



**Diseño de rutas de acción y planes ante novedades: resolución de novedades aplicadas –  
Línea Directa S.A**

Cristian Camilo Correa Gómez

Informe de práctica presentado para optar al título de Ingeniero Industrial

Asesor

Carlos Mario Llano Ortiz, Ingeniero mecánico

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería industrial

Medellín

2023

---

Cita	(Correa Gómez, 2023)
<b>Referencia</b>	Correa Gómez, C. (2023). <i>Diseño de rutas de acción y planes ante novedades: resolución de novedades aplicadas Línea Directa S.A</i> [Semestre de industria] Universidad de Antioquia, Medellín.
<b>Estilo APA 7 (2020)</b>	

---



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Jesús Francisco Vargas Bonilla.

**Jefe departamento:** Mario Alberto Gaviria.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

### **Agradecimientos**

En la realización de este proyecto quiero agradecer a la Universidad de Antioquia por todas las enseñanzas brindadas a lo largo de mi proceso formativo no solo de carácter técnico e intelectual, sino también emocionales y de valores para la vida siendo un factor muy determinante en la persona que soy ahora, ser parte de la Universidad de Antioquia es una oportunidad que le cambia la vida a las personas y en mi caso no tengo más que palabras de gratitud para la institución que me vio crecer como profesional y como persona.

Igualmente dar agradecimiento completo a Línea Directa S.A. lugar donde desde el primer día me sentí parte de una familia y que con solo 6 meses de permanencia allí sentí que me falta mucho por vivir en ese lugar, mucho por aprender y mucho para nutrirme de las personas que me rodeaban y con quienes compartí espacio de trabajo, dar gracias a mis jefes que siempre fueron comprensivos conmigo en situaciones difíciles que tuve que afrontar durante mi practica académica y que siempre estuvieron atentos a mi desarrollo profesional, mi aprendizaje y mi crecimiento como ingeniero en formación.

Por último, dar gracias a mi familia la cual es mi foco esencial para todo y quienes constantemente me guían en las situaciones que simplemente no puedo controlar, gratitud por haber estado presentes en todos los momentos desde el día que presenté el examen de admisión a la universidad hasta los últimos días de mi proceso formativo.

---

**Tabla de contenido**

Resumen	4
Abstract	5
Introducción	6
1 Objetivos	7
1.1 Objetivo general	7
1.2 Objetivos específicos	7
2 Marco teórico	8
3 Metodología	9
4 Resultados	13
5 Conclusiones	14
Referencias	16
Anexos	18

---

## Resumen

En el presente proyecto, se va a realizar la aplicación de seguimiento de novedades que afectan los ciclos productivos de la empresa Línea Directa S.A. a lo largo del texto se van a mostrar los avances en las diferentes áreas tras aplicar rutas claras de acción ante novedades de forma interna con el fin de agilizar el tiempo de respuesta de las áreas involucradas en el proceso productivo y así dar resultados en el ciclo general de la empresa.

El seguimiento de resultados se realizará mediante análisis de los informes de ciclos que se manejan en la compañía, estos informes reflejan el ciclo individual de cada área productiva así como el ciclo general de la empresa, así, este proyecto se va a enfocar en las novedades de despacho que es donde he realizado la mayor parte de la práctica académica y es el estado del cual tengo mayores conocimientos y donde he podido ejercer acción directa para el mejoramiento de los ciclos y el control constante de las ordenes, logrando una estabilidad en los despachos y reduciendo las ordenes atrasadas mediante revisión constante de las OT (orden de transporte) vs las rutas nacionales definidas. La planeación de rutas en Línea Directa es constante y cada semana se están actualizando dependiendo de los requerimientos de cada zona e intentando optimizar los transportes, más adelante se va a presentar cada uno de estos conceptos mediante imágenes y dando una explicación completa de como se ha realizado el control y que ha dado resultados para esta área, métodos similares han sido usados en las demás áreas y se explicará su comportamiento.

*Palabras clave:* análisis de rutas, novedades, despacho, optimización de la producción.

---

### **Abstract**

In this project, we will witness the application of monitoring developments that affect the production cycles of the company Línea Directa S.A. throughout the text, the advances in the different areas will be shown after applying clear routes of action facing internal developments in order to speed up the response time of the areas involved in the production process and thus provide results in the company general cycle.

The monitoring of results will be carried out through analysis of the reports of cycles that are handled in the company, these reports reflect the individual cycle of each productive area as well as the general cycle of the company, we are going to focus on the news of dispatch that is where I have carried most of my academic practice and it is the state of which I have the greatest knowledge and where I have been able to apply direct action to improve cycles and constant control of orders, achieving stability in dispatches and reducing orders delayed through constant review of the TO (transport order) vs defined national routes. The planning of routes in Línea Directa is constantly analyzed and every week they are updated depending on the requirements of each area and trying to optimize transport, later each of these concepts will be presented through images and giving a complete explanation of how it has been done and the results that it has provided to this area, similar methods have been used in the other areas and their behavior will be explained.

*Keywords:* route analysis, newness, despatch, production optimization.

---

## Introducción

Es muy importante para una empresa la capacidad de reacción ante las novedades que se presentan tanto de forma interna como externa, es por esto que en Línea Directa se miden los tiempos por áreas mediante ciclos los cuales se busca sean lo más bajos posible para no crear grandes colas de trabajo y poder atender las necesidades ágilmente de modo que no afecten el proceso productivo. En la empresa, no se cuenta con un camino claro a seguir ante las novedades presentadas lo cual genera disfunciones en el proceso y en ocasiones no solucionándose eficientemente la novedad, lo cual entorpece el proceso productivo ya sea por órdenes atrasadas, con error, perdidas, entre otras novedades que pueden presentarse, por lo anterior se considera de importancia, generar un claro sistema de rutas que pueda actuar según las novedades presentadas y así facilitar la gestión interna de estas reduciendo los ciclos generados por las ordenes con novedades no resueltas.

El objetivo principal del trabajo, es conseguir entregar un plan de acción ante las distintas novedades donde se especifiquen claramente las transacciones, remisiones, estrategias y tareas que se realizan consecuentemente a la recepción de la novedad. Lo anterior ayudará no solo a tener mayor control sobre el proceso de las ordenes, sino también a disminuir los ciclos que se ven afectados por mala gestión ante problemas que se presentan consiguiendo un sistema productivo más fluido y eficiente.

Mediante los informes de ciclos, se fue midiendo el resultado de la aplicación de cambios realizados a los procesos, agilización de las áreas y las rutas de acción ante novedades, cada semana se está analizando por medio del promedio de ciclos la capacidad de Línea Directa para recibir una orden en paro y despacharla de la forma más rápida posible para que los confeccionistas puedan recibir sus insumos de trabajo y realizar los procesos que tienen encargados para llegar al producto final de la empresa.

## **1 Objetivos**

### **1.1 Objetivo general**

Crear soluciones inmediatas a las novedades de la empresa, para que el ciclo de paro total se vea beneficiado y se tenga un proceso mucho más fluido que se vea reflejado en los reportes de ciclos semanales.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Definir rutas claras de acción ante cada novedad con soluciones claras y concisas.
- Interpretar mediante los informes semanales de ciclos, si la aplicación de las rutas está actuando de forma positiva sobre el proceso productivo.
- Comparar la gestión de novedades en cada área mediante la satisfacción de los trabajadores al tener un proceso claro y establecido.
- Hacer un análisis de ciclo que permita el control de estos mediante el manejo de datos.

## 2 Marco teórico

A continuación, se presentan las definiciones de cada uno de los estados en los que pasan los paros con el fin de facilitar el entendimiento del proyecto:

- **Paro sin procesar:** es el primer proceso por el cual pasa un paro y va desde que el confeccionista reporta el faltante en el portal y los gestores se encargan de aceptar o rechazar el paro, en caso de que sea rechazado se informa al confeccionista el motivo del rechazo y de ser aceptado este empezará a correr en planta como una orden de producción.
- **Gestión:** en Línea Directa se cuenta con un sistema que solo genera las órdenes para trabajar los paros por lo cual casi siempre es un proceso automático y directo, sin embargo, cuando por faltantes o por motivos de daños no se puede realizar el proceso normal se debe manualmente gestionar el paro y conseguir que este empiece a correr en planta.
- **Despacho CI:** cuando una orden está lista para ser enviada al confeccionista se ubica y pasa a cola de espera hasta que la ruta correspondiente al paro sea enviada, este estado tiende a tener ciclo alto ya que es netamente dependiente de las rutas que sean despachadas.
- **Paro compras:** cuando no se cuenta con insumos para cumplir con las ordenes estos deben de ser enviados a comprar, este ciclo también genera ciclos altos ya que se depende del proveedor y la programación que este tenga.
- **Bodega textil:** en este lugar se almacenan todas las telas con las que cuenta la empresa, tiene un trabajo netamente logístico donde se reportan las telas necesitadas y la cantidad y se envía al área que la necesite siendo una labor netamente de almacenamiento y surtido.
- **Corte:** en esta área el problema más tratado ha sido la reasignación de cortes tras los daños que se han presentado en 1 de las 4 áreas de corte disponibles, se distribuye la producción entre los otros 3 centros de corte de modo que ninguno se vea sobrecargado; ha sido difícil bajar los ciclos de corte debido a que al no contar con una capacidad teórica por los daños de la maquina se debe limitar la producción a los demás centros quitando así un gran apoyo, al reactivarse el área de corte se reflejan disminuciones en el ciclo productivo.

## **Metodología**

Analizando los objetivos propuestos, la práctica empresarial fue desarrollada con el fin de entender un proceso productivo que ayude a la disminución del ciclo de procesamiento con mayor enfoque al área de paros de producción. Constantemente en la empresa se resaltan los objetivos de modo que cada integrante de la empresa pueda saber la dirección de la misma en el tiempo y cuáles son los resultados a los cuales se puede llegar, esto no solo crea un ambiente de tranquilidad en los empleados, sino que también incluye a estos en las metas y crea un sentido de pertenencia para lograr los resultados propuestos siendo una relación beneficiosa para ambas partes.

Para analizar la metodología empleada, es importante analizar las áreas por separado ya que los procesos en cada una son distintos y tienen diferentes métodos, novedades, objetivos, etc. Por lo tanto, con el fin de dar buena información sobre cada proceso, se define lo siguiente:

- **SP (Sin Procesar):** mediante el uso del portal de paros, los ciclos de procesamiento del paro se redujeron de una forma considerable ya que antes todo era manejado por correo lo que entorpecía considerablemente el manejo de las ordenes que entraban y generaba colapsos para los trabajadores al mismo tiempo que la eficiencia era muy baja; las ordenes pasaban días enteros sin ser procesadas y el punto más importante era el estrés que generaba a los gestores de paros el tener que lidiar con dicha cantidad de órdenes y que además no era fácil de remitir a otra áreas.
- **Gestión:** cuando un paro es procesado y tiene algún requerimiento extra ya sea por escases de insumos o por cualquier novedad presentada con este, el personal se debe encargar de dar solución a esto ya sea mediante insumos sustitutos o requerir más de estos. Cuando un paro es procesado y no tiene ninguna novedad, el proceso de gestión es automático y el tiempo de este pasa a ser nulo. En el proceso de gestión, se tienen rutas definidas ante las novedades teniendo una respuesta ágil a las necesidades de la empresa y desde la planeación

se ha logrado que constantemente las ordenes que deben pasar por gestión sean menos y las ordenes sean gestionadas automáticamente por el sistema.

- Despacho CI: En el muelle de despachos, el mayor problema que se presenta son los paros atrasados, es decir, que por algún motivo no son enviados en la ruta correspondiente y se quedan en el Centro de Integración a la espera de la próxima ruta y la causa principal que ha sido tratada es la creación de OT (orden de transporte), que cuando se genera de forma incorrecta, el área de transporte no tiene forma de saber que debe enviar la orden, por lo anterior, se comenzó a realizar un control diario de rutas vs OT donde se revisan los paros en estado Despacho CI y se compara el día de salida de la ruta destino vs la fecha de creación de la OT, e igualmente se revisa si efectivamente la OT esta generada de forma correcta para que se pueda desarrollar el despacho normal.

Las áreas productivas de Línea Directa trabajan en línea con proceso dependientes de otro, donde el resultado del proceso de un área se convierte en el insumo principal de otra de las áreas consecuentes en el proceso. Una de las áreas con mayor ciclo en la empresa es el área de Despacho CI ya que se realizan envíos a nivel nacional y la programación de estos suele ser complicada ya que al igual que hay rutas de despacho diario también hay rutas de frecuencia semanal lo cual genera un aumento de ciclo importante. Las principales acciones realizadas sobre el proceso de despacho se muestran a continuación:

- Acciones directas sobre el ciclo basadas en la gestión inmediata de novedades de modo que cuando sea detectado algún caso con un paro se de una ruta de acción efectiva que permita la pronta solución de esta.
- Uso de datos para controlar los ciclos de despacho continuamente evitando que ordenes acumulen un alto ciclo, cuando una orden tiene alto ciclo esta es priorizada y así es gestionada de forma inmediata para generar su pronto despacho.
- La definición de rutas semanales es la que subordina a la producción de modo que las ordenes sea tratadas dependiendo de las rutas y no acumulen la mayor parte de su ciclo a despacho lo cual al final va a resultar en un aumento del ciclo general.
- Se da como base el control de rutas por día y hora de creación de OT vs fecha de despacho definida de modo que la producción sea subordinada a las rutas y se

agilicen constantemente los envíos, se mantienen además rutas de acción ante paros que ayudan a que rápidamente se dé solución a los problemas generados.

- **Proceso interno:** En este centro de trabajo, se ha empezado a llevar un control de las ordenes de producción estando constantemente pendiente de las ordenes retrasadas y de las razones por las cuales se generan dichos retrasos, es frecuente que no se cuente con insumos para la producción de distintos tipos de sesgos y de forma menos frecuente se presentan daños en las máquinas lo cual también genera retardos. Los paros que pasan por proceso interno se convierten en producto parcial que será trasladado a un proceso consecuente por lo cual es de vital importancia que se cumpla con los estándares de calidad y efectivamente es muy poco común los rechazos por no cumplir con la calidad requerida haciendo de este un proceso fluido y que constantemente está mejorando con enfoque a la disminución de ciclo productivo.
- **Bodega textil:** como ya se ha mencionado, el proceso en este estado es plenamente logístico manejando el abastecimiento y despacho de telas que serán el insumo de otro proceso. Al manejar tantas referencias de tela, se llega a complicar el control de estas lo cual suele generar escasez de telas lo cual se resume en un aumento del ciclo productivo ya que se debe esperar el abastecimiento de esta tela que se necesita. Los paros gestionados por bodega textil también están siendo constantemente controlados para evitar que los ciclos de envío crezcan lo cual va a demorar la recepción del insumo por el proceso siguiente retrasando el sistema completo.
- **Corte:** el principal factor a tratar en corte son las órdenes previamente demoradas. Se tiene un colchón de capacidad en el área de corte por lo cual el proceso se ve retrasado netamente por su abastecimiento el cual es limitado por la disponibilidad de telas, procesos anteriores que se retrasan, entre otras razones. Por parte del control, constantemente se analiza el ciclo de cada uno de los centros de corte los cuales se ven afectados cuando hay daños en maquinaria que obligan a hacer traspasos entre centros de trabajo con el fin de avanzar en la producción ya que cuando se presentan daños en ocasiones la solución oportuna es del orden de semanas enteras lo cual directamente va al ciclo general de la empresa.

Habiendo visto los objetivos de cada una de las áreas de producción, se percibe la idea fundamental de la compañía como un todo y es el tener una producción fluida que sea capaz de atender la demanda que se presenta y agilizar los procesos de los confeccionistas que colaboran para la empresa. Cabe destacar que los jefes de producción de la empresa están encargados de brindar atención y capacitaciones a los confeccionistas ya que algunos debido a problemas internos pueden tener retrasos para producir o generar una mayor cantidad de paros lo cual no solo afecta los costos de Línea Directa sino que también genera que el producto final demore más tiempo del esperado, retrasando así, producciones futuras de la empresa que terminan entorpeciendo el proceso con cuellos de botella en algunas áreas, es por esto que la relación entre la empresa y los confeccionistas sea la mejor siendo un eje fundamental la comunicación de inconvenientes presentados, ideas de mejora, cambios de procedimientos, entre otros.

Algo a destacar en Línea Directa, es lo abierta que está la junta directiva y los jefes de área a recibir ideas de los operarios ya que al ser estos quienes cargan directamente con la operación tienen ideas con enfoques a disminuir errores, organización de producción, mejoramiento de la calidad, mejoramiento de tiempos, ergonomía, entre otros.

La percepción e ideas presentadas por los empleados de la empresa son una gran base a la hora de los análisis por las altas partes y han sido en fundamento principal para mejoras que se han hecho en la compañía.

En la empresa se destaca en gran parte la organización de todo el Centro de Integración el cual busca una forma de producción en línea donde se busca un flujo desde el insumo hasta el producto final, es decir, los procesos dependientes de otros se encuentran organizados de tal manera que los tiempos para cambiar de proceso sean mínimos y que el trabajo de desplazar un insumo de un puesto de trabajo a otro sea más fácil para los empleados encargados de realizar la labor.

Uno de los cambios más importantes realizados por Línea Directa recientemente, fue el control de insumos, producción e inventarios por medio de radiofrecuencia. Cada paso que da un producto por la cadena productiva es registrado por medio de una radiofrecuencia lo cual permite en tiempo real, saber dónde se encuentra el insumo, en que proceso se encuentra, cuanto inventario se tiene del insumo, donde se ha almacenado e incluso cuando ya este ha sido despachado. Esto se vuelve algo muy importante para la empresa principalmente desde el control de los inventarios ya que se elimina el proceso de conteo de los insumos y estos cada que se utilizan por medio de la

radiofrecuencia, se actualizan y todo el tiempo se puede saber cuánto inventario se tiene de cada uno de los insumos y los reabastecimientos se vuelven más ajustados a la labor productiva de Línea Directa. Al mismo tiempo, el almacenamiento de datos en tiempo real por medio de la radiofrecuencia, también contribuye al control estadístico de tiempos divididos por área de trabajo ya que se escanea cada insumo cuando entra y cuando termina el proceso dando así tiempos exactos que se utilizan en el análisis de ciclos de la empresa para buscar soluciones eficientes con el fin de mejorar el proceso.

Otro punto muy interesante a tratar, es que la empresa recientemente ha abierto su mercado en Perú, lo cual es un gran indicador del crecimiento que está teniendo la empresa y que supo sacar el mayor provecho a una situación como lo fue el COVID 19 ya que al ser un negocio basado en ventas por catálogo, muchas personas con el fin de generar ingresos extra, tomaron la decisión de vender productos hechos por Línea Directa y la empresa tuvo un crecimiento mayor de lo esperado. Con los resultados que se ha tenido en el país, la empresa decide hacer una ampliación a otro mercado y este tema fue tratado en varias reuniones donde se habló mucho de temas de legislación, como trasladar filosofías de trabajo de un país a otro, planes de acción ante novedades que se pudiese presentar allí, etc. Lo más destacable es como la gerencia tuvo que enfocarse en ambas partes, tanto en la ampliación a otro mercado como el control general de las plantas originales, siempre siendo de gran importancia para ellos comunicar a los equipos de trabajo como se desarrollaba todo en el país de acogida.

#### **4 Resultados**

Al aplicar los seguimientos y controles respectivos, se ha atacado directamente el ciclo productivo con el fin de disminuirlo, en los anexos se muestran los otros tipos de informes importantes a la hora de analizar el ciclo general de formar que se obtenga la mayor información posible de los datos obtenidos mediante los distintos sistemas de recolección de datos. El análisis de ciclos es constante y comparado con el inicio del proceso de la práctica, se ha disminuido el tiempo total general al orden de casi un turno lo cual es significativo para la empresa al agilizar las salidas:

#### **Tabla 1. Informe general de ciclos – Semana 24**

CONSOLIDADO								
	Ciclo Sin.Proc	Ciclo.Gest	Ci.Desp	Cicl.Pro.E	Ciclo PC	Ci.Pro.Int	Ci.Bod.Tex	TOTAL
<b>GENERAL</b>	0.204	0.229	1.076	1.958	0.568	0.986	0.782	1.737

**Tabla 2. Informe general de ciclos – Semana 42**

CONSOLIDADO								
	Ciclo Sin.Proc	Ciclo.Gest	Ci.Desp	Cicl.Pro.E	Ciclo PC	Ci.Pro.Int	Ci.Bod.Tex	Ci.Total
<b>GENERAL</b>	0.190	0.911	1.140	X	1.208	1.101	0.995	1.429

En total da una diferencia de ciclo correspondiente a 0.308, lo cual en horas es igual a 1 turno laborar (8horas = 0.3ciclo), además es importante mencionar el NO uso de procesos externos ya que internamente la planta está en capacidad de abastecer toda su producción y teniendo en cuenta que los costos de producir externamente son más altos, cubrir la producción interna de forma completa va a ser beneficioso directamente para las ganancias.

El control diario de los despachos ha solucionado el tema de paros que no eran enviados y apenas se daban cuenta, cuando se notificaba por el confeccionista la ausencia del paro, esto elevaba el ciclo de despachos por el orden de semanas mientras que actualmente se estudian las rutas del día anterior y se identifica que ordenes se dejaron en el despacho y ya se decide internamente si generar otro envío a esa ruta o esperar a que la próxima ruta programada se lleve dicha orden. Esto también ha sido de gran ayuda para los confeccionistas ya que reciben puntualmente sus insumos de producción lo que les facilita a ellos sus procesos y lo que entrega a Línea Directa agilizando los lanzamientos de catálogo.

## 6 Conclusiones

A la hora de estudiar las conclusiones del proyecto, se analizan las áreas por separado e igualmente a los objetivos específicos, ya que como se mencionó anteriormente, son áreas con funcionamiento distinto que generan diferentes conclusiones:

- Definir rutas claras de acción ante cada novedad con soluciones claras y concisas. Una gran filosofía que se aplica en Línea Directa es no improvisar, tener claras las ideas antes de presentarlas y que cuando se llegue una novedad, todos los miembros involucrados sepan cuál es su papel en la solución y lo realicen de una manera eficiente. La definición de como accionar ante cada novedad contribuye a la disminución de riesgos, disminución de tiempos y mejorar en la calidad de la solución brindada.
- Interpretar mediante los informes semanales de ciclos, si la aplicación de las rutas está actuando de forma positiva sobre el proceso productivo. La presentación constante de informes y análisis de datos es una parte fundamental para la junta directiva que constantemente está ampliando la capacidad de sus bases de datos y así mismo generando diferentes análisis estadísticos importantes que no solo provee información sobre el comportamiento del mercado, sino que también ayuda a dar seguimiento continuo a los cambios aplicados internamente. Cada semana los jefes de cada área productiva están encargados de sacar diferentes informes de tiempos, novedades, productividad, rendimiento, retrasos, etc. Esto mantiene bajo control el proceso productivo evitando variaciones no controladas.
- Comparar la gestión de novedades en cada área mediante la satisfacción de los trabajadores al tener un proceso claro y establecido. Una de las partes fundamentales a la hora de analizar opciones de mejora y planes de desarrollo, es la percepción de los empleados ya que estos serán los mayores afectados o beneficiado de los cambios que se realicen en los procesos. Es por esto que siempre se tiene como enfoque la opinión de los empleados, como estos se adaptan al cambio y como mediante reuniones constantes, se consiguen retroalimentaciones por parte de ellos que ayudan a tener una mejor relación laboral y también a que los empleados se sientan cómodos realizando su labor internamente.

- Hacer un análisis de ciclo que permita el control de estos mediante el manejo de datos. Ya se ha mencionado anteriormente lo fundamental que es el análisis estadístico para la gerencia de la empresa. Semanalmente se realizan reuniones y se presentan informes estadísticos donde se estudia el comportamiento de la empresa en cada una de sus áreas y el desempeño general del Centro de Integración.

Como conclusión general en mi experiencia en Línea Directa S.A, tuve la oportunidad desde un cargo muy operativo, visualizar como el uso de la información es muy importante a la hora de tomar decisiones en la empresa y como es importante datos generados por todas las áreas de la empresa, y como los resultados son notorios a lo largo de toda la compañía. Es muy importante involucrar a todas las partes de un proceso productivo a la hora de tomar una decisión, siempre teniendo en cuenta la importancia de todas las personas, dándoles un buen ambiente laboral y contribuyendo a una mejor calidad de vida a la vez que estos generan resultados importantes para las áreas productivas. El uso de todo tipo de datos como predicciones, proyecciones, descriptivos, exploratorios, de diagnóstico, son importantes a la hora de tomar una decisión y más si esta incluye un riesgo.

## Referencias

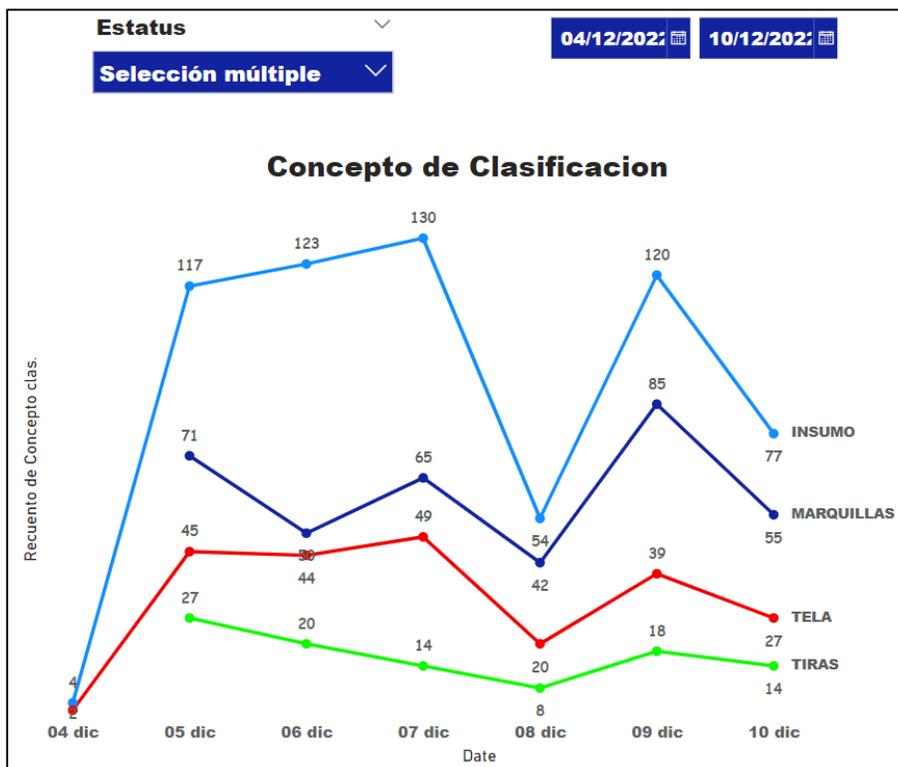
- Suarez Pacheco, J.D, Pérez Gómez, E.F (2017). *Diseño y desarrollo de una aplicación para la planeación de rutas con condiciones de flota capacitada y ventanas de tiempo por medio de algoritmos heurísticos y meta heurísticos*. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/6353>
  - Se realiza un diseño de ruta basándose en algoritmos que permiten de forma eficiente satisfacer las demandas requeridas, esta aplicación fue realizada en 5 fases comenzando con la entrada de información por parte de los clientes, posteriormente se realiza una geo-referenciación para tener datos sobre distancias y tiempos de transporte, al terminar con el proceso de geo-referenciación busca realizar agrupaciones de clientes por medio del algoritmo de K-means y pasar a la fase donde se genera una solución inicial, por último se mejora la solución encontrada por medio de un proceso iterativo con ayuda del algoritmos meta heurístico Búsqueda Tabú. Como resultado se presentan las rutas óptimas que van a generar un rápido proceso de transporte.
  
- Bermeo Muñoz, Elver A.; Calderón Sotero, Jaime Hernán (2009) *Diseño de un modelo de optimización de rutas de transporte El Hombre y la Máquina*, Universidad Autónoma de Occidente Cali, Colombia. <https://www.redalyc.org/pdf/478/47811604005.pdf>
  - Se analiza el comportamiento de las redes logísticas donde la optimización juega un papel fundamental frente a la sostenibilidad del sistema, se analizan diferentes métodos de optimización que pueden ser aplicados a sistemas de ruteo tales como TSP (Traveling salesman problema), CPP (Chinese postman problema) y VRP (Vehicle routing problem).
  
- Salazar Ronán, Gutierrez Pulido; *Análisis y diseño de experimentos*. Editorial: McGraw Gill (2012).
  
- Davis, D. (2001): *Investigación en administración para la toma de decisiones*. Thomson.

- Ragsdale, C. (2014): *Spreadsheet Modeling and Decision Analysis: A Practical Introduction to Business Analytics*. Cengage Learning.
- García-Pérez, A. (1992): *Estadística aplicada: Conceptos básicos*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Zapata-Cortés, J., Vanoni-Martínez, G., & Perdomo-Charry, G. (2020). *Urban Goods Distribution Under Environmental Contingency in Medellín*.
- J. García Alcaraz, C. Sánchez Ramírez, L. Avelar Sosa, & G. Alor Hernández, *Techniques, Tools and Methodologies Applied to Global Supply Chain Ecosystems*
- Pradhananga, R., Taniguchi, E., Yamada, T., & Qureshi, A. (2014). *Bi-objective decision support system for routing and scheduling of hazardous materials*. *Socio-Economic Planning Sciences*

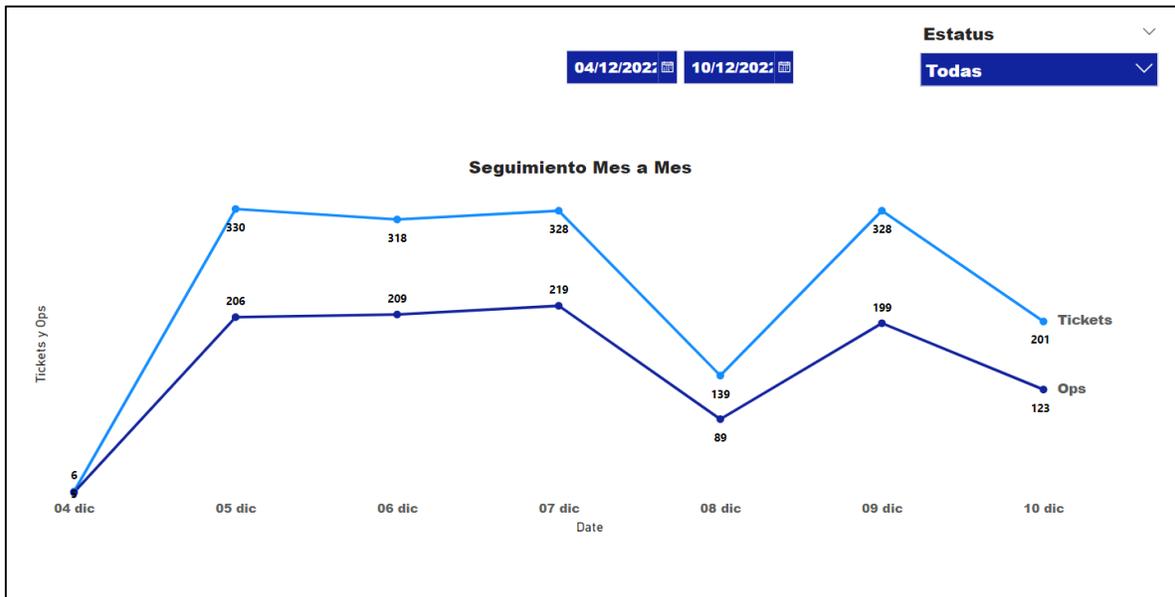
## Anexos



Anexo 1. Reporte de paros actualizado – Ciclo general



Anexo 2. Cantidad de paros por insumo recibidos por día



Anexo 3. Seguimiento de tickets y ordenes de proceso generadas por día