del tabaco a nivel mundial, no sólo en volumen y valor, sino también en la calidad del negocio" (BAT Oficial page- <http://www.batcolombia.com/>)

Su principal competencia es la tabaquera Philip Morris International- PMI a nivel internacional quien durante los últimos 4 años se ha mantenido por encima en volúmenes de ventas en millones de "sticks"

(Ver Anexo 2- **Ventas de las compañías TOP de cigarrillos**), ambas compañías atacando la demanda del consumo del tabaco y derivados, pero PMI enfocándose a un segmento Premium dirigido a los consumidores de clase alta, mientras que BAT lidera más el segmento de consumidores que buscan un precio más económico de una clase social media-baja (British American Tobacco Plc in Tobacco, 2020)

En Colombia, la compañía no cuenta con plantas de producción, en cuanto a Bogotá su bodega de producto terminado se encuentra en la localidad de Fontibón en el barrio Montevideo, punto el cual es abastecido por producto terminado proveniente de la zona franca en Bogotá, el cual se provee de la bodega de Cartagena, la cual a su vez es suplida de las fábricas de Chile (51%), Brasil (48%) y México (2%). Además, hace menos de un año decidieron detener la producción agrícola en las tierras colombianas (Portafolio, 2020).

En cuanto a la parte administrativa, British American Tobacco Colombia cuenta con una estructura organizacional de departamentalización funcional vertical en donde la compañía se divide en diferentes departamentos como recursos humanos, operaciones, finanzas, marketing, entre otros, donde cada uno se encarga de ciertas funciones dependiendo el eslabón de la cadena en donde se encuentren (Ver Anexo 3, **Organigrama general de la corporación**).

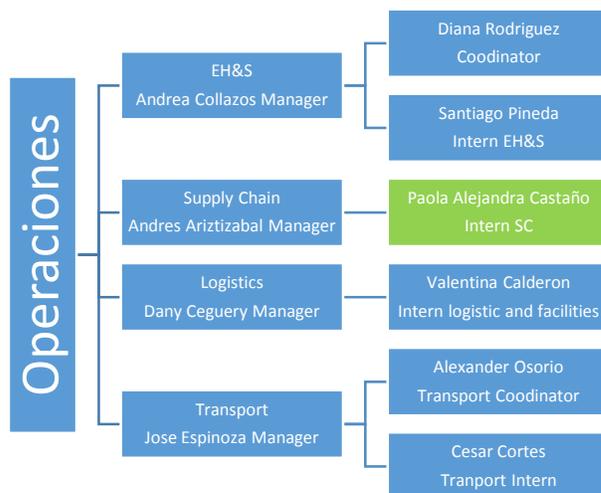
Cada uno de estos departamentos está estructurado por una jerarquía (quienes en la compañía son identificados por números 1-40, siendo del 33 al 40 directivos, gerentes y CEO's) y son dirigidos por un line manager, quien finalmente tomará las decisiones importante de su departamento teniendo en cuenta la información transmitida por quienes se encuentran debajo de él en la jerarquía, esto con el fin de poder lograr los objetivos y las metas de la compañía por cada departamento y volver más eficiente y eficaz todo el proceso en conjunto. (Sabina, B. - 2009).

Finalmente, abordando los impactos directos por parte de la compañía British American Tobacco, esta creó una fundación en Colombia en el año 2000 conocida como "Fundación BAT Colombia" la cual tiene como propósito fundamental promover la cultura e identidad del país. Con esta se puede ver reflejado el gran compromiso de responsabilidad y desarrollo social que tiene esta compañía británica con el país, que ha permitido beneficiar a más de 60 mil personas en estado de vulnerabilidad desde diferentes ámbitos. (BAT Oficial page- <http://www.batcolombia.com/>)

Por otro lado, British American Tobacco cuenta con un programa de voluntariado que nace desde el 2005 y que en el 2010 crea una alianza junto a la Fundación Un Techo Para mí País Colombia, este busca involucrar a los empleados de la compañía en soluciones concretas y tangibles a corto plazo para aquellas familias del país que se encuentran en condiciones de pobreza extrema.

1 2. Dimensión del área de práctica

El área de operaciones se divide en 4 departamentos, quienes en conjunto se encargan de todo el proceso de la producción y distribución del proceso del tabaco, estos tienen como principales actividades los procesos de: LEAF + GLT, Make, Move, EH&S y Procurement.



EH&S: Área encargada de gestionar los aspectos ambientales y mantener como prioridad número uno la salud de todos los empleados de la compañía.

Leaf + GLT: Área encargada de que el tabaco producido sea el de mejor calidad, en esta etapa se realizan las negociaciones con los agricultores, se regula que todas las normas y características necesarias sean implementadas dentro de la producción y que las curaciones (Proceso de secado del tabaco) se realicen de manera adecuada según el tipo de tabaco, para que posteriormente sea distribuido a la fábrica.

Make: Área encargada de tres procesos: PMD- Manufactura de la hebra del tabaco, FMD- producción de los filtros de los cigarrillos y finalmente SMD la cual consolida los dos anteriores procesos y se encarga del producto final de cajetilla. Dentro de todo este proceso se revisa calidad, ingeniería de proyectos, materialización de producciones, mantenimiento de oficinas y fábricas, entre otras actividades.

Move: Completa la cadena de suministro, llevando el producto final al cliente. Se asegura que exista la disponibilidad que la demanda requiere, busca generar ahorros contantes en la cadena de producción y se buscan procesos eficaces, logística y almacén, red de suministros, transporte de la materia prima y del producto terminado, planeación de la producción según la demanda, introducción de nuevos productos y compra de materiales.

Procurement: Su misión es optimizar el gasto de BAT, crear ventajas competitivas por medio de alianzas comerciales, incremento en el desempeño de la compañía, desarrollo de nuevos proveedores, reducción de complejidad en los procesos, compra de maquinaria y tecnologías de generación de energía, manejo de gastos administrativos, compra de software y servicios digitales, adquisición de servicios legales como consultas y administración de dirección y organización de los viajes con fines laborales.

1.3 Diagnóstico del área.

Para el desarrollo de este proyecto se hará uso de la herramienta DOFA o conocida en inglés como SWOT, la cual permitirá realizar un análisis de manera cualitativa de los factores externos e internos que rodean el área a trabajar por medio de la identificación de sus debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas. Esto con el fin de poder visualizar de la mejor forma todas aquellas situaciones que se presentan

actualmente dentro de la compañía, y con ello poder proceder a identificar un problema existente que se esté dando en la misma, junto a los factores que están deteriorando o dificultando dicho proceso.

<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> * Disminución de la eficiencia de los trabajadores por largas esperas *Congestión en vía pública por acumulación de rutas con otras empresas de la zona *Falta de comunicación entre la parte interna y externa de la bodega *Cambios y reducciones de tamaño de la bodega 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> * Auge del uso de las plataformas tecnológicas como aplicaciones para la organización de procesos y recolección de datos. *Diversidad de terceros como empresas transportistas. *Aumento del consumo del cigarrillo tras el inicio del COVID-19. *Aumento del conocimiento y aplicación del mundo tecnológico a raíz de la pandemia.
<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> * Disponibilidad de muelles *Disponibilidad de personal en la bodega para solucionar problemas de forma inmediata durante el proceso de cargue. *Migración de modelo auto venta a preventa. *Reconocimiento y posicionamiento de la marca. *Agradable clima laboral. 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> *Alto tráfico vehicular en horas pico *Inadecuados espacios para estacionar los camiones en algunos puntos de entrega que generan demoras en el momento de la entrega *Inseguridad en algunas localidades de entrega. *Altos costos de desarrollo de aplicaciones corporativas

La debilidad más relevante es la disminución de la eficiencia de los trabajadores por largas filas, la cual es identificada en tres partes de la cadena de cargue; el primer momento se da en la fila de espera que se forma a las afueras de la bodega por las camionetas de Imbocar (Empresa que tercería el proceso de distribución). Estas comienzan una fila desde las 6:00 am de la mañana con su conductor y auxiliar esperando entrar a la bodega. Junto a una persona de BAT y otra de Imbocar, se va dando ingreso de tres en tres para realizar el registro inicial y corroborar que sean camionetas de la compañía transportadora.

El segundo momento se da cuando el auxiliar se dirige a una ventanilla donde realiza una fila para recibir el equipo que le reflejará la ruta a tomar, el dispositivo electrónico de facturación y las órdenes de los pedidos. En el momento que existe una aglomeración de conductores y auxiliares dentro de la bodega, estas filas toman más tiempo.

El tercer y último momento se da cuando la camioneta se dirige a la salida donde deberá hacer otra fila, en esta puerta existe una persona de BAT y una persona de Imbocar corroborando que la caja fuerte se encuentre cerrada y que los trabajadores lleven consigo el equipo necesario para realizar la ruta. Este proceso de revisión puede durar de dos a tres minutos y medio, lo que ocasiona que al existir un gran flujo de rutas saliendo se generen filas dentro de la misma bodega obstruyendo la movilidad en la misma y algunos parquederos, generando más demoras.

La fortaleza más relevante es la disponibilidad de personal en la bodega para solucionar problemas de forma inmediata durante el proceso de cargue. Pese a que pueden surgir problemas en el momento en que se entrega la mercancía a cada una de las rutas en cuanto a faltantes o sobrantes de cajetillas de cigarrillos o cruces de referencias, existen 6 personas denominadas “Padrinos” quienes se encargan de estar presentes en todo el proceso de cargue, para poder asegurar la solución de problemas de manera rápida y eficiente.

En cuanto a las oportunidades, una de las más significativas para BAT fue el aumento del consumo de cigarrillos tras la pandemia del COVID-19 que inicio a principios del 2019, según un artículo publicado por Ángel Escalera en el 2020, Tras una encuesta llevada a cabo se reveló que el 40% de los individuos aumentaron el consumo del tabaco tras el confinamiento, esto según la Asociación Española contra el Cáncer debido a que los fumadores recurren al tabaco como sedativo y para luchar contra el aburrimiento al no poder moverse de su casa (Escalera A, 2020)

Por último, la amenaza más importante en el proceso de distribución está asociada con el tiempo de entrega que está sujeto a quienes reciben los pedidos en cada uno de los puntos. Este es un factor externo no controlable ni por la compañía, ni por Imbocar que puede llegar a causar retrasos de hasta 45 minutos. En ocasiones, los auxiliares que son quienes entregan tienen que esperar varios minutos a que las personas que les reciben en las tiendas el producto terminen de atender toda la clientela que tienen o terminen de acabar alguna tarea que realizan (Ya que son puntos pequeños como tiendas de barrio y no existe gran personal), lo que les ocasiona retrasos y demoras para continuar la ruta y demás entregas.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de que existen múltiples problemáticas en toda la cadena del proceso, el trabajo se enfocará en atacar dos situaciones. La primera, la reducción de espacios que se dará en la bodega y la segunda, como esta reducción puede llegar a incrementar la ineficiencia actualmente existente, de los tiempos y flujos que están siendo observados en tres partes de la cadena de cargue dentro de bodega, dado a que son factores internos que pueden ser mejorados y controlados por la misma compañía. El punto A en el momento de entrada a la bodega, el punto B en los tiempos de espera para recoger los documentos y equipo necesario para realizar la ruta y el punto C en la fila para salir de la bodega.

Considerando lo previamente mencionado, la idea del proyecto consiste en la propuesta del uso de una herramienta tecnológica (App) orientada a la descongestión en el proceso de cargue, aplicación con la cual se busca poder generar turnos por parte de los conductores y así crear una mayor organización en todo el proceso, para una mejora del flujo de rutas, reducción de filas y la eficiencia en tiempos, generando que en conjunto también se logre una repercusión positiva en el proceso de distribución en la ciudad de Bogotá y una disminución estimada en los tiempos de cargue de un 10%.

Por lo anterior, este trabajo abordará la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera se puede optimizar los tiempos del proceso de cargue de producto terminado en las bodegas de Montevideo para la empresa British American Tobacco Bogotá, Colombia?

3. ANTECEDENTES

El origen del problema se evidencia debido a la próxima reducción de espacios que se llevarán a cabo en la bodega de Montevideo en busca de la disminución de costos administrativos (arriendos) por parte de la compañía. Actualmente, la bodega en su conjunto es el conglomerado de seis bodegas, las cuales dos de ellas están destinadas a producto terminado y las cuatro restantes a los 62 muelles que actualmente se encuentran activos, el plan de mejora se enfoca en entregar tres de estas seis bodegas, lo cual reduciría el espacio a la mitad con un total de tres bodegas, distribuidas de la siguiente manera: Una para producto terminado y dos para el flujo de las rutas y muelles que dejaría un total de 32 muelles para la misma cantidad de rutas y clientes.

Teniendo en cuenta lo anteriormente nombrado, si actualmente se pueden visualizar problemas en los tiempos flujos en el proceso de cargue, contando con el doble de espacio, se estima que si no se genera ningún cambio en el proceso y no se propone ninguna solución, el flujo de este podría colapsar en el momento que se haga la reducción de espacio significativa, generando grandes daños en el proceso tanto de cargue por la acumulación masiva de rutas, largos tiempos de espera. Como en el proceso de entrega y satisfacción al cliente por las posibles demoras que se generaran.

Los temas de organización, tiempos, eficacia, eficiencia, productividad, flujo de procesos, administración y gestión de procesos, son temas que envuelven a todas las organizaciones que buscan brindar un mejor servicio al cliente desde el momento de su operación inicial hasta el momento de entrega y que en este caso, son los temas los cuales se deben atacar y abordar para poder conllevar de la mejor manera el futuro cambio estructural que se realizara en la bodega. A continuación, se presentan los resultados obtenidos luego de una revisión de investigaciones con menos de siete años de realización en bases de datos, relacionadas directamente con el objeto de estudio, esto con el fin de poder establecer investigaciones ya concluidas sobre el tema e identificar aspectos relevantes a tener en cuenta en la realización del trabajo.

Para la empresa “Industria del cuero” del sector de calzado de Ecuador, la productividad es un factor muy importante a tener en cuenta en su compañía, ya que este permite medir el nivel de eficiencia con el que los recursos disponibles dentro de la empresa son utilizados para poder cumplir los objetivos organizacionales (Nebel y Freivalds, 2014). Debido a esto y a que en el 2018 la fábrica estaba reflejando unas cifras de baja productividad, se realizó un análisis de los tiempos y movimientos dentro de la fábrica. Por medio del diagrama de Ishikawa, que utiliza una gráfica como herramienta para poder relacionar un problema con los factores que posiblemente lo generan y el método de las 6M, que se basa en clasificar las causas en las categorías de mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente y así identificar la causa del problema y relacionarla con alguna de las categorías; se identificaron las problemáticas que habrían de abordarse para atacar el problema de la baja productividad dentro de la compañía.

Como solución, se estandarizaron las diferentes tareas que tenían que ser llevadas a cabo por medio de un diagrama de proceso de operaciones y diagramas bimensuales que tendría como base el manejo de tiempo por cronometro y distribuciones de tareas para la disminución en los cuellos de botella identificados. Así se comprobó que el uso de técnicas de gestión productiva incrementa la productividad y la eficiencia en los procesos de producción, en este caso los resultados evidenciaron que tras la

implementación de estas estandarizaciones existió un incremento de la producción del 5,49%. (Andrade, A. 2019)

Por otro lado, en un estudio realizado en el 2014 dentro de las instalaciones del hospital de la Sabana en Bogotá, Colombia, se presentó una propuesta para la mejora en la atención a los pacientes tras la identificación del incumplimiento y exceso en los tiempos que estos debían esperar para ser atendidos frente a los estándares establecidos por la Secretaría Distrital de Salud.

Inicialmente se recolecta la información tras un periodo de 6 meses por medio de visitas a la clínica, entrevistas a líderes del proceso y la observación en sí del proceso para así poder identificar todas las actividades que se llevan a cabo dentro de la clínica en el momento de atención al paciente, posteriormente se realizó la toma de tiempos de los recorridos de los pacientes a través de una muestra representativa, y finalmente con la información recolectada, se analizó e identificó las actividades que no generaban valor alguno.

Tras la identificación de dichas actividades sin valor se propuso la aplicación de la metodología de manufactura esbelta que buscaba eliminar todas aquellas acciones que no generaban ningún beneficio en el servicio de atención, se comenzó con la implementación de un ingreso por medio de un sistema de clasificación de urgencia según la gravedad del asunto, que proseguiría con la atención a consulta y la orden de salida del paciente. Tras la aplicación de esto por medio de simulaciones, se reflejaban mejoras en los tiempos de atención y de espera de los pacientes. (Martínez P, 2015)

De igual modo, en el 2017 se publicó un artículo que aborda la propuesta de mejora a los altos tiempos de espera en puntos de atención al usuario en una entidad promotora de salud ubicada en Medellín – Colombia, empleando simulación discreta. Se identificó que en ciertas horas del día se generaban aglomeraciones de pacientes dentro de la entidad, las cuales traían consigo quejas e inconformidades por parte de los afiliados dadas las largas filas y los prolongados tiempos que tomaba realizar los diferentes trámites. Dado que existe una ley que protege a los individuos con estos procesos y con el fin de evitar una sanción por parte de la superintendencia de salud colombiana, la entidad buscaba la forma de poder volver el proceso más eficiente disminuyendo los tiempos de atención, que ayudara a reducir costos y disminuir las posibles sanciones.

Como resultado se encontró que la mejor manera de abordar el problema era realizando una reestructuración de los elementos de la sucursal para el desarrollo de la operación, con el fin de mantener unos costos mínimos, la entidad necesitaría contar con por lo menos 2 informadores, 5 cajas rápidas, 2 cajas preferenciales y 19 analistas multiservicios, con esto los tiempos de atención y filas de espera disminuirían con una certeza del 95% y las atenciones serían de manera inmediata, creando un mejor servicio para todos los usuarios, evitando aglomeración en la entidad y posibles sanciones y a su vez optimizando el proceso de atención. (Uribe N, 2017).

En el 2016, estudiantes de la Universidad Autónoma de la Ciudad de Juárez realizaron una investigación donde identificaron una problemática de tiempos de espera de atención a los usuarios en los laboratorios de una institución de educación superior. En el momento en que los estudiantes se dirigían a adquirir los diferentes equipos, herramientas y materiales para sus laboratorios, cada uno de ellos tardaba en promedio dos minutos para adquirir los materiales, lo cual disminuía la eficiencia del proceso dado a que el tiempo disponible para la realización de las prácticas de los alumnos era más corto.

Por medio de la metodología DMAIC que consta de 5 pasos : Identificación y definición del problema que debe resolverse, construcción de un modelo del sistema para medir su desempeño, análisis del sistema mediante simulación para identificar causas que afectan su desempeño, exploración de escenarios para mejorar el desempeño del sistema e implementación del sistema para mantener y controlar la mejora (Ocampo, 2012) y programas de simulación, se evaluaron los problemas y situaciones a mejorar y las alternativas a desarrollar en los diferentes escenarios posibles.

Tras los datos analizados y obtenidos, se concluyó que con una nueva organización y reestructuración de las herramientas ya existentes el proceso mejoría: Reacomodar las herramientas más demandadas a menores distancias del punto principal para disminuir tiempos de trayectos, identificar con etiquetas de colores los estantes para una fácil localización, contar con dos servidores en horas de mayor demanda e implementación de un formato en donde el docente previamente solicite los materiales a usar para así disminuir el tiempo de preparación. (Polendo D, 2016)

Finalmente, en el artículo “The effect of queuing technology on customer experience in physical retail environments” se expone como la teoría de colas es un concepto formal llevado a cabo en industrias orientadas a servicios, con el fin de gestionar diferentes operaciones mejorando el flujo de colas que se pueden presentar en los diferentes procesos. Gestionar el orden de los clientes que esperan su encuentro con el servicio de forma justa y equitativa e influyen en la percepción de su experiencia, en el caso de este proyecto y del área a abordar el cliente sería el conductor y auxiliar que medirían su experiencia en el ámbito del ambiente laboral.

En este paper se expone un estudio que obtuvo resultados positivos en la interacción entre los individuos y una tecnología de colas, tecnología cuya principal función era la generación de boletos con turnos para un auto servicio, con la finalidad de que el individuo sea dueño de su tiempo y pueda usar este de manera productiva realizando otras diligencias mientras espera su turno desde un área cercana al punto de atención final. Y, en segundo lugar, el lograr generar un contacto más directo con el individuo, generando un llamado consiente y por nombre que proporcionara una entrada más personal al servicio. Crear una consolidación con los tiempos de espera y tecnologías de autoservicio, son factores relevantes que influyen en gran escala en la participación de los clientes en los escenarios de servicios y que al crear un ambiente más satisfactorio brinda una mejor efectividad y eficacia en el proceso (Obermeier G, 2020).

4. JUSTIFICACIÓN

La optimización de procesos es una de las áreas más relevantes en la administración de empresas, dado que permite a la organización mejorar su desempeño, reducir los tiempos muertos, eliminar cuellos de botella, eliminar duplicidad en los procesos, mejorar los procesos de producción o entrega, mejorar la calidad del servicio a prestar, generar valor para la compañía y utilizar sus recursos de la manera más eficiente y eficaz con el fin de cumplir los objetivos organizacionales. Este trabajo desde la administración busca reflejar la importancia de controlar los tiempos en los procesos operativos y cómo con herramientas que facilitan tener una mejor organización y control sobre cada parte del proceso pueden llegar a generar consigo bastantes beneficios. Por un lado, desde la parte empresarial y dejando a un lado al trabajador, se generan beneficios económicos con la reducción de costos y espacios, administrativos con una mejor comunicación, organización y mejora de indicadores de medición como tiempos de cargue, satisfacción del cliente, entre otros. Y por otro lado, también genera beneficios individuales a todos los agentes

involucrados en la cadena, desde los operativos hasta los administrativos, ya que al tener una mejor visibilidad, conocimiento y control del manejo del proceso reflejarán un mejor desempeño laboral y seguramente obtendrán un ambiente laboral mucho más agradable, factor que va incidir de manera directa el indicador de satisfacción laboral producida por la satisfacción de las labores.

Siendo un poco más específico, para la compañía es importante llevar a cabo este trabajo debido a que va a poder mejorar todo su proceso de carga, por medio de la disminución de tiempos de espera de los trabajadores en los momentos en que se crean aglomeraciones dentro de la bodega. Además, generará un flujo de entrada y salida de rutas más eficaz y constante, que les permitirá una entrega del producto final de una manera más rápida y eficiente brindándole mejor calidad de servicio a los consumidores, indicador que es de gran importancia para la compañía. Por otro lado, disminuirá en un porcentaje significativo la congestión de vehículos que se genera en las afueras de la bodega y que actualmente conlleva problemáticas a las demás empresas del sector. Permitirá una mayor organización en la generación de reportes de cada una de las rutas dentro de la bodega y contribuirá a mejorar el clima laboral debido a que ayudará a evitar conflictos que se pueden llegar a generar por las largas filas y la gran cantidad de personas que pueden llegar a reunirse en un mismo punto y sin orden alguno.

Finalmente, para el estudiante este trabajo es de gran importancia puesto que le permitirá ampliar su intelecto mediante el uso de nuevas herramientas y técnicas de las cuales no tenía conocimiento previo; le abrirá un campo de conocimiento no solo teórico, sino práctico dentro de un contexto real de procesos operativos de una multinacional. Le permitirá abordar, dirigir, conocer y acompañar procesos de logística de primera mano, ayudándole así a involucrarse con diferentes agentes de la organización como lo son los conductores, auxiliares, jefes de transporte, guías de rutas, jefes de logística, jefes de operaciones, jefes de empresas que terciarán el transporte, entre otros, que le permitirán relacionarse de manera eficiente e incrementar su potencial de aprendizaje y aporte en la organización.

5. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Durante el desarrollo de este proyecto se abordarán algunas herramientas teóricas que servirán como base y apoyo para el entendimiento del problema y el desarrollo de la solución a proponer. A continuación, se presentan temas que tienen relación directa con el enfoque del proyecto.

Uno de los tópicos más importantes a abordar es la cadena de suministro. Ya que es la temática principal por desarrollar, esta se ve reflejada desde el inicio del proceso de selección de producto para cada cliente, hasta la entrega de este en cada punto. Por un lado, Tadeusz Sawik expone la cadena de suministro como el conjunto de redes con múltiples proveedores que cuenta con diferentes ubicaciones geográficas alrededor del mundo y múltiples plantas de producción, fábricas madre, bodegas de producto terminado y puntos de distribución, donde las partes suministradas ensamblan los productos terminados y luego se distribuyen a los clientes. Por otro lado, Ronald Ballou en su libro de *“Logística: administración de la cadena de suministro”* concluye la logística y cadena de suministros como el conjunto de actividades funcionales repetitivas dentro del flujo de un canal desde un punto inicial de producción de la materia prima, hasta el final de entrega del producto a su respectivo mercado.

Este conjunto de actividades funcionales está compuesto por: Prácticas de mercadeo y marketing que se encargan de determinar las necesidades del consumidor, transporte, manejo de inventarios, flujos

de información y pedidos, almacenamiento, manejo de materiales, compras y embalaje (Ronald B, 2004). En el caso de BAT, las actividades funcionales estarían compuestas por el marketing realizado por los vendedores de cada zona a la hora de gestionar los pedidos, en manejo de inventarios dentro de la bodega para saber si se puede abastecer el producto, el almacenamiento de todo el producto, el transporte por parte de Imbocar del producto final hasta el cliente y finalmente la compra.

Todas las actividades nombradas anteriormente son independientes, pero que a su vez el éxito de una se correlaciona con el éxito y buen funcionamiento de las otras, son procesos que pueden convertirse en problemáticas y situaciones diferentes en el día a día, por lo cual se deben abarcar todos los diferentes escenarios que podrían llegar a causar complejidades para la toma de decisiones finales. Estos problemas dentro de la toma de decisiones están directamente relacionados con el control, la organización y optimización de los flujos de materiales, flujos económicos y de información (Tadeusz S, 2020).

Por otro lado, teniendo en cuenta que la reducción de la bodega que se dará en Montevideo afectará las funciones de más de un departamento y con ella la cadena de suministro que se supe del buen desarrollo y trabajo de otros departamentos, la estructura y el diseño organizacional es un elemento fundamental a tocar durante el desarrollo de este proyecto. El diseño organizacional se enfoca tanto en la “parte dura” conformada por las estructuras y procesos, en este caso la bodega y el proceso de cargue, y la “parte blanda” conformada por la interrelación de todos los individuos pertenecientes a la organización, en este caso los terceros involucrados en el proceso, departamento de mercadeo que me dice cuántas ordenes necesito enviar, los administrativos de BAT y todo el personal que trabaja correlacionado a la entrega del producto final. Estas partes se enfocan en los principios fundamentales de la división del trabajo, los mecanismos de coordinación y la alineación con la estrategia por medio de la división de departamentos que se va a ver reflejado en los organigramas empresariales (Laura H, 2017).

En este caso, al ser parte de una compañía multinacional los cambios y variaciones en el ambiente pueden ocurrir en cualquier instante y sin previo aviso como lo fue la reducción de espacios, que a pesar que es un proyecto que lleva 2 meses es un cambio bastante drástico para todo el proceso, por lo cual una estructura organizacional definida y establecida es de gran importancia, teniendo en cuenta que esta ha de estar alineada con relación al tamaño de la compañía, las estrategias a implementar, la industria a abordar, los productos o servicios a ofrecer y el entorno de la organización. Una empresa puede llegar a su rendimiento máximo si su estructura está acorde con la tasa de cambios de sus entornos, por lo cual el diseño organizacional claramente juega un papel importante para el desarrollo, éxito y sostenibilidad de una compañía y todos sus procesos y departamentos. (Dominik T. 2007).

Es de gran importancia recalcar el boom que la tecnología ha tenido durante los últimos años en el mundo, tema que ha traído consigo muchos beneficios para la sociedad. Después de la cuarta ola industrial, existió un cambio en el trasfondo de las cadenas de suministro tras el auge de la mecanización, la electrificación y la informatización, que representó el crecimiento de la digitalización y automatización de muchos procesos dentro de las diferentes industrias, buscando la consolidación de las diferentes herramientas como el internet, las tecnologías de la información y la comunicación, con los procesos industriales clásicos. (Dallasega P, 2014) Creando cadenas de valor digitales que permiten y facilitan la comunicación entre productos, máquinas y operadores humanos (Lasi H, 2014). Hoy en día el uso de herramientas tecnológicas se ha implantado de una manera decisiva gracias a la cotidianidad que se le ha dado, su uso es de gran ayuda eliminando las barreras de espacio y tiempo existente en los ambientes y generando una optimización los procesos operativos de una manera sencilla (Guillen P, 2018). Dentro de

BAT, el uso de la tecnología para la creación de turnos y mejoras de flujos de rutas sería una herramienta ingeniosa que consolidaría herramientas como tiempos, comunicación, internet y desarrollos tecnológicos.

En cuanto a las teorías abordadas en este proyecto, se encuentra la teoría de colas y la teoría de restricción. Para comenzar, “la teoría de colas es el estudio de la espera en las distintas modalidades. Esta fórmula diferentes modelos matemáticos que representan su operación y luego los utiliza para obtener medidas de desempeño y ciertos análisis con el fin de indagar en información vital para diseñar de manera eficiente, sistemas que logren un balance apropiado entre el costo de prestar el servicio y el tiempo de espera por ese servicio” (Hiller S, 2010). Este modelo como su nombre lo indica, se encarga analizar variables como “tiempos de espera” y “tiempos muertos” que se pueden claramente evidenciarse en los procesos de entrada a la bodega, cargue y salida como se especificó anteriormente. Para el análisis de estas variables, se necesita tener en cuenta ciertos factores que afectan a estas teorías como: 1. El número de individuos en el sistema 2. El tiempo utilizado por el agente que toma el turno 3. El tiempo de espera de los individuos en cola (Moreno A, 2019)

Por otro lado, está la teoría de las restricciones la cual aborda el mejoramiento continuo de un proceso por medio de un pensamiento sistémico que busca ayudar a las compañías a incrementar sus utilidades con un enfoque simple y práctico a través de la identificación de las restricciones existentes y así poder lograr sus objetivos, permitiéndole efectuar los cambios necesarios para eliminar las barreras identificadas (Goldratt, 1993).

De acuerdo con Olaskoaga, Ranilla y González, los 4 principales pasos para poder exponer el funcionamiento de esta teoría son: Primero la identificación de los recursos que dado a su escasa disponibilidad limitan el rendimiento global del sistema. El segundo, el análisis sobre la manera en que se explotaran las restricciones ya existentes, este es de crucial importancia debido a que en un sistema de producción industrial cada parte adicional procesada en donde se identifique un cuello de botella y logre ser eliminado o explotado, representa incrementos de productividad e ingresos para la compañía. En tercer lugar, la persona encargada del proceso debe asegurar que todos los eslabones de la cadena funcionen al mismo ritmo que los cuellos de botella. Y finalmente el cuarto paso, consiste en elevar las restricciones dentro de la operación por medio de la adopción de nuevas herramientas o recursos que aumenten las restricciones, esto debido a que en el momento que los cuellos de botella llegan a su capacidad máxima logran convertirse en un “no cuello de botella” y eliminar así la restricción, permitiendo comenzar nuevamente con el primer paso creando un ciclo y así seguir hallando falencias y atacándolas desde el mismo problema. (Olaskoaga, 2014)

Finalmente, la optimización que es uno de los enfoques principales con este trabajo, es el rediseño de procesos donde los factores iniciales corresponden a variables las cuales pueden llegar a ser controladas en medio de un experimento, y estas son conocidas como factores controlables, en este caso el rediseño de la entrada cargue y salida de cada una de las rutas y su sistema a utilizar. Por otro lado, los resultados que se buscan con esta optimización corresponden al proceso en el cual las variables que se desean modificar van obteniendo ciertos cambios a través de la variación y reestructuración de los factores controlables, refiriéndonos a ellos como las respuestas del proceso (Castillo M, 2007). Una manera eficiente de poder optimizar un proceso es por medio de la automatización de este, debido a que lo agiliza, otorga beneficios en todo el ciclo de la cadena, permite obtener información importante de primera mano, reduce desperdicios, tiempos y mejora la calidad del proceso en conjunto (Granizo C, 2018).

6. OBJETIVOS

Objetivo General: Diseñar una propuesta de optimización para el proceso de cargue en la bodega de producto terminado más grande de Colombia, ubicada en Montevideo- Bogotá para la compañía British American Tobacco.

Objetivos Específicos:

- Identificar los puntos críticos del proceso de cargue y factores que limitan un flujo continuo de este dentro de la bodega de Montevideo, que están afectando los KPI's del proceso.
- Analizar cómo el uso de tecnología puede contribuir a la optimización del proceso de distribución.
- Proponer un prototipo de aplicación que cubra la conceptualización, definición y diseño de esta, para eliminar la problemática identificada.
- Validar junto al equipo administrativo del proceso de cargue la propuesta de diseño.

7. METODOLOGÍA

Con el propósito de poder trabajar sobre la pregunta de investigación y objetivos planteados anteriormente en este trabajo, se realizará una investigación explicativa que permitirá establecer relaciones de causa y efecto, junto a una metodología mixta, donde se las fortalezas de la metodología cuantitativa (Toma de tiempos, intervalos y efectividad de cargue por número de rutas) y cualitativa (Pensamientos, recomendaciones y puntos de vista de los personajes involucrados en cada parte del proceso) combinándolas y minimizando sus debilidades potenciales. La elección de una metodología mixta en este caso se da gracias a dos realidades que se van a abordar durante el proyecto. Por un lado, la realidad objetiva que sería la bodega de BAT que tiene capital, oficinas, puestos de trabajo, ocupa una extensión física, tiene determinados metros construidos, un número específico empleados; se puede ver y tocar, es algo tangible. Por otro lado, la realidad “subjetiva” compuesta de diversas realidades, en donde el conductor, el auxiliar, los administrativos y otro personal de la bodega perciben diferentes aspectos dentro de un mismo ambiente, cada uno de ellos experimentan vivencias únicas y emociones, deseos y sentimientos. (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2008).

Ahora bien, para el desarrollo del primer objetivo se realizará una visita presencial a las instalaciones de la bodega de BAT entre los horarios que se realiza el proceso de cargue desde su inicio hasta su fin, además se llevara a cabo una salida guiada junto a una ruta para poder entender el trasfondo de todo el proceso de cargue y como el producto final es entregado a cada consumidor. Tras entender el proceso en su totalidad, por medio del método de observación avalado dentro de la metodología mixta por Hernández-Sampieri y Mendoza, se identificarán los puntos que causan conflicto en un flujo continuo en este proceso de cargue, y posteriormente la toma de tiempos en diferentes rutas y a diferentes horas para localizar los cuellos de botella que se están creando y están volviendo el proceso ineficiente. Los indicadores a tener en cuenta durante este análisis son: Porcentaje de eficacia en el cargue, tiempos muertos de los conductores y auxiliares, cantidad de rutas por intervalo de tiempo, flujos de entrada y salida y tasa de utilización de los muelles.

Tras la obtención y análisis de los tiempos y situaciones vistas dentro de la bodega y con el fin de desarrollar el segundo objetivo, se investigará acerca del uso de una herramienta tecnológica que ayude a organizar, disminuir y controlar los cuellos de botella y falencias evidenciadas en el proceso de cargue y generar un flujo más continuo. Se determinarán los beneficios que tiene el uso de las aplicaciones en

procesos operativos como base teórica con información encontrada en internet, además de tener una comunicación directa con la persona encargada de generar desarrollos tecnológicos para BAT. Los indicadores a tener en cuenta en este objetivo son la eficiencia de una automatización de turnos, flujo de entrada y salida de las rutas.

Posteriormente para el tercer objetivo, se presentará un borrador con la conceptualización, definición y diseño de este aplicativo, especificando qué elementos ha de contener esta herramienta, el porqué de su uso, de qué manera se debe utilizar, que tipos de capacitaciones se deben dar y que resultados debería generar en una futura implementación, resultados que se presentarán en un escenario hipotético.

Para finalmente, validar con el equipo administrativo del proceso de cargue la idea plasmada en este trabajo; dado a que por el tiempo que toma el desarrollo de una aplicación (2 a 6 meses) y gestionar cambios tan grandes de procesos (Se necesitan avales de todas las áreas involucradas en el proceso) esta sea considerada y tenida en cuenta para ser desarrollada en un futuro cercano.

8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

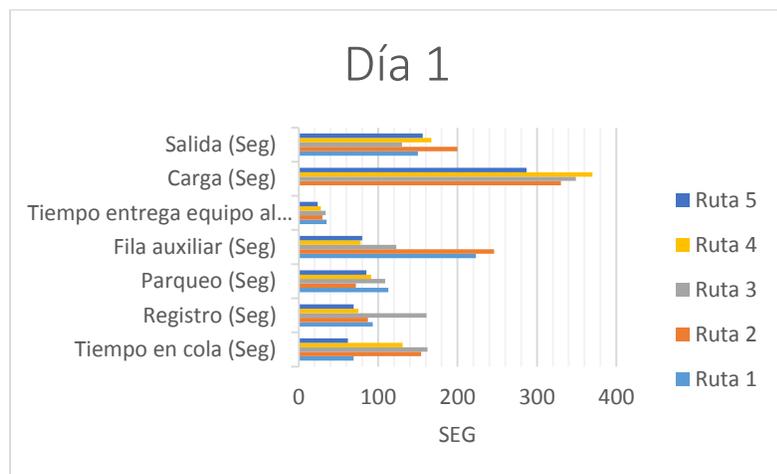
CRONOGRAMA ACTIVIDADES																			
EMPRESA		British American Tobacco																	
AREA DE PRACTICA		Supply Chain- Cadena de suministro																	
OBJETIVO GENERAL		Optimizar el proceso de cargue de producto terminado en las bodegas de Montevideo Bogotá para la compañía British American Tobacco.																	
		SEMANAS																	
Objetivo específico #1	Actividad	W05	W06	W07	W08	W09	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20		
Identificar los puntos críticos del proceso de cargue y factores que limitan un flujo continuo de este dentro de la bodega de Montevideo.	Identificar la visión del jefe del area sobre la problemática	P																	
		R																	
	Conocimiento del proceso en campo	P																	
		R																	
	Identificación de la problemática y sus factores a abordar	P																	
		R																	
Objetivo específico #2	Actividad																		
Analizar cómo el uso de tecnología puede contribuir a la optimización del proceso de distribución.	Toma de tiempos del proceso a abordar	P																	
		R																	
	Investigación teorica de beneficios de uso de herramientas tecnologicas	P																	
		R																	
	Alineación con la persona encargada del desarrollo de tecnologías	P																	
		R																	
Objetivo específico #3	Actividad																		
Proponer un prototipo de herramienta a usar para eliminar el problema identificado y los factores principales que esta ha de tener.	Identificación de herramienta para resolver el problema	P																	
		R																	
	Detalles de la propuesta a brindar, prototipo	P																	
		R																	
	•Identificar qué puntos de la cadena de cargue obtendrian beneficios con la implementación de la herramienta en un futuro.	P																	
		R																	
Objetivo específico #4	Actividad																		
• Validar junto al equipo administrativo del proceso de cargue la propuesta de diseño.	Reunion con el equipo administrativo	P																	
		R																	
	Obtención de observaciones y validaciones por el equipo que implementara la herramienta	P																	
		R																	

9. DESARROLLO DE ACTIVIDADES Y RESULTADOS

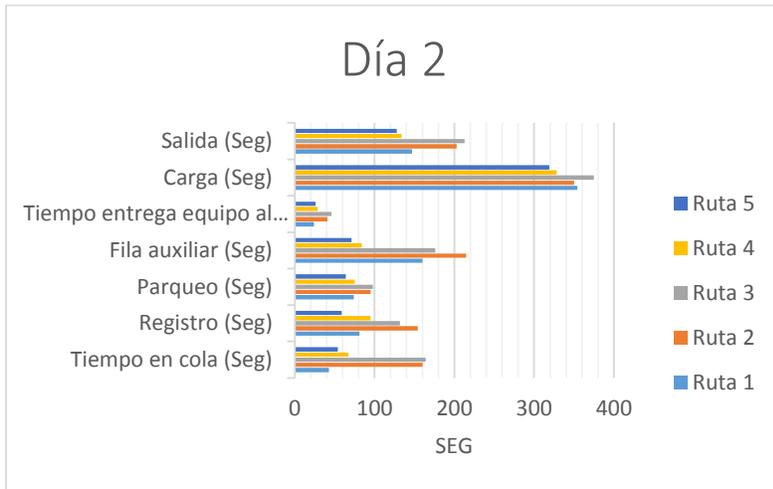
Para el desarrollo del primer objetivo en donde se busca identificar los puntos críticos del proceso de cargue y los factores que limitan su flujo continuo y la afectación de los distintos KPI's (Porcentaje de eficacia en el cargue, tiempos muertos de los conductores y auxiliares, cantidad de rutas por intervalo de tiempo, flujos de entrada y salida y tasa de utilización de los muelles), se programaron diferentes visitas a la bodega de Montevideo junto a un operario del proceso de cargue, el cual conoce de manera integral todas las actividades que se llevan a cabo en la cadena de cargue. Se realizó de esta forma para así entender el proceso de una manera más directa y a su vez poder llevar a cabo la toma de tiempos de cada una de las etapas involucradas en el proceso: Tiempo en cola para la entrada a la bodega (Primer momento), registro (Segundo momento), parqueo en muelles (Tercer momento), fila realizada por el auxiliar (Cuarto momento), proceso de cargue del producto terminado (Quinto momento) y finalmente la salida de la bodega (Sexto momento). (Ver Anexo 4, Momentos de la cadena de cargue)

Inicialmente, se llevó a cabo un primer acercamiento por el método de observación y sin intervención alguna al sistema, esto debido a que este método ayuda a poder obtener “percepciones casuales u ocasionales, comprobando los hechos tal y como se presentan espontáneamente sin hipótesis previa, es decir sin intencionalidad de buscar una relación entre dos o más variables, y no en el sentido de observación sin teoría” (Universidad Jaén, 2010) para así no tener sesgos de ningún tipo.

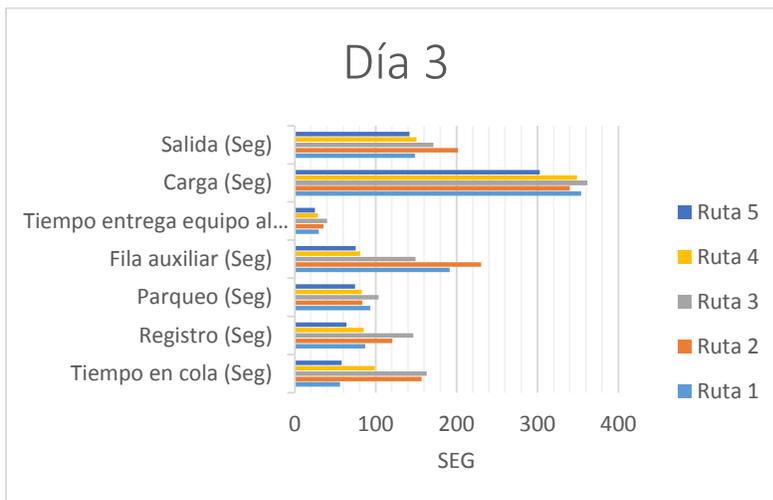
Dentro de la observación se tomaron los tiempos de cinco a seis rutas diarias en el proceso de cargue, en la realización de cada una de las actividades que están involucradas en los horarios de 6 am a 7 am (Ver Anexo 5, Tiempos de bodega) Esto con el fin de poder analizar por medio de gráficas cuáles son las actividades en las cuales los conductores y auxiliares toman más tiempo y que por ende se convierten en cuellos de botella ineficientes para el proceso, se obtuvieron los siguientes resultados:



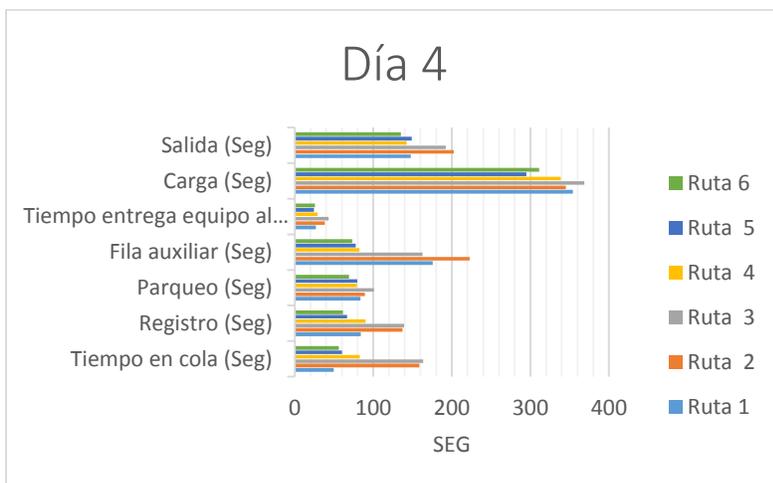
Tiempos de cargue día uno.



Tiempos de cargue día dos.

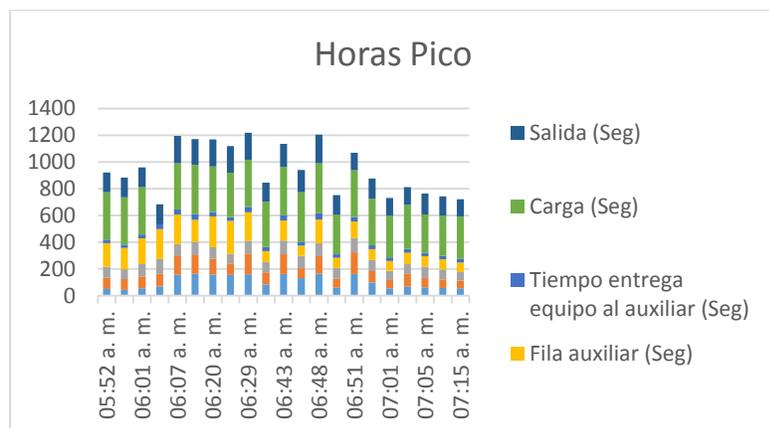


Tiempos de cargue día tres.



Tiempos de cargue día cuatro.

Adicional, se consolidó en un mismo recuadro los tiempos totales de los cuatro días y se observó en conjunto en que horas de la mañana se encontraba una mayor concentración de tiempos muertos por parte de los conductores y auxiliares (Ver Anexo 6, Horas Pico):



Tiempo total dependiendo la hora.

Los resultados obtenidos en el momento de observación fueron evidentes: Existe un problema de comunicación continua en el proceso de cargue, ya que no existe ninguna herramienta que permita comunicar los agentes internos (Padrinos) con los agentes externos (Conductores y auxiliares), no existe control alguno sobre los turnos para la entrada y salida de las rutas y existe falta de organización y logística. Adicionalmente, existe una presencia constante de una mayor cantidad de rutas entre las 6:00 a.m. – 6:30 a.m., lo que causa que se generen las denominadas “horas pico”, donde se ven congestiones dentro de la bodega que entorpecen cada uno de los eslabones de la cadena. Tal comportamiento deja identificar que los tiempos de realización de cada acción están influenciados por el número de rutas que se encuentran en el sistema en el momento, es decir que a mayor número de rutas en el sistema mayor será el tiempo que se toma en conjunto para la realización de todas las actividades del proceso de cargue.

Por otro lado, los momentos donde más se están presentando tiempos muertos son principalmente cuando los conductores y auxiliares realizan la cola para ingresar a la bodega, esto debido a que no tienen horarios definidos para la entrada a la misma, lo que causa que existan horas pico y generen cuellos de botella, afectando así el buen desarrollo del proceso. Seguido de quizás uno de los momentos más crítico identificado durante el proceso de observación, cuando los auxiliares se bajan de las rutas y se dirigen a realizar la fila en el lugar donde les entregan los insumos de trabajo. En este momento, se observa una falta de comunicación y organización, una alta aglomeración y la consecuente obstrucción del paso de rutas hacia algunos muelles cuando estas tienen que parquear. Y finalmente el tercer colapso se observa en lo que se denominó “el sexto momento”, donde se refleja una situación crítica con la salida de las rutas de la bodega ya que estas comienzan a realizar una fila en la puerta, fila que se ve interrumpida por los vehículos que se están trasladando dentro de la misma bodega y por los auxiliares que están realizando la fila para adquirir sus herramientas ya que la salida queda junto a este puesto.

Posterior a la toma de tiempo, se procedió a entablar una conversación con los administradores y diferentes conductores y auxiliares, para así obtener una visión subjetiva de quienes están involucrados directamente en el sistema y saber para ellos en qué parte de la cadena visualizan alguna falla, las respuestas obtenidas fueron:

Administradores:

- Muchos de los conductores y auxiliares llegan a entablar conversaciones con personas de otras rutas, lo que causa retrasos en los tiempos del proceso y congestión dentro de la misma bodega.
- La falta de comunicación entre los agentes que se encuentran fuera de la bodega y quienes están adentro, como los padrinos genera dificultades en el desarrollo del proceso.
- La aglomeración que se crea entre las 6:20 y 6:40, a partir de la llegada de rutas masivas, ocasiona pleitos y congestión en el proceso de cargue.

Conductores y auxiliares:

- Falta de organización para la entrada a la bodega, se tiene mucho tiempo muerto en la espera a la entrada de esta.
- La fila que realiza el auxiliar es muy subjetiva y en ocasiones se pierde tiempo. La estructura de entrega de los elementos de facturación electrónica y listas de pedidos debería tener una mejor organización.
- La salida de la bodega se congestiona bastante debido al paso de rutas que entran, la fila de los auxiliares y el número elevado de rutas que se aglomeran en cierto punto dentro de la bodega.

Con estas observaciones realizadas por los mismos agentes involucrados en el proceso y con lo observado como agente externo (Observación ordinaria), se pudo determinar cuáles eran los principales factores para atacar en el proceso de cargue tales como la optimización de los tiempos y la mejora de los indicadores empresariales como eficiencia, rapidez y eficacia.

Con esto en mente y para el desarrollo del segundo objetivo de analizar cómo el uso de tecnología puede contribuir a la optimización del proceso de distribución, se llevaron a cabo diferentes investigaciones de antecedentes en bases de datos académicas, noticias de implementación de la tecnología en la optimización de procesos, artículos científicos, entre otros. Lo anterior para esclarecer cómo la tecnología había podido contribuir en la optimización de algún proceso en diferentes empresas o en diferentes situaciones y así poder plantear un plan de acción para BAT.

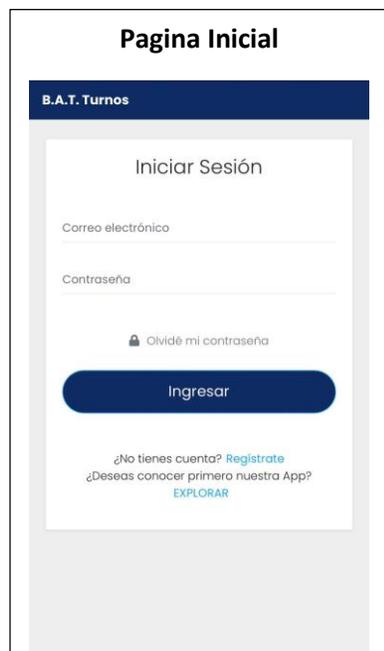
Dichos estudios fueron expuestos en la parte superior de este documento de manera específica, con estas investigaciones se pudo concluir que efectivamente el uso de una herramienta tecnológica puede llegar a mejorar los procesos en 3 campos fundamentales: Una **mejora en la eficiencia de los procesos** dado que ayuda a simplificarlos automatizando tareas repetitivas, una mejora en la comunicación y el fomento de una colaboración grupal. Por otro lado, actualmente gracias a la tecnología es posible que, dentro de una empresa con un gran número de empleados y operaciones, todos logren estar conectados entre sí, sin ser la jerarquía un problema u obstáculo y de esta manera poder conectar a todos los agentes para que se puedan colaborar entre sí en diferentes asuntos, compartir información, entre otras cosas. Finalmente, el tercer campo a beneficiarse es la **parte financiera de la compañía**, ya que con la mejora y simplificación de los procesos internos se logra conseguir una reducción de los costos, además de **un control más preciso de**

todos los datos involucrados, lo que facilita la detención de problemas y la solución de estos de una manera más rápida y efectiva. (Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015)

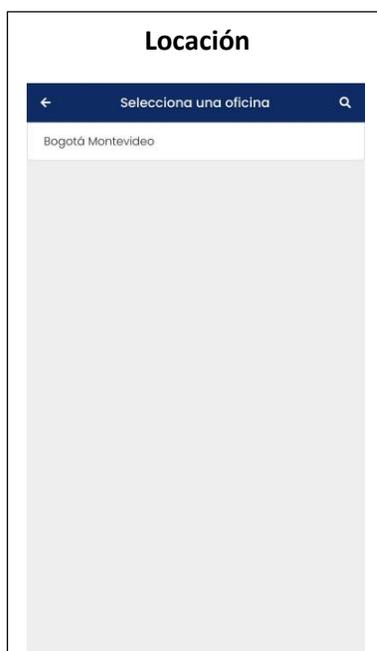
Dicho lo anterior, y entendiendo que una APP es un buen camino por desarrollar, se realizó una reunión con el responsable del análisis y desarrollo de soluciones tecnológicas en la empresa, persona encargada en la compañía de generar todo tipo de desarrollo tecnológico para la misma. Con él se llevaron a cabo dos reuniones con el fin de proponer un prototipo inicial de la aplicación que cubra la conceptualización, definición y diseño de esta para eliminar la problemática identificada. En estas se definieron las especificaciones de la aplicación teniendo en cuenta las necesidades de operación, se necesita una herramienta que permita la comunicación entre las personas dentro y fuera de la bodega, la opción de generar un turno por parte de los conductores desde cualquier parte de la ciudad, esto con el fin de qué cuando estos estén llegando a la bodega puedan pedir su turno y así generar flujos constantes y sin filas. Lo que en resumen será una herramienta que le permitirá a los padrinos tener una visual de qué rutas están fuera de la bodega listas para entrar y cuáles de ellas estos podrán atender de acuerdo con los muelles que estos sepan que tienen disponibles. Es una APP que les permita obtener las estadísticas de los tiempos de cada ruta en cada uno de los eslabones de la cadena de cargue, esto con el fin de poder indagar cuales rutas están superando los tiempos límites y por qué, una manera eficaz de identificar problemas y cuellos de botella.

El prototipo que se ha desarrollado hasta el momento se muestra a continuación, apto para versiones Androide:

Visual de conductores y auxiliares:



Los conductores acceden a su cuenta e inician sesión utilizando el usuario brindado por BAT.



Al estar en su perfil, el usuario elija la locación en la cual va a solicitar el turno. Dado que Bogotá solo tiene una bodega, solo se visualiza una locación.



Al usuario anteriormente se le dará conocimiento de cual es su zona de cargue, dependiendo de la localidad de sus entregas.

Pedir turno

El usuario puede visualizar cual es el tiempo de espera estimado y cuantos turnos están por delante. Genera su turno con el botón “Pedir turno”.

Turno en espera

El turno es generado y el usuario debe esperar a ser llamado por el padrino encargado del muelle.

Llamado

Finalmente, la ser llamado el usuario recibirá una notificación ingresar y ser atendido. La aplicación el turno reflejara el estado de “En atención”

Visual de los padrinos:

Pagina Inicial

El padrino ingresa sesión desde la aplicación administrativa Qanty, aplicación la cual está directamente enlazada con la aplicación que será utilizada por los conductores y auxiliares.

Selección de tarea

Ya que la cuenta del padrino es una cuenta administrativa, este tiene que elegir qué acción va a realizar en el momento, en este caso para llamarlos turnos elige la acción de “Asesor”.

Selección de zona

El padrino selecciona la zona la cual va atenderá, zonas que están distribuidas entre los padrinos con anterioridad.

Visual de turnos

El padrino podrá visualizar cuantos turnos tiene en espera, para esto puede seleccionar la acción “Siguiete” que los llamara en el orden que llegaron, o puede llamar un turno específico.

Atención del turno

El padrino al pedir le turno podrá obtener la información del usuario el cual llamo, información como el número de ruta, el contacto y el tiempo que va recorrido desde que fue llamado.

Las acciones que puede tomar el padrino al pedir el turno son: Insistir con notificaciones si el turno fue llamado y la ruta no llega al muelle, puede finalizar el turno después de terminar de atenderlo y abandonarlo si nunca llego, dejando la constancia del abandono de turno.

Finalmente, respecto al último objetivo de validar junto al equipo administrativo del proceso de cargue la propuesta de diseño, este ha sido desarrollado desde el primer prototipo planteado de la aplicación hasta el actual, ya que siempre que se hace algún tipo de mejora o se ha propuesto una nueva acción para la aplicación, se realiza una reunión con todo el equipo de administrativos para que ellos opinen si realmente el modelo funcionaría. En estas reuniones ellos opinan qué mejoras se necesitan y que aspectos deben eliminarse. De las 3 reuniones que se han tenido durante este proceso, los desarrollos que han sido solicitados son:

1. Que los padrinos puedan atender más de un turno a la vez, ya que actualmente cada padrino solo puede tener un turno activo. **Estado:** Acción en desarrollo
2. Qué los conductores puedan sólo pedir un turno para así evitar que se hagan duplicaciones de turnos y generar congestiones en la aplicación. **Estado.** Pendiente de desarrollo.
3. Qué el nombre de la ruta aparezca en el momento en el que el turno es llamado por el padrino, esto con el fin de que cada padrino tenga en cuenta que muelles tiene disponible y que llame la ruta la cual tiene asignado un muelle que en el momento este desocupado. **Estado.** Finalizado
4. Que dentro de la aplicación cada conductor pueda elegir a qué zona se va a dirigir, con eso no va a ser llamado a otro muelle que no corresponda. **Estado.** Finalizado
5. Que exista un espacio para los padrinos, para que estos puedan agregar comentarios por si surge alguna eventualidad durante el proceso de carga. **Estado.** Pendiente de desarrollo.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como conclusión, se pudo llevar acabo el desarrollo del objetivo general del proyecto de diseñar una propuesta de optimización para el proceso de cargue en la bodega de producto terminado más grande de Colombia, ubicada en Montevideo- Bogotá para la compañía British American Tobacco, esto gracias a todos los análisis y resultados que fueron explicados previamente. Como conclusiones se encontraron:

- Se evidencia grandes cuellos de botellas en el proceso de cargue particularmente en los denominados momentos uno, cuatro y seis, generadas por la falta de comunicación entre los agentes que se encuentran dentro y fuera de la bodega, la falta de espacios que ocasione que mientras unos individuos realicen una actividad, otra se ve indirectamente afectada y la ausencia de un sistema de generación de turnos, que no permite tener un flujo organizado y constante.
- Si no se crea una solución para dicha problemática, al implementar la reducción de espacios por la entrega de las 3 bodegas, estos cuellos de botellas se van a intensificar, creando un caos completo en el proceso de cargue y afectando así la entrega del producto terminado al cliente, lo que creara una insatisfacción por parte de este y pérdidas para la compañía no solo económicas por las ventas, sino estadísticas por el impacto en los KPI's de la compañía.
- Se está perdiendo aproximadamente 3,5 minutos diarios por ruta dadas las congestiones generadas en los mismos tres momentos mencionados anteriormente, tiempo en el que se está

perdiendo productividad y al mismo tiempo sigue generando costos para la compañía. (Ya que a los conductores se les debe pagar por las horas extras que se demoren entregando los pedidos después de su horario laboral).

- Las “Horas pico” son generadas por la falta de organización de turnos de entrada y salida, si se genera un orden en estas etapas, las horas pico desaparecerían y con ellas los cuellos de botella.
- Una APP tecnológica es una solución integral, ya que es una herramienta que aborda el problema tanto desde el punto de vista administrativo (Padrinos), como el punto de vista operativo (Conductores y auxiliares).
- Debido a la situación actual del país con respecto a la pandemia del COVID-19, una herramienta tecnológica que no demande ningún contacto físico entre los agentes participantes cumple todas las normas de bioseguridad estipuladas por el gobierno y a su vez mejorara la disminución de las aglomeraciones creadas dentro de la bodega.
- Al ser una herramienta desarrollada en base al modelo de cargue de la bodega de producto terminado más grande de Colombia, es una aplicación que puede ser adaptada a los diferentes puntos de distribución en el país, disminuyendo así costos de futuros desarrollos.

10. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Las limitaciones que se generaron en el desarrollo del trabajo fueron:

- La falta de tiempo, ya que el desarrollo de una herramienta tecnológica (APP) y su aplicación en la vida real es un proceso que conlleva meses y que se da después de varias pruebas piloto, reuniones con los involucrados.
- Dada a la situación actual que se está viviendo en el mundo por causa del COVID 19, la ejecución de los procesos quizá no refleje de manera exacta la realidad de estos, lo que pudo generar distorsiones en el análisis de la información. De igual manera y por esta misma causa, se presentó dificultad para generar reuniones de más de 10 personas en lo referente a temas de capacitación, retroalimentación e identificación de las mejoras que necesitaría la aplicación.

Como línea de investigación futura, se podría abordar el proceso de optimización de los tiempos de entrega desde el momento que cada ruta sale de la bodega, hasta el momento que el repartidor llega al punto de entrega con el cliente, optimización de medición de los KPI's del proceso, nuevas formas de obtención de estadísticas y complementación de la APP con otras funcionalidades tales como una actualización de la APP de tal manera que incorpore el tráfico en la zona, para que los conductores puedan tomar acciones pertinentes y chats entre los mismos conductores para que estos puedan servir de guía sobre bloqueos en ciertas calles.

13. REFERENCIAS

1. Andrade, A. M., Del Río, C. A., & Alvear, D. L. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Información Tecnológica*, 30(3), 83–93. <https://doi-org.ezproxy.javeriana.edu.co/10.4067/S0718-07642019000300083>
2. British American Tobacco Plc in Tobacco (World) (2020) Global Company Profile | 21 Sep 2020 | PASSPORT <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.javeriana.edu.co/portal/analysis/tab#>
3. Castillo, M. E. (2007). *Process optimization: A statistical approach*. New York: Springer. DOI: 10.1007/978-0-387-71435-6
4. Dominik T. Matt. (2007) Reducing the structural complexity of growing organizational systems by means of axiomatic designed networks of core competence cells, *Journal of Manufacturing Systems*, Volume 26, Issues 3–4, Pages 178-187, ISSN 0278-6125, <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2008.02.001>.
5. Dallasega, P., Woschank, M., Zsifkovits, H., Tippayawong, K., & Brown, C. A. (2020). Requirement analysis for the design of smart logistics in SMEs. *Industry 4.0 for SMEs: Challenges, opportunities and requirements* (pp. 147-162) doi:10.1007/978-3-030-25425-4_5 Retrieved from www.scopus.com
6. Escalera, A (2020) El consumo de tabaco se dispara durante el periodo de confinamiento. Recuperado de: <https://www.diariosur.es/malaga-capital/consumo-tabaco-dispara-20200529224947-nt.html>
7. Goldratt, E. y Cox, J. (1993). *La meta. Un proceso de mejora continua*. México: Ediciones North RiverPress
8. Granizo, A. (2018) OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE UNA EMPRESA COMERCIAL. Pontificia Universidad católica de Ecuador.
9. Guillen Pereira, L., Herrera Camacho, A. P., & de la Rosa, Y. A. (2018). Las herramientas tecnológicas TIC's como elemento alternativa para el desarrollo del componente físico. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 34, 222–229. <https://doi-org.ezproxy.javeriana.edu.co/10.47197/retos.v0i34.60044>
10. Hernández Sampieri, R., Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México. The McGraw-Hill Companies.
11. Hiller Frederick S. and Lieberman Gerald J (2010) *Introduction to operations research*, Nine edition. The McGraw-Hill Companies.
12. Lasi, H., P. Fettke, H.-G. Kemper, T. Feld, and M. Hoffmann. 2014. „Industry 4.0”. *Business & Information Systems Engineering* 6 (4): 239–242. <https://doi-org.ezproxy.javeriana.edu.co/10.1007/s12599-014-0334-4>.
13. Laura Huamán Pulgar-Vidal, Franklin Rios Ramos (2017) *Metodologías para implantar la estrategia: diseño organizacional de la empresa*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
14. Ministerio de salud y protección social (2019) **Consumo de tabaco le costó a Colombia 17 billones de pesos en 2017**, *Boletín de Prensa No 185 de 2019* <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Consumo-de-tabaco-le-costo-a-Colombia-17-billones-de-pesos-en-2017.aspx>
15. Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2015) *Análisis sectorial de la implantación de las TIC en las empresas españolas, Herramientas TIC que mejorarán la colaboración y la eficiencia de tus empleados*.
16. Martínez, P., Martínez, J., Nuño, P., & Cavazos, J. (2015). Mejora en el Tiempo de Atención al Paciente en una Unidad de Urgencias Mediante la Aplicación de Manufactura Esbelta. *Información Tecnológica*, 26(6), 187–197. <https://doi-org.ezproxy.javeriana.edu.co/10.4067/S0718-07642015000600019>

17. Moreno-Carrillo, A., Arenas, L., Fonseca, J., Caicedo, C., Tovar, S., & Muñoz-Velandia, O. M. (2019). Application of queuing theory to optimize the triage process in a tertiary emergency care ('ER') department. *Journal of Emergencies, Trauma and Shock*, 12(4), 268-273. doi:10.4103/JETS.JETS_42_19
18. Niebel, B. y A. Freivalds, *Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*, 11ª Ed., Alfaomega, Buenos Aires, Argentina (2014) |
19. Obermeier, G., Zimmermann, R., & Auinger, A. (2020). The effect of queuing technology on customer experience in physical retail environments doi:10.1007/978-3-030-50341-3_12 Retrieved from www.scopus.com
20. Ocampo, J., & Pavón, A. (2012). Integrando la Metodología DMAIC de Seis Sigma con la Simulación de Eventos Discretos en Flexsim. LACCEI : Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, 1– 10. Retrieved from <http://www.laccei.org/LACCEI2012-Panama/RefereedPapers/RP147.pdf>
21. Olaskoaga, J., Ranilla, J., & González, X. (2014). ¿QUÉ FUE DE LA TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES? (*)/WHAT EVER HAPPENED TO THEORY OF CONSTRAINTS? *Boletín De Estudios Económicos*, 69(212), 377-391. <https://login.ezproxy.javeriana.edu.co/login?url=https%3A%2F%2Fwww.proquest.com%2Fscholarly-journals%2Fqu%C3%A9-fue-de-la-teor%C3%ADa-de-las-restricciones-what-ever%2Fdocview%2F1566175424%2Fse-2%3Faccountid%3D13250>
22. Orus, A (2018) **Facturación empresas líderes mundiales en tabaco en 2018**. Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/536689/facturacion-empresas-lideres-mundiales-en-tabaco/>
23. **Portafolio (2020) British American Tobacco cierra operación agrícola en Colombia**. Recuperado de: <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/british-american-tobacco-cierra-operacion-agricola-en-colombia-543860>
24. Polendo Doménico, M. A., Parroquín Amaya, P. C., Noriega Armendáriz, R., & Romero López, R. (2016). Mejoramiento de tiempos de servicio a usuarios de laboratorios de una institución de educación superior. *Cultura Científica y Tecnológica*, 13(S1), 38–49.
25. Ronald H Ballou. (2004) *Logística: administración de la cadena de suministro*. Pearson Educación
26. Sabina, B. (2009) *Republica Dominicana, Las Estructuras Organizacionales: Cultura, Principios y Modelos para la innovación*. Recuperado de: https://bibliotecavirtual.files.wordpress.com/2019/07/estructurasorganizacionales_baronesabina2009.pdf
27. Sawik, T. (2020). Supply chain disruption management: Using stochastic mixed integer programming doi:10.1007/978-3-030-44814-1_1 Retrieved from www.scopus.com
28. Universidad de Jaén (2010) *Introducción a la Psicología*.
29. Uribe, N., Vásquez, N., Usuga, D., & Fernando Ceballos, Y. (2017). Propuesta de mejora a los altos tiempos de espera en puntos de atención al usuario en una entidad promotora de salud empleando simulación discreta. *Scientia et Technica*, 22(4), 345–351.

14. ANEXOS

Anexo 1. Top 10 compañías de cigarrillo.

STATE OF PLAY

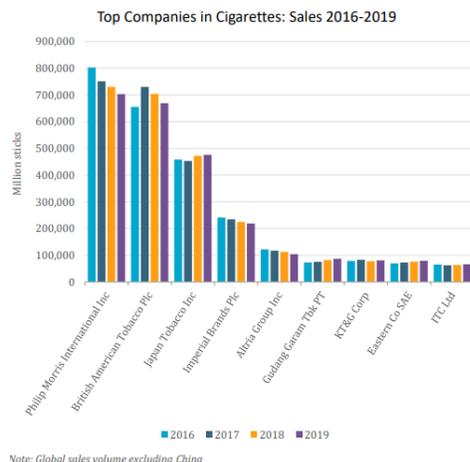
Top companies at a glance

Top 10 Companies in Cigarettes: Key Facts and Figures, 2019
Retail Volume - million sticks (Historic Period: 2016-2019)

Max. Company Rank in Current Year	Global Brand Owner	Company Sales	Company Shares	Historic CAGR
1	China National Tobacco Corp (CNTC)	2,311,433	44%	0%
2	Philip Morris International Inc	706,260	13%	-4%
3	British American Tobacco Plc	669,155	13%	-4%
4	Japan Tobacco Inc	475,886	9%	-3%
5	Imperial Brands Plc	219,007	4%	-3%
6	Altria Group Inc	104,553	2%	-5%
7	Gudang Garam Tbk PT	87,178	2%	6%
8	KT&G Corp	80,857	2%	1%
9	Eastern Co SAE	79,295	2%	4%
10	ITC Ltd	66,554	1%	1%

Tomada de Passport, Documento: British American Tobacco Plc in Tobacco (World) (2020) Global Company Profile | 21 Sep 2020 | Pag5.

Anexo 2. Ventas de las compañías TOP de cigarrillos.



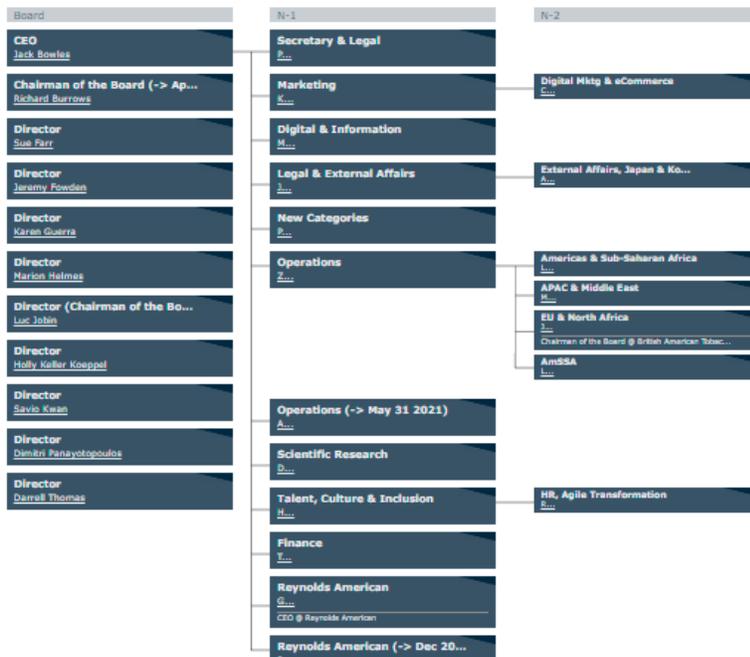
Tomada de Passport, Documento: British American Tobacco Plc in Tobacco (World) (2020)
Global Company Profile | 21 Sep 2020 | Pag25.

Stats Type	Geography	Category	Company Name	Data Type	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	World	Cigarettes	Philip Morris International Inc	Retail Volume	14,8	14,8	14,6	14,0	13,7	13,4
	World	Cigarettes	British American Tobacco Plc	Retail Volume	11,3	11,5	11,9	13,5	13,2	12,7

Research Sources:
1. Tobacco: Euromonitor from trade sources/national statistics

Tabla tomada de Passport, Tobacco: Euromonitor from trade sources/national statistics

Anexo 3. Organigrama general de la corporación.



Tomado de the official board- British American Tobacco Corporation. from theofficialboard.com/org-chart/british-american-tobacco

Anexo 4, Momentos de la cadena de cargue



Momento 1



Momento 2



Momento 3



Momento 4



Momento 5



Momento 6

Nota: Por políticas de la compañía no se pudieron tomar muchas fotos del proceso y dentro de las instalaciones de la bodega, debido a temas de confidencialidad y privacidad.

Anexo 5. Tiempos de bodega

	Hora Inicio	Tiempo en cola (Seg)	Registro (Seg)	Parqueo (Seg)	Fila auxiliar (Seg)	Tiempo entrega equipo al auxiliar (Seg)	Carga (Seg)	Salida (Seg)	Tiempo completo (Seg)
Día 1	6:04 a. m.	69	93	113	223	35	362	150	683
Día 1	6:27 a. m.	154	87	72	246	30	330	200	1119
Día 1	6:51 a. m.	162	161	109	123	34	349	130	1068
Día 1	6:48 a. m.	131	75	91	78	28	370	167	940
Día 1	7:05 a. m.	62	69	85	80	24	287	156	763
Día 2	5:55 a. m.	43	81	74	160	24	354	147	883
Día 2	6:29 a. m.	160	154	95	215	41	350	203	1218
Día 2	6:48 a. m.	164	132	98	176	46	375	213	1204
Día 2	7:03 a. m.	67	95	75	84	29	328	134	812
Día 2	7:15 a. m.	54	59	64	71	26	319	128	721
Día 3	6:01 a. m.	56	87	94	192	30	354	149	960
Día 3	6:20 a. m.	157	121	84	231	36	340	202	1169
Día 3	6:43 a. m.	163	147	104	150	40	362	172	1136
Día 3	6:55 a. m.	99	85	83	81	29	349	151	876
Día 3	7:06 a. m.	58	64	75	76	25	303	142	742
Día 4	5:52 a. m.	50	84	84	176	27	354	148	922
Día 4	6:07 a. m.	159	137	89	223	38	345	202	1193
Día 4	6:19 a. m.	164	139	101	163	43	369	192	1170
Día 4	6:35 a. m.	83	90	79	83	29	339	142	844
Día 4	6:49am	60	67	80	78	25	295	149	753
Día 4	7:01 a. m.	56	62	69	73	26	311	135	732

Fuente propia.

Anexo 6. Horas Pico

Hora Inicio	Tiempo en cola (Seg)	Registro (Seg)	Parqueo (Seg)	Fila auxiliar (Seg)	Tiempo entrega equipo al auxiliar (Seg)	Carga (Seg)	Salida (Seg)
5:52 a. m.	50	84	84	176	27	354	148
5:55 a. m.	43	81	74	160	24	354	147
6:01 a. m.	56	87	94	192	30	354	149
6:04 a. m.	69	93	113	223	35	362	150
6:07 a. m.	159	137	89	223	38	345	202
6:19 a. m.	164	139	101	163	43	369	192
6:20 a. m.	157	121	84	231	36	340	202
6:27 a. m.	154	87	72	246	30	330	200
6:29 a. m.	160	154	95	215	41	350	203
6:35 a. m.	83	90	79	83	29	339	142
6:43 a. m.	163	147	104	150	40	362	172
6:48 a. m.	131	75	91	78	28	370	167
6:48 a. m.	164	132	98	176	46	375	213
6:49 a. m.	60	67	80	78	25	295	149
6:51 a. m.	162	161	109	123	34	349	130
6:55 a. m.	99	85	83	81	29	349	151
7:01 a. m.	56	62	69	73	26	311	135
7:03 a. m.	67	95	75	84	29	328	134
7:05 a. m.	62	69	85	80	24	287	156
7:06 a. m.	58	64	75	76	25	303	142
7:15 a. m.	54	59	64	71	26	319	128

Fuente propia.