

# CIENTÍFICA

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Facultad de Ciencias Empresariales

Carrera de Ingeniería de Sistemas Empresariales

“OPTIMIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN LOGÍSTICA DE ULTIMA MILLA  
(DUM) DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS  
ALIMENTICIOS APLICANDO UN ALGORITMO GENÉTICO MULTIOBJETIVO  
Y SU IMPACTO EN LOS COSTOS, EN LIMA METROPOLITANA EN EL 2017.”

“Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero de Sistemas  
Empresariales.”

Presentado por:

JOSE ANTONIO ROJAS AGUIRRE

MIGUEL ANGEL CASTAÑEDA MARÍN

(Lima-Perú)

2018

## Acta de Sustentación

Documento	06-13-MAN-01
Fecha	16/02/18
Versión	1.0

### ANEXO 13 ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 15:00 horas del día jueves 13 de Diciembre de 2018 en la sala de conferencias se reunieron los miembros del Jurado:

**Presidente** Mg. Arauco Loyola, Mario Enrique  
**Miembro 1** Mg. Ramos Muñoz Alfredo Marino.  
**Miembro 2** Dra. Meza Balvin Sandra Jeannet

Para evaluar la tesis titulada: "OPTIMIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN LOGÍSTICA DE ULTIMA MILLA (DUM) DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS APLICANDO UN ALGORITMO GENÉTICO MULTIOBJETIVO Y SU IMPACTO EN LOS COSTOS, EN LIMA METROPOLITANA EN EL 2017", presentada por el Bach. Castañeda Marín Miguel Angel, para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas Empresariales.

Terminada la sustentación, el Jurado luego de deliberar concluyen de manera unánime () por mayoría simple ( ) que la tesis es:

Aprobado ( )  
 Aprobado - Muy buena ()  
 Aprobado - Sobresaliente ( )  
 Desaprobado ( )


Calificándola con nota de: 18 en letras (Dieciocho)

En fe de lo actuado los miembros de Jurado suscriben la presente Acta en señal de conformidad.

  
 \_\_\_\_\_  
**Presidente del Jurado**  
 Mg. Arauco Loyola, Mario Enrique

  
 \_\_\_\_\_  
**Miembro del Jurado**  
 Mg. Ramos Muñoz Alfredo Marino

  
 \_\_\_\_\_  
**Miembro del Jurado**  
 Dra. Meza Balvin Sandra Jeannet

  
 \_\_\_\_\_  
**Asesor**  
 Mg. Chacón Cursack Horacio Alfonso  
 Jesus

**ANEXO 13**  
**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Siendo las <sup>5:00</sup> horas del día jueves 13 de Diciembre de 2018 en la sala de conferencias se reunieron los miembros del Jurado:

- Presidente** Mg. Arauco Loyola, Mario Enrique
- Miembro 1** Mg. Ramos Muñoz Alfredo Marino.
- Miembro 2** Dra. Meza Balvin Sandra Jeannet

Para evaluar la tesis titulada: "OPTIMIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN LOGÍSTICA DE ULTIMA MILLA (DUM) DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS APLICANDO UN ALGORITMO GENÉTICO MULTIOBJETIVO Y SU IMPACTO EN LOS COSTOS, EN LIMA METROPOLITANA EN EL 2017", presentada por el Bach. Rojas Aguirre Jose Antonio, para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas Empresariales.

Terminada la sustentación, el Jurado luego de deliberar concluyen de manera unánime (x) por mayoría simple ( ) que la tesis es:

- Aprobado ( )
- Aprobado - Muy buena (x)
- Aprobado - Sobresaliente ( )
- Desaprobado ( )

Calificándola con nota de: 18 en letras (Bien)

En fe de lo actuado los miembros de Jurado suscriben la presente Acta en señal de conformidad.

  
\_\_\_\_\_  
**Presidente del Jurado**  
Mg. Arauco Loyola, Mario Enrique

  
\_\_\_\_\_  
**Miembro del Jurado**  
Mg. Ramos Muñoz Alfredo Marino

  
\_\_\_\_\_  
**Miembro del Jurado**  
Dra. Meza Balvin Sandra Jeannet

  
\_\_\_\_\_  
**Asesor**  
Mg. Chacon Cursack Horacio Alfonso Jesus

**Dedicatoria**

A nuestras familias por el apoyo incondicional y el soporte en cada etapa de nuestras vidas.

## **Agradecimientos**

A Dios y a la Virgen María por habernos permitido culminar con éxito la presente tesis.

Al Ing. Paul Sáenz Sucre por sus aportes y consejos.

A nuestro asesor el Magister Horacio Chacón Cursack y su apoyo constante.

**Índice general**

<b>Acta de Sustentación</b> .....	ii
<b>Dedicatoria</b> .....	iii
<b>Agradecimientos</b> .....	iv
<b>Índice general</b> .....	v
<b>Índice de figuras</b> .....	ix
<b>Índice de tablas</b> .....	xi
<b>Índice de anexos</b> .....	xii
<b>Resumen</b> .....	xiii
<b>Abstract</b> .....	xv
<b>Introducción</b> .....	xvi
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	1
1.2. Formulación del problema .....	6
1.2.1. Problema general .....	6
1.2.2. Problemas específicos .....	7
1.3. Justificación de la investigación .....	7
1.3.1 Justificación teórica .....	7
1.3.2 Justificación Metodológica .....	9
1.3.3 Justificación Social .....	10

1.4.	Limitaciones de la investigación .....	10
1.4.1.	Delimitación Temporal.....	10
1.4.2.	Delimitación Espacial .....	10
1.4.3.	Delimitación Conceptual.....	10
1.5.	Limitaciones de la investigación .....	11
1.6.	Viabilidad de la investigación .....	11
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO .....</b>		<b>12</b>
2.1.	Antecedentes de la investigación .....	12
2.1.1	La Distribución de Última Milla (Distribución Urbana de Mercancías) ...	12
2.1.2	Tendencias Logísticas en la Distribución de Última Milla (DUM) .....	18
2.1.3	El Impacto del Tráfico Vehicular en la Distribución de Última Milla .....	22
2.2.	Bases teóricas.....	24
2.2.1	La Distribución Logística .....	25
2.2.2	Distribución Logística de Última Milla (DUM) .....	26
2.2.3	Tendencias en el tratamiento de la Problemática de la Distribución Logística de Última Milla .....	27
2.2.3	VRP (Vehicle Routing Problem), Algoritmo Genético NSGA II (NonDominated Sorting Genetic Algorithm – II) y Optimización Multiobjetivo ..	28
2.3.	Objetivos de la investigación .....	34
2.3.1.	Objetivo general .....	34
2.3.2.	Objetivos específicos.....	34
2.4.	Formulación de hipótesis.....	35

2.4.1. Hipótesis.....	35
2.4.2. Hipótesis específicas .....	35
<b>CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>37</b>
3.1. Diseño de la investigación.....	37
3.2. Tipo de estudio.....	37
3.3. Enfoque del estudio.....	37
3.5. Muestra .....	38
3.6. Operacionalización de variables.....	38
3.7. Técnicas para la recolección de datos .....	38
3.8. Técnica para el procesamiento y análisis de datos .....	39
3.9. Aspectos éticos .....	39
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS .....</b>	<b>40</b>
4.1. Presentación de resultados.....	40
4.1.1. Descripción de la empresa .....	40
4.1.2. Proceso de Distribución.....	43
4.1.3. Indicadores de gestión de transportes.....	45
4.1.4. Requerimientos para la estructuración de un modelo de optimización .....	45
4.3. Características y parámetros de entrada del modelo genético multiobjetivo .....	47
4.3. Formulación del modelo: .....	51
4.4. Formulación Matemática: .....	53



4.5. Aplicación del modelo: .....	55
<b>CAPITULO V: DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>69</b>
5.1. Contrastación de Objetivos .....	69
5.2. Contrastación de Hipótesis.....	71
5.3. Discusión entre el Marco Teórico y los Resultados.....	73
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>82</b>
<b>Abreviaturas .....</b>	<b>88</b>

## Índice de figuras

Figura 1. Estrategias de distribución de mercancías.....	16
Figura 2. Principales indicadores de la distribución logística de última milla....	17
Figura 3. Esquema básico de un VRP .....	29
Figura 4. Algoritmos evolutivos multiobjetivo publicados en Scopus hasta el año 2013 .....	30
Figura 5. Cantidad de estudios realizados en los últimos años de los Algoritmos evolutivos .....	31
Figura 6. Ventas por línea 2017 .....	41
Figura 7. Macroprocesos de la empresa .....	42
Figura 8. Flujo del proceso actual de distribución .....	45
Figura 9. Zona de estudio para la propuesta de distribución.....	47
<i>Figura 10: Representación de Gen</i> .....	52
<i>Figura 11: Ruta de un vehículo</i> .....	53
Figura 12. Desarrollo de software prototipo.....	56
Figura 13. Software con Integración API Google Maps.....	57
Figura 14. Algoritmo para el cálculo de la matriz de costos .....	58
Figura 15. Esquema de asignación de transporte.....	59
Figura 16. Software prototipo de evaluación del modelo genético multiobjetivo .....	60
Figura 17. Costos Totales 2017 - Histórico V.S. Costos Totales – NSGAI (Expresado en Millones).....	62
Figura 18. Unidades Totales 2017 - Histórico V.S. Unidades Totales - NSGAI .....	63

Figura 19. Costo Unitario Promedio por Kg 2017 - Histórico V.S. Costo Unitario Promedio por Kg 2017 - NSGAI ..... 63

Figura 20. Costo Unitario Promedio por Km 2017 - Histórico V.S. Costo Unitario Promedio por Km 2017 - NSGAI ..... 64

Figura 21. Total de Kilómetros recorridos 2017 – Histórico V.S. Total de Kilómetros recorridos 2017 – NSGA ..... 65

Figura 22. Diseño de rutas de distribución de la empresa estudiada por cuadrantes..... 76

Figura 23. Diseño de rutas de distribución a través del software (prototipo) – integración Google Maps..... 76

## Índice de tablas

<i>Tabla 1: Características de unidades de transporte propias .....</i>	44
<i>Tabla 2: Matriz de clientes con puntos de Georreferenciación.....</i>	48
<i>Tabla 3: Matriz de demanda para cada uno de los clientes .....</i>	49
<i>Tabla 4: Matriz de características de unidades de transporte y costos .....</i>	50
<i>Tabla 5: Matriz de ventana de tiempo para atención a clientes.....</i>	50
<i>Tabla 6: Primer Semestre 2017.....</i>	61
<i>Tabla 7: Segundo Semestre 2017.....</i>	61
<i>Tabla 8: Resumen de reducción de costos .....</i>	65
<i>Tabla 9: Pruebas de distribución probabilística NORMAL.....</i>	66
<i>Tabla 10: Prueba de muestras relacionadas.....</i>	67
<i>Tabla 11: Estadísticos de muestras relacionadas .....</i>	68

**Índice de anexos**

<i>Anexo 1 : Matriz de consistencia.....</i>	91
<i>Anexo 2: Matriz de operacionalización.....</i>	92
<i>Anexo 3 : Resultados Históricos vs Resultados de la optimización aplicando NSGA II del Año 2017 (incluye rutas por vehículo). ....</i>	93
<i>Anexo 4: Matriz de distancias.....</i>	129
<i>Anexo 5 : Matriz de tiempos.....</i>	130
<i>Anexo 6: Proceso de Distribución (ANTES).....</i>	131
<i>Anexo 7: Proceso de Distribución (DESPUES).....</i>	132
<i>Anexo 8: Código relevante .....</i>	133
<i>Anexo 9: Validez de instrumentos por Jueces Expertos .....</i>	137
<i>Anexo 10 : Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación.....</i>	140

## Resumen

La distribución logística de última milla encierra una problemática muy particular que impacta directamente en los costos de los productos que se desean distribuir y una correcta planificación que incluya el análisis de los diferentes factores que la conforman puede generar una ventaja competitiva importante para una empresa dedicada al rubro de la distribución de mercancías.

Para entender esta problemática se revisaron varios estudios anteriores enfocados en su tratamiento; se pudieron identificar conceptos, tendencias y líneas de investigación que contribuyeron al desarrollo de la presente tesis.

Una tendencia en el tratamiento de problemas de optimización multiobjetivo es el uso del Algoritmo Genético NSGAI (NonDominated Sorting Genetic Algorithm-II) lo cual nos llevó al objetivo principal de la presente tesis que fue determinar el impacto de la optimización de distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo en los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana.

Se construyó un software (prototipo) bajo la metodología del algoritmo genético NSGAI y a través de la integración con Google Maps se evaluaron un conjunto de variables que dieron como resultado un conjunto de soluciones de rutas de distribución que contrastadas con los datos históricos arrojaron un ahorro del costo total de distribución del 28.61% equivalente a S/ 619,728.29.

Los resultados obtenidos con la aplicación del modelo genético multiobjetivo generados con el software prototipo construido demuestran que los objetivos planteados en la presente investigación se cumplen, optimizando las rutas de distribución y reduciendo los costos de transporte.

Palabras Clave: Optimización, Última milla, Algoritmo genético, Multiobjetivo

## Abstract

The last mile logistics distribution has a very particular problem that directly impacts with the costs of the products that are to be distributed and a proper planning that includes the analysis of the different factors that make it possible to generate an important competitive advantage for a company dedicated to the item of merchandise distribution.

To understand this problem, we reviewed several previous studies focused on its treatment; it was possible to identify concepts, trends and lines of research that contributed to the development of this thesis.

A tendency in the treatment of problems of optimization multiobjective is the use of the Genetic Algorithm NSGAI (NonDominated Sorting Genetic Algorithm-II) and the main objective of the present thesis was to determine the impact of logistic distribution optimization by applying an algorithm genetic multiobjective in the transport costs of a company that markets food products in Metropolitan Lima.

A software (prototype) was built under the NSGAI genetic algorithm methodology and through the integration with Google Maps a set of variables was evaluated that resulted in a set of distribution route solutions that compared with the historic data allowed savings of 28.61% equal to S/ 619,728.29.

The results obtained with the application of the multiobjective genetic model generated with the built prototype software demonstrate that the objectives set out in this research are met, optimizing the distribution routes and reducing transportation costs.

**Keywords:** Optimization, Last mile, Genetic Algorithm, Multiobjective



## **Introducción**

La presente tesis fue elaborada con la finalidad de optimizar la distribución logística de última milla de una empresa comercializadora de productos alimenticios en la ciudad de Lima Metropolitana y analizar el impacto en los costos logísticos que esta optimización provocó, para este fin se desarrollaron cinco capítulos los cuales se abordan a continuación de manera resumida:

### **Capítulo I: Planteamiento del Problema**

En este capítulo se aborda la realidad problemática de la distribución logística de última milla y la empresa comercializadora de productos alimenticios, también, se define la problemática a tratar, las justificaciones, las limitaciones y la viabilidad de la investigación.

### **Capítulo II: Marco Teórico**

Se revisaron antecedentes internacionales y nacionales sobre el tratamiento a la problemática de distribución logística de última milla. Con el fin de llevar un orden que permita un fácil entendimiento de la presente investigación se decidió subdividir los antecedentes de la investigación en los siguientes sub temas: La Distribución de Última Milla (Distribución Urbana de Mercancías), Tendencias Logísticas en la Distribución de Última Milla (DUM), El Impacto del Tráfico Vehicular en la Distribución de Última Milla. Las bases teóricas se dividen en: La distribución logística, Distribución Logística de Última Milla (DUM), Tendencias en el tratamiento de la Problemática de la Distribución Logística de Última Milla y el Algoritmo Genético

### **Capítulo III: Diseño Metodológico**

En este capítulo se detalla toda la metodología empleada en la presente investigación, lo cual comprende un diseño experimental con un tipo de

investigación cuasi experimental con un criterio de inclusión de la distribución de mercadería de última milla y excluyendo otro tipo de distribución.

#### **Capítulo IV: Resultados**

Después de haber ejecutado el software (prototipo) desarrollado para aplicar el modelo del algoritmo genético NSGAI se ejecutó una prueba estadística de los resultados obtenidos a través del software SPSS 2.0 concluyendo que en todas las variables intervinientes en el modelo existe una relación lineal alta directa.

Se realizó la prueba estadística T student que arrojó una significancia del 0.000 siendo  $< \alpha = 0.05 = 5\%$  (margen de error de la prueba T Student) lo cual estadísticamente validó la hipótesis general.

Se procedió a realizar un análisis comparativo de las soluciones obtenidas de la muestra versus los datos históricos proporcionados por la empresa objeto de esta investigación que está compuesta por la demanda de papa congelada de 354 días; distribuidos entre el 1 de enero al 31 de diciembre del 2017, obteniendo una reducción del costo total de 28.61%.

#### **Capítulo V: Discusión, conclusiones y recomendaciones**

Se cumplió con el objetivo general de la tesis. Siendo actualmente el proceso de distribución logística de última milla empírico nos permite identificar oportunidades de mejoras significativas aplicando el modelo multiobjetivo en los costes de distribución, en donde la mayoría de costos totales de distribución son menores a los costos históricos.

Las hipótesis resultaron afirmativas. La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético impactó significativamente en la reducción de costos de transporte.

Se observó que el uso de sistemas de mapas virtuales para la generación de rutas de distribución es posible a través de la integración con Google Maps, lo cual había sido sugerido en investigaciones que anteceden a la presente, futuras investigaciones podrían ahondar en modelos de optimización multiobjetivo que permitan tiempos de respuesta aceptables para las condiciones del tráfico de la ciudad.

## CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

Vivimos en un mundo globalizado, donde el comercio mundial crece diariamente y les ha permitido a las economías locales llevar sus productos a mercados más grandes y lejanos. Para que este crecimiento sea sostenible en el tiempo los países han venido trabajando arduamente en facilitar la salida y el ingreso de mercancías en sus países, han invertido en puertos más grandes, carreteras en mejor estado y legislación más acorde con las nuevas tendencias mundiales del comercio. Sin embargo, estos esfuerzos no han abarcado de manera eficiente lo que es la distribución urbana de mercancías (DUM), debido a que en la última milla de la cadena de distribución nos encontramos con factores más complejos y con situaciones singulares que están directamente relacionadas con la problemática local de cada país.

El negocio de transportar carga es asociado al acto de trasladar mercaderías desde un punto “A” a un punto “B” sin embargo, la realidad es que los factores que intervienen en ese traslado como por ejemplo las rutas de distribución elegidas influyen directamente en el precio final de un producto. A través del buen desempeño del transporte es posible aumentar la competitividad de una empresa.

El concepto del transporte de carga en la última milla es una de las etapas de la cadena de abastecimiento: el último tramo de la entrega.

Se trata de la fase más costosa y compleja de esta cadena; según se estima, absorbe hasta un tercio del costo total de transporte de la cadena logística (CEPAL, 2015, pág. 13)

Hace algunas décadas, los núcleos urbanos de la ciudad de Lima no eran tan populosos como lo son actualmente; en junio del 2015 el departamento de Lima contaba con 9 millones 835 mil habitantes, lo que representaba el 32% de la población del país (INEI, 2015). El crecimiento de la ciudad de Lima ha sido vertiginoso e informal, notándose la ausencia de un plan estratégico nacional de desarrollo urbano, la migración de la población rural hacia la ciudad de Lima ha marcado la tendencia de crecimiento por muchos años.

En Lima Metropolitana se superponen sobre la misma infraestructura varios flujos de redes de transporte como:

El transporte de pasajeros, el transporte urbano de mercancías, así como los desplazamientos de la carga que ingresa y sale por los puertos (aéreo y marítimo) del Callao, en camiones pesados. Coinciden también en ella autos privados, taxis, motos, moto taxis, etc. (I Foro Logística urbana de Mercancías, 2015, pág. 10)

Las compañías dedicadas a la distribución de productos han tenido que adaptarse a este crecimiento y llegar a más lugares de la manera más eficiente posible, aunque aquello muchas veces haya significado convivir con la informalidad de la ciudad.

En el caso del Perú el sector de transporte de carga terrestre es dominado por muchos pequeños operadores y unos pocos grandes transportistas; el transporte carretero representa el 78 % de las cargas del país. (MINCETUR, 2016)

El desarrollo de la presente tesis se enfocó en la optimización de la distribución logística de última milla de una empresa de capitales peruanos

que fue creada hace quince años y que se encuentra ubicada en el distrito de San Juan de Miraflores. El giro de negocio de la empresa es la importación, transformación y comercialización de productos alimenticios de consumo masivo (carnes, papas congeladas, gourmet, frutas, hamburguesas, entre otros) y la distribución de los mismos, teniendo como zonas de cobertura los distritos de Lima Metropolitana.

El éxito de la empresa en su rubro se basa en las sólidas relaciones con las empresas exportadoras más grandes a nivel mundial, siendo ellos los socios estratégicos que permiten mantener la eficiencia en la cadena de suministros. La empresa cuenta con la exclusividad de sus proveedores y estos cuentan con amplia experiencia en el sector (consumo masivo) y son líderes en el mercado peruano.

La empresa cuenta con una amplia cartera de clientes segmentados en los canales de distribución A y B, sus principales canales de venta son: retail, hoteles, restaurantes y catering.

La empresa tiene como misión “Ofrecer una amplia variedad de alimentos perecibles Premium y un soporte económico sólido que brinde un abastecimiento permanente del portafolio de productos en los negocios de sus clientes”, y como visión el “Ser un gran centro de elaboración y distribución nacional de productos alimenticios; reconocidos por nuestros clientes por la alta calidad de nuestros productos, confiable, eficiente, con elevado dominio y conocimiento de la industria y del mercado.”

Es de suma importancia lograr optimizar los costos logísticos sin impactar la calidad del servicio brindado, para ello, surge un problema muy relevante: la optimización de la distribución logística de última milla.

Cuando creamos una ruta de distribución entendemos que la misma implica que una unidad automotriz parta de un punto inicial, con una carga específica (desde el almacén de la empresa) y luego vaya visitando un número de puntos determinados en el mapa, entregando la carga (los cuales dependen de las órdenes de compra y de la prioridad de entrega y de las ventanas horarias de cada cliente) y termine un punto final (la mayoría de veces el mismo punto inicial). Pueden existir muchas rutas que cumplan con los recorridos, estas soluciones crecen factorialmente dependiendo del número de puntos que se deban de visitar, para poder acercarse al recorrido más óptimo y poder analizar las diferentes soluciones en un tiempo razonable, se necesita que esta evaluación se realice siguiendo una metodología que permita de una manera eficiente el análisis de los diferentes factores a ser considerados en la creación de una ruta de distribución.

Actualmente el diseño de la distribución logística de última milla de la empresa en mención se realiza de una manera empírica (no existe un software de evaluación) y la elaboración de las rutas de distribución están determinadas por la experiencia del encargado de esta tarea. Este proceso empieza segmentando a Lima Metropolitana por cuadrantes y se establece la zona de reparto según cercanía y/o proximidad. Luego se determina la carga de cada unidad dependiendo de los clientes a visitar sin tener en cuenta ningún análisis de capacidad de las unidades, tampoco se considera el tráfico

de la ciudad. El cálculo de la llegada de las unidades a sus puntos de reparto basados en la experticia, ha causado muchas veces el incumplimiento de las ventanas horarias de recepción de mercadería lo cual ha implicado el retorno de mercadería al almacén y el incumplimiento de la entrega que se transforma en una baja considerable de la calidad del servicio.

Como mencionamos inicialmente, existen diferentes factores a tener en cuenta en la elaboración de una ruta de distribución de última milla, en tal sentido la elección de un modelo que nos permita una evaluación multiobjetivo fue determinante para su aplicación en la investigación.

Existen diversos algoritmos para el diseño y programación de rutas de transporte, sin embargo, luego de analizar los diferentes estudios que se han realizado elegimos el algoritmo NSGAI (Non Dominated Sorting Genetic Algorithm-II) porque se adapta perfectamente a nuestra problemática ya que evalúa de manera exitosa la solución de problemas con múltiples funciones objetivos y su aplicación en problemas de distribución urbana de mercancías es innovador.

Cuando hablamos de optimización de la distribución logística de última milla existe un problema matemático muy conocido llamado el problema del Agente Viajero.

El objetivo al intentar resolver este problema es encontrar un recorrido completo que conecte todos los nodos de una red de distribución, visitándolos tan solo una vez y volviendo al punto de partida, y que además minimice la distancia total de la ruta (López E. , 2011, pág. 20)



En la investigación necesitaremos incorporar las variables como peso y volumen de la carga a transportar; el número, capacidad medida en peso y volumen máximo que puede transportar un vehículo; el costo de servicio de transporte por tipo de vehículo; los tiempos de servicio y las ventanas horarias que atienden los clientes; la velocidad promedio y otras. (Reyes Morales, 2016, pág. 118)

Un algoritmo genético evalúa una serie de posibles soluciones aleatorias analizando su comportamiento en el sistema, es decir, evalúa con las restricciones especificadas. Los resultados obtenidos, las soluciones que obtienen mejores resultados se contrastan unas con otras de manera que cada vez se acerque la solución a un valor óptimo (porcentaje de error definido por el experto como un valor óptimo), este proceso se va repitiendo una y otra vez acercándose cada vez más a lo aceptable.

Los algoritmos genéticos son una potente herramienta que simula la selección natural, otorgándole supervivencia al resultado más fuerte y luego mezclándolos para seguir obteniendo mutaciones que den como resultado soluciones cada vez más eficientes.

## 1.2. Formulación del problema

### 1.2.1. Problema general

¿Cómo impacta la optimización de la distribución logística en los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana, aplicando un algoritmo genético multiobjetivo?

### 1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo impacta la optimización del costo unitario por KG en los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana, aplicando un algoritmo genético multiobjetivo?
  
- ¿Cómo impacta la optimización del costo unitario por KM en los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana, aplicando un algoritmo genético multiobjetivo?
  
- ¿Cómo impacta la optimización de vehículos en los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima metropolitana, aplicando un algoritmo genético multiobjetivo?

### 1.3. Justificación de la investigación

#### 1.3.1 Justificación teórica

Las empresas actualmente están atentas en identificar de manera adecuada aquellas oportunidades que les permitan generar valor agregado a sus productos, siendo el mercado en el que se compete actualmente un mercado global, una correcta gestión de la cadena de suministros tiene la capacidad de impactar en los costos finales de los productos de manera significativa.

Teniendo en consideración lo antes mencionado las organizaciones están priorizando la gestión logística ya que es considerada hoy en día un elemento clave de la estrategia de costos, sin embargo, no todas las organizaciones priorizan su tratamiento de manera adecuada.

La flota automotriz en Lima Metropolitana cada día está en aumento y las unidades vehiculares existentes superan a las requeridas para la circulación poblacional lo que provoca congestión vehicular en las principales vías.

El tráfico y la congestión vehicular multiplican los costes de una distribución de rutas no optimas, si tenemos en cuenta que el transporte corresponde del 10 al 20 % de coste final de los bienes de la empresa, el margen de ganancia al término del servicio no contribuye a la rentabilidad de la venta.

Existiendo una oportunidad de mejora en la distribución de mercadería se procederá a investigar el diseño de algoritmo genético que nos permita obtener una ruta óptima y eficiente en costes al fin de llevar la mercadería al destino final. Considerando que la empresa comercializadora opera en el distrito de SJM y sus clientes están ubicados en puntos diversos distritos de Lima Metropolitana como: Miraflores, La Molina, Surco, San Miguel, Barranco entre otros.

La empresa elegida cuenta con socios estratégicos (bajo contrato) donde existen acuerdos de exclusividad en los distritos antes mencionados, perteneciendo la mayoría de los clientes en los segmentos

A y B. Para cumplir con los despachos de mercadería tiene una flota propia de 8 unidades.

La planificación de rutas actualmente es de manera empírica más no hay un análisis de las variables que se puedan presentar en el tiempo, la empresa procura distribuir sus pedidos ingresados diariamente zonificando Lima Metropolitana por cuadrantes. Con todo, no existe una manera que justifique que la designación de rutas es correcta y/o que lo designado sea una ruta óptima, es por ello que el estudio busca mejorar eficientemente la designación de unidades, asegurando su óptima operación y el aprovechamiento de recursos.

Optimizando las rutas de transporte mediante su correcto diseño y planificación obtendremos beneficios como:

- Ahorro de costos logísticos
- Ahorro en tiempo de trabajo
- Clientes satisfechos
- Óptima gestión de transporte de carga
- Atención a más clientes

### 1.3.2 Justificación Metodológica

El diseño e implementación de un algoritmo genético que permita la optimización de las rutas de entrega de mercadería utilizando métodos meta-heurísticos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia, demostrando su validez y confiabilidad podrán ser utilizados en otras empresas comercializadoras.

### 1.3.3 Justificación Social

El transporte constituye un problema para el medio ambiente sin embargo se debe intentar de aunarlas, que se respeten y sus efectos nocivos sean los mínimos posibles.

Al optimizar la distribución logística de última milla minimizaremos los accidentes, congestión vehicular, contaminación del aire, el ruido, intrusión visual y vibración problemas existentes hoy en día en Lima Metropolitana.

## 1.4. Limitaciones de la investigación

### 1.4.1. Delimitación Temporal

Esta investigación consideró la información de la distribución logística de última milla del periodo 2017 para el rubro de papa congelada.

### 1.4.2. Delimitación Espacial

Se realizó la investigación considerando la información correspondiente a la distribución logística de última milla de la empresa; la información que almacena la empresa se encuentra en formatos que fueron llenados manualmente por los transportistas. La empresa asumió el costo de digitalizar la información correspondiente al 2017 para el desarrollo de la presente investigación, entregando a los tesisistas un archivo digital conteniendo los datos históricos mencionados (ver anexo 3).

### 1.4.3. Delimitación Conceptual

El presente estudio únicamente considero la distribución logística de última milla de la línea de papa congelada y no discute sobre los tiempos perdidos en carga y descarga de mercadería, ni del plan comercial de la empresa objeto de la investigación. Asimismo, se hace hincapié que la investigación solo revisará los costos directos de distribución logística. Igualmente, se menciona que el registro histórico obtenido del sistema de la empresa es de 50 km/h el promedio de velocidad las unidades transportes de carga.

Esta investigación se enfocó en el análisis de los costos totales de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana en el 2017, con la finalidad de obtener ahorros significativos a través de la optimización de la distribución logística de última milla aplicando un algoritmo genético multiobjetivo.

La distribución logística de última milla de la línea de papa congelada se encuentra en la etapa de madurez por lo cual se oriento la investigación a una estrategia de reducción de costos logísticos.

#### 1.5. Limitaciones de la investigación

La presente investigación tiene como limitante el servicio de Google Maps teniendo en cuenta que Google ha encarecido el servicio que ofrece a sus desarrolladores limitándose las consultas gratuitas a las Apis.

#### 1.6. Viabilidad de la investigación

La empresa en estudio permitió acceso a su información y las facilidades para el desarrollo de la presente investigación. Entre la

información que se obtuvo, y que fue de vital importancia; podemos mencionar: clientes (localización y horarios de atención), costos de distribución por línea de negocio, demanda de productos por línea de negocio, características de las unidades de transporte, información histórica 2017.

En el anexo 8 se encuentra la constancia de consentimiento de informado de acceso público.

## **CAPITULO II: MARCO TEORICO**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

#### **2.1.1 La Distribución de Última Milla (Distribución Urbana de Mercancías)**

En la presente tesis se abordó la problemática de la distribución de última milla también llamada: distribución urbana de mercancías (DUM), se dejó en claro que la distribución de última milla (DUM) es la etapa final del proceso de distribución de mercancías.

El concepto de la “última milla” hace referencia a una breve etapa de la cadena de abastecimiento: el último tramo de la entrega.

Se trata de la fase más costosa y compleja de esta cadena; según se estima, absorbe hasta un tercio del costo total de transporte de la cadena logística. (CEPAL, 2015, pág. 13)

En esta etapa del proceso las dificultades aumentan y aparecen problemas particulares directamente relacionados a las ciudades donde se realizan los procesos de distribución; impactando en los costos, rapidez, confiabilidad de entregas, así como otros factores asociados al servicio (Rodriguez & Dablanc, 2011). Se encontraron diferentes opiniones sobre los procesos que se deben incluir al momento de hablar de distribución de última milla, aun así, existe una coincidencia en este tema entre los autores estudiados, por ejemplo (Antun, 2013) mencionó: “La distribución urbana de mercancías engloba esencialmente los movimientos relacionados con la actividad comercial al interior de las ciudades. Incluye el transporte de mercancías con sus operaciones asociadas: entrega, recolección, transferencia, carga/descarga, colocación en puntos de venta, crossdocking con o sin almacenamiento transitorio para abastecimiento múltiple en centros de carga de pedidos, y retornos en logística inversa”; de manera similar (Dominguez, 2013) refuerza lo dicho por (Antun, 2013) mencionando lo siguiente: “La logística urbana incluye operaciones físicas como la preparación de los pedidos, la consolidación de los envíos, el transporte (incluyendo las entregas a domicilio), almacenamiento de mercancías de corta o media duración, la gestión de puntos de recogida o entrega de la mercancía, y el retorno de los palés, los embalajes vacíos y los productos devueltos”.

En la búsqueda de un correcto tratamiento de la problemática de la distribución de última milla (DUM), encontramos que a nivel internacional existen diferentes estudios que han identificado los problemas más comunes y han planteado soluciones a esta problemática. Estos estudios



están enfocados en la mejora del transporte de mercancías de última milla, a continuación, mencionamos los más relevantes en el tratamiento de nuestra problemática:

- (Soriguera & Robusté, 2011) enfoca sus estudios en el uso de representaciones matemáticas y instrumentos de mejoramiento de redes de transportes.
- (Kuse, y otros, 2010) exponen que los procesos de abastecimiento en las metrópolis deben de delinearse teniendo en cuenta la morfología de las ciudades y las reglas de tránsito de cada localidad.
- (Muñuzuri, Cortés, Guadix, & Onieva, 2011) teniendo como base el análisis de las vivencias ejecutadas en España, observan que los principales problemas que se dan en la distribución urbana de mercancías están directamente ligados a la arquitectura de las calles y las costumbres de manejo de los conductores.
- (Magalhaes, 2010) a través de su enfoque de: “distribución urbana de mercancías”, busca incrementar el espacio de carga de las unidades de transporte en la ciudad de Belo Horizonte en Brasil.
- (Dominguez, 2013) en algunas zonas específicas de la ciudad no hay la necesaria concentración de cliente, lo que genera que una unidad tenga que desplazarse mayores tramos para aprovisionar a un solo cliente, lo que genera el aumento de desplazamientos y un bajo uso de la capacidad de carga de la unidad de tan solo entre el 40% y 50%.

- (Dominguez, 2013) los clientes reducen las ventanas horarias provocando que los transportadores intensifiquen el transporte y así poder cumplir con los pedidos. Al no tener una correcta gestión de tiempo, en ocasiones no logran cumplir con la entrega causando insatisfacción al cliente.
- (Antun, 2013) los que envían y los que reciben los pedidos no cuentan con los requerimientos logísticos necesarios. Provocando problemas en las tareas de carga y descarga que impactan en un correcto procedimiento de reparto.
- (Dominguez, 2013) varias metrópolis no cuentan con espacios adecuados para los procesos logísticos de carga y descarga, siendo indispensable espacios de uso único de los transportistas.
- (Dominguez, 2013, pág. 70): “El reparto en las ciudades se realiza en mayor parte en vehículos como furgonetas o camiones con ocupaciones inferiores al 80%”.
- (Taniguchi, Kanazaki, Yoshii, & Nishimura, 2001) nos señala que: “Muchos transportadores no utilizan tecnologías de la información y las comunicaciones en sus procesos, por lo que no pueden mejorar sus rutas en tiempo real, sin evitar atascamientos o cierres viales”.
- (Dominguez, 2013) las soluciones tecnológicas de última generación acortan los tiempos de producción, el avance de las compras en línea y la entrega de productos en tiempos inmediatos, generan un aumento en la cantidad de viajes con bultos pequeños.

La elaboración de una ruta de distribución de última milla (DUM) implica considerar varias actividades, decisiones y objetivos, una herramienta que fuese capaz de evaluar la mayor cantidad de variables posibles sería la más adecuada. Las estrategias de distribución de mercancías se deben ajustar al modelo de negocio de cada empresa; existen diferentes estrategias de distribución de mercancías, podemos mencionar el envío directo, el envío con centro de distribución y envío con paradas múltiples (Estrada M. A., 2007).

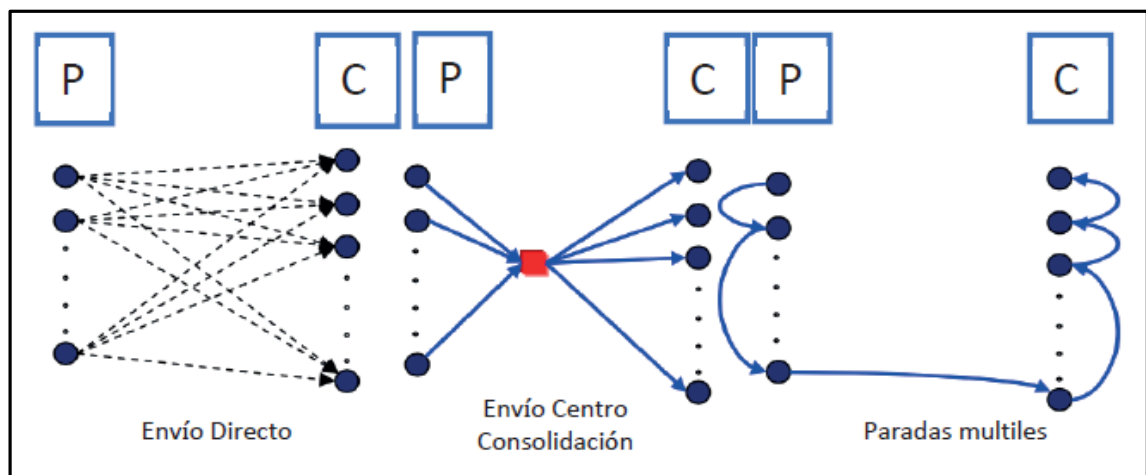


Figura 1. Estrategias de distribución de mercancías

Fuente: Zapata (2016)

Como se mencionó, inicialmente la distribución logística de última milla es el proceso más costoso de la cadena logística y es evidente que cuando se realiza una planificación de este tipo es indispensable tener en cuenta la rentabilidad de este ejercicio.

(Zapata Cortes, 2016) indica que los costos variables para un transportador están relacionados con los tiempos de transporte, “las distancias recorridas son influenciadas por la configuración de la red de

carreteras, la naturaleza de la demanda y la calidad ofrecida por el servicio” (p. 210).

Asimismo; (Antun, 2013) indica: “que los costos varían significativamente dependiendo de la hora en que se realiza distribución”.

En la siguiente tabla se muestran los indicadores más relevantes que fueron utilizados por los autores estudiados para validar sus teorías.

Autor	Indicador
<b>Muñuzuri (2003)</b>	Capacidad Promedio de vehículos
	Utilización Promedio de vehículos
	Costo de alquiler de vehículos
	Costo de materiales
	Costo de manejo de materiales
	Costo total
	Tiempo de Entrega
<b>Anderson et al. (2005)</b>	Número de rutas utilizadas
	Número de rutas requeridas
	Tiempo de movimiento y tiempo de estacionamiento
	Velocidad de los vehiculos
<b>Anand et al. (2012)</b>	Rentabilidad
	Consumo de combustible
<b>Vieira et al. (2015)</b>	Disponibilidad de los vehículos
<b>Ruesh et al. (2007)</b>	Carga Promedio por vehículo

Figura 2. Principales indicadores de la distribución logística de última milla

Fuente: Elaboración Propia

En el caso de Lima Metropolitana el estudio de la problemática de la Distribución de última Milla (DUM) es aún insuficiente, la Universidad del Pacífico en la presentación de un estudio realizado por el MIT, la Universidad San Francisco de Quito y Logyca /Investigación de título: “Una logística urbana eficiente: un reto para las ciudades Latinoamericanas”; a través de (Rodríguez, 2018), decana de la Facultad

de Ingeniería de la Universidad del Pacífico, indica que en el caso de Lima Metropolitana la información es escasa, encontrando que las políticas y reglamentos del transporte de última milla no están homogenizados. También mencionó que los espacios de almacenamiento en el centro de Lima no son suficientes y sumado a la falta de conocimiento del manejo de inventarios de los empresarios ocasiona una cantidad de viajes de reparto innecesarios, provocando un incremento de tráfico y de costos.

Se lograron identificar zonas de alta demanda de logística urbana, en los distritos de Miraflores, San Isidro y el centro de Lima donde se encuentran inclusive calles que no tienen afluencia de vehículos ya que están tomadas por los comerciantes para realizar su carga y descarga de productos.

### 2.1.2 Tendencias Logísticas en la Distribución de Última Milla (DUM)

Para optimizar la distribución logística de última milla (DUM), de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana, se tomó en cuenta los indicadores anteriormente mencionados y ya ampliamente validados por diferentes autores. Sin embargo, existen diferentes estrategias para la optimización de los procesos logísticos y pueden estar enfocadas en la optimización de un indicador en específico o varios indicadores, para lograr la optimización que se plantea en esta tesis hemos seguido una de las tendencias que (Antun, 2013) identifica y es la referida a las “Innovaciones de la tecnología de la información aplicada a la logística”, las aplicaciones

tecnológicas más frecuentes en los procesos logísticos enfocados a las empresas son las siguientes:

- Etiquetado inteligente mediante el uso de código de barras y etiquetas electrónicas, que son leídas automáticamente aminorando el tiempo de despacho y recepción.
- Sistemas de seguimiento de inventarios que permiten la solicitud de productos de forma automática con el manejo de quiebre de inventarios.
- GPS en las unidades sincronizado con sistemas computacionales para el tracking de la mercadería.
- SKU en chip para mejorar el paso por las cajas de cobranza.
- Sistemas como el WAZE y Google Maps que ayudan a los conductores en la anticipación de problemas de tráfico.

Quienes han investigado los problemas de la distribución de última milla (DUM), han identificado tendencias marcadas en el uso de la tecnología e innovación las cuales se han mencionado anteriormente. Ahora bien, en la búsqueda de un camino para el tratamiento de la problemática propuesta en la presente tesis encontramos en la región a (Zapata Cortes, 2016) quien en su tesis doctoral de título: “Optimización de la distribución de mercancías utilizando un modelo genético multiobjetivo de inventario colaborativo de  $m$  proveedores con  $n$  clientes”, desarrollada en la ciudad de Medellín, Colombia; abordó la problemática de la distribución de última milla de manera ingeniosa combinando innovación y tecnología al trabajar una solución que contempló modelos colaborativos, para el manejo de esta colaboración planteó el uso de

modelos matemáticos que combinados con una solución informática le permitieron analizar de manera eficiente la complejidad del manejo de una ruta de distribución colaborativa. También mencionó que optimizar rutas, implica muchas veces la reducción del número de viajes en cierto modo, esta reducción no debe afectar la economía de las empresas y los ciudadanos; para lograr la solución a los problemas propuestos en su tesis doctoral (Zapata Cortes, 2016) elabora un modelo genético multiobjetivo basado en el algoritmo NSGAI (Non Dominated Sorting Genetic Algorithm-II), los resultados que logró obtener con la aplicación de este algoritmo fueron alentadores y validaron la eficiencia del algoritmo en el tratamiento de la problemática de distribución de mercancías, por añadidura mencionó que si bien la tendencia al tratar la optimización de rutas de distribución es buscar principalmente minimizar costos, mejorar los tiempos de abastecimiento y el aumento del nivel de servicio, estos no se pueden obtener si no se tienen en cuenta los elementos externos a los costos como es por ejemplo la satisfacción de los clientes.

En el Perú se encontraron también esfuerzos de optimización de rutas, por ejemplo (Taquía, 2013), a través de su tesis “Optimización de rutas en una empresa de recojo de residuos sólidos en el distrito de los Olivos”, nos presentó una optimización de rutas donde planteó que el costo de transporte de cualquier empresa bordea entre el 10% y 20% del costo final de los bienes, siendo este porcentaje aún mayor en una empresa cuyo núcleo de negocio es el transporte. Realizó un análisis teórico de las mejores prácticas en optimización de rutas a nivel mundial para luego continuar con un análisis de la situación actual del área de

operaciones de la empresa de recojo de residuos sólidos. Luego de este análisis, elaboró una optimización de rutas aplicando un modelo matemático lineal, si bien reconoció que no es usual que se utilice la optimización de rutas para el modelo de negocio de su estudio, defendió que su tratamiento está justificado en la reducción de costos que se obtuvieron, la problemática que plantea (Taquiá, 2013) está enfocada en la manera que se realizaban los trazados de las rutas de recojo de residuos sólidos ya que estas se elaboraron a partir de la experiencia del jefe de operaciones, en esta parte encontramos una similitud con la problemática estudiada en la presente tesis. (Taquiá, 2013) construyó un modelo matemático capaz de optimizar las rutas de recojo de residuos sólidos; aun así, esta optimización en base a un modelo matemático lineal hace complicado el enfoque de optimización multiobjetivo que fue requerido para la creación de rutas de distribución de mercancías planteado en la presente tesis.

(Reyes Morales, 2016) en su tesis “Modelo de optimización de programación de rutas para una empresa logística peruana usando herramientas FSMVRPTW”, se enfocó en la construcción de rutas de distribución para el proceso de delivery, construyó un modelo matemático lineal y realizó su validación a través del software LINGO 11, el modelo que construyó es solo un prototipo y con la finalidad de poder validarlo se tuvieron varias restricciones, consigue demostrar ahorros en las nuevas rutas encontradas sin embargo también menciona que la integración con Google Maps y otras herramientas tecnológicas representarían ventajas en la construcción de rutas de distribución.



(Medina Nolzco, 2015) desarrolló una tesis llamada: “Implementación de un Algoritmo Genético para la Optimización de Flujo Vehicular Aplicado a la Fase de Tiempos en las Intersecciones de un Corredor Vial”, en esta investigación encontramos la aplicación de un algoritmo genético a un problema de tráfico, para este fin construyó un software que fuese capaz de trabajar bajo la metodología del Algoritmo Genético, las mejoras en los resultados contrastados con los valores históricos le arrojan una mejora del 27% en los flujos vehiculares con el uso del Algoritmo genético, proporciona en su investigación un camino para la construcción del software y menciona que el poder incluir datos en tiempo real dentro de los datos que son analizados por el algoritmo genético podría significar mejoras sustanciales.

### 2.1.3 El Impacto del Tráfico Vehicular en la Distribución de Última Milla

Un factor determinante en la optimización de las rutas de distribución de mercancías fue el impacto del tráfico de la ciudad de Lima Metropolitana en los objetivos a optimizar; las ventanas horarias de recepción de mercancías de los clientes que componen la ruta de distribución determinó el impacto que la congestión vehicular ocasiono en los costos, el horario en que se realizó el traslado de mercancías fu determinante en la elección de las rutas utilizadas por las unidades de transporte; (Antun, 2013) dice: “ Los costes operacionales varían según la franja horaria en la que se realiza el reparto de mercancías y, en la misma medida, las velocidades del tráfico afectadas por la DUM repercuten en la productividad y las emisiones de contaminantes urbanos,

por lo que el tratamiento de la DUM es un elemento clave dentro de la política general de gestión de la movilidad en las ciudades, dados sus múltiples efectos sobre las actividades y la calidad de vida de los ciudadanos”; en las ciudades de países en desarrollo, más del 50% del tráfico en vías urbanas corresponde al movimiento de las mercancías comerciales (Herzog, 2010); en el caso del Perú entre los años 2006 al 2015, el parque automotor nacional circulante creció en más de 72,7%, lo cual generó un gran incremento en la actividad de transporte terrestre de carga y pasajeros (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2015); el dinamismo de la economía ha incentivado el crecimiento del transporte urbano, agravando los problemas del tráfico en las ciudades.

Dado que los flujos de movimiento de las mercancías urbanas se caracterizan principalmente por entregas breves y frecuentes (CEPAL, 2015), “existe una necesidad aún mayor de un sistema logístico urbano eficiente y bien articulado” (p. 110).

La creciente demanda de movilidad del siglo XXI, estimula a los investigadores de diversos campos a diseñar y desarrollar sistemas de transporte más eficaces, incluyendo dispositivos de control, técnicas para optimizar la red existente y los sistemas de información. (Arango, Serna, & Alvarez, 2012, págs. 171 - 179)

(RPP, 2018) En el caso de Lima Metropolitana a partir de un estudio hecho por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y la Universidad del Pacífico, la decana de la Facultad de Ingeniería de esta casa de estudios, Michelle Rodríguez, señaló: “Nos hemos enfocado en

lo que se llama distribución de carga. Lima es una ciudad de casi 10 millones de habitantes y vamos a llegar a 12 millones en el 2030. Quienes vivimos en una ciudad compramos productos, comemos, paseamos, vamos a restaurantes a comer. Eso significa que atrás hay mucha gente que trabaja manejando camiones, llevando lechugas, papel higiénico, etc., todos los días para abastecer estas personas. Esto es lo que analizamos, la logística urbana”, también indico que aproximadamente el 25% del tráfico en Lima corresponde a la distribución de carga, sea mayorista o minorista.

Ante esta problemática la tendencia de los transportistas es el uso de aplicaciones tecnológicas que les permiten identificar rutas con menos tráfico, como por ejemplo el Google Maps, en un artículo de (El comercio, 2017) señala: “Utilizar Google Maps y otros servicios de mapas puede ahorrar hasta un 9% en el tiempo de viaje, lo que significa al menos 480 minutos en el automóvil y poco más de 8 galones de gasolina”. Siguiendo la tendencia en el tratamiento de los problemas del tráfico se decidió el uso de Google Maps en la optimización de las rutas de distribución planteadas en la presente tesis, para esto se integró el API (Application Programming Interface) de Google Maps Web Service llamado Distance Matriz API a nuestra herramienta de Optimización (Google Maps API, 2018).

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1 La Distribución Logística

Diversos estudios se han realizado sobre la logística, pero el término “Logística” en sí apareció a principios del siglo XX y fue usado para hacer referencia a “una rama de la ciencia militar relacionada con procurar, mantener y transportar material, personal e instalaciones”. Pero, la logística empieza su verdadero despegue después de la segunda guerra mundial donde el despliegue de tropas fue un punto determinante en los resultados que obtuvieron los bandos en conflicto. La logística en los años 60 coge un tinte comercial y se enfoca al cliente; La National Council of Physical Distribution Management (NCPDM), fue la primera institución mundial enfocada en el estudio, desarrollo y difusión de la logística fundada en 1962, la definió bajo el término de “gestión de la distribución física que integra todas aquellas actividades encaminadas a la planificación, implementación y control de un flujo eficiente de materias primas, recursos de producción y producción de productos finales desde el punto de origen al del consumo”. Afianzada en las premisas del marketing, en los años 80 el viraje hacia las necesidades de los clientes se estandariza y la gestión logística se convierte en una poderosa estrategia para obtener ventajas competitivas entre competidores (Lamas, 2013).

Uno de los principales y más prestigiosos libros sobre el estudio de la Logística fue “Business of Logistics Management” que aparece en 1973, su autor Ronald H. Ballou sienta las bases conceptuales de la Logística y a través de los años sus conceptos siguen siendo válidos; (Ballou, 2004) nos dice por ejemplo: “una empresa debe entregar sus productos en el

momento adecuado, en el lugar adecuado, en la cantidad adecuada y con el costo adecuado”, a partir de esta simple idea se han construido muchas teorías y estrategias que buscan su cumplimiento.

### 2.2.2 Distribución Logística de Última Milla (DUM)

Se ha hablado ampliamente sobre la distribución urbana de mercancías (Distribución de Última Milla) en la presente tesis; empero, se deja claro que todos los esfuerzos fueron enfocados a la optimización de una ruta de distribución de mercancías de una empresa de productos alimenticios. Con todo, esta optimización no se hubiese podido realizar de no contar con un claro concepto de la problemática que se tuvo que abordar.

En febrero del 2013 Juan Pablo Antún en una nota técnica desarrollada para el BID (Banco Interamericano de Desarrollo) de nombre “Distribución Urbana de Mercancías: Estrategias con Centros Logísticos” nos brinda un documento importantísimo para el desarrollo de la presente tesis.

Si bien la logística es un término que nació hace varias décadas atrás, su problemática ha evolucionado de la mano con la globalización y el crecimiento de la población a nivel mundial; las innovaciones logísticas son la clave para la competitividad metropolitana (Antun, 2013), para construir su nota técnica Antún recoge muchas iniciativas a nivel mundial y documenta las diferentes estrategias que se han utilizado para resolver algunos problemas de la Distribución de Última Milla, su investigación estuvo enfocada en la creación de Centros Logísticos como alternativa de

solución para la problemática de la DUM dejando como resultado un documento vital para el desarrollo de la presente tesis.

Las innovaciones tecnológicas identificadas por Antún como una pieza clave en el tratamiento de la problemática de la Distribución de Última Milla en su nota técnica, brindan las bases teóricas y los marcos de referencia que se necesitaron para encaminar las soluciones que se plantaron en la presente investigación.

### 2.2.3 Tendencias en el tratamiento de la Problemática de la Distribución Logística de Última Milla

Cuando se hizo referencia a la problemática de la distribución de última milla y las tendencias de su tratamiento definidas por (Antun, 2013); también se mencionó que la tendencia enfocada en las innovaciones tecnológicas había sido la elegida como el camino a seguir para el tratamiento a la problemática de la presente tesis. La solución que se planteó en la presente tesis estuvo apoyada en innovación tecnológica por lo tanto el que las bases teóricas fuesen actuales tuvo un peso determinante al momento de elegir el camino adecuado.

La tesis doctoral de (Zapata Cortes, 2016) sirvió como una guía para el desarrollo de la presente tesis, la manera de enfocar la problemática de la distribución de mercancías de última milla, así como el amplio conocimiento del tema que demostró el Dr. Zapata fueron determinantes al momento de plantear la solución a su problemática a través de la creación de un modelo genético multiobjetivo de inventario colaborativo. El manejo de diversos conceptos introducidos en la tesis

doctoral que presentó validan la manera en que el modelo genético es construido, teniendo como base a (Zapata Cortes, 2016).

### 2.2.3 VRP (Vehicle Routing Problem), Algoritmo Genético NSGA II (NonDominated Sorting Genetic Algorithm – II) y Optimización Multiobjetivo

Cuando tratamos el problema de crear una ruta de distribución es necesario hablar del problema de rutas de vehículos (Vehicle Routing Problem – VRP), la pregunta que plantea este problema es: "¿Cuál es el conjunto óptimo de rutas para una flota de vehículos que debe satisfacer las demandas de un conjunto dado de clientes?"

El problema, implica el transporte de un producto, guardado en un almacén, a los consumidores, siendo estos quienes determinan la demanda; la tarea principal es optimizar los costos del traslado de manera eficiente (Toth & Vigo, 2002).

Existen variaciones a este problema como el CVRP (por sus siglas en inglés Capacitated Vehicle Routing Problem o Problema de Ruteo de Vehículos con Capacidad Limitada)

Se puede entender de manera más simple como un conjunto de unidades de transporte con capacidad de carga homogénea enfrascados en la tarea de satisfacer las necesidades de un grupo de personas, a través del trazado de rutas que se originan y finalizan en un almacén, tratando de obtener el mejor costo, con un orden de atención de los clientes (Orrego Cardoz, Ospina Toro, & Toro Ocampo, 2016).

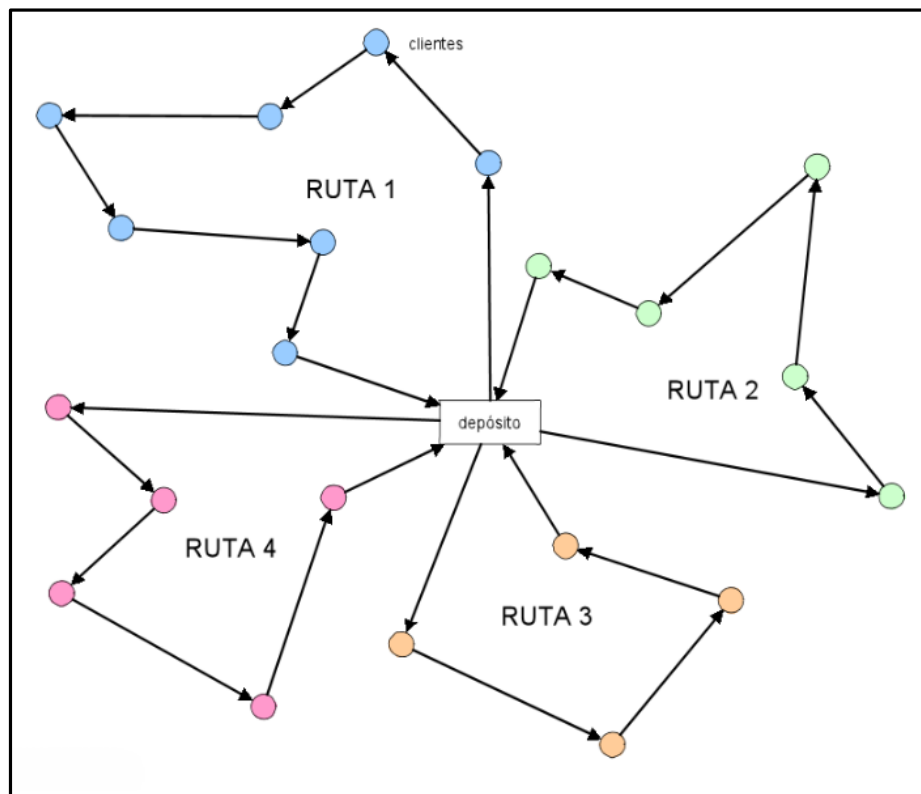


Figura 3. Esquema básico de un VRP

Fuente: Wikipedia

Como se mencionó una ruta de distribución está conformada por procesos que para ser eficientes necesitan la evaluación simultanea de diferentes objetivos, por lo tanto, el lograr una optimización multiobjetivo que fuese capaz de resolver problemas complejos era imprescindible. En la búsqueda de un camino a seguir encontramos en la tesis doctoral de (Zapata Cortes, 2016) el uso de un modelo genético multiobjetivo construido para la optimización de distribución de mercancías, este modelo está construido para una optimización multiobjetivo de inventario colaborativo y fue aplicado para la ciudad de Cali, Colombia, en 2016 ; el algoritmo genético NSGA II es un algoritmo de aproximación “ En la mayoría de problemas multiobjetivo no es fácil obtener una descripción



exacta del conjunto de Pareto debido a que puede abarcar un número muy grande o infinito de puntos. Aunque en teoría es posible encontrar estos puntos exactamente, es computacionalmente difícil y costoso. Considerando lo anterior, una descripción aproximada de este conjunto de Pareto obtenida mediante un algoritmo de aproximación puede resultar conveniente dado que requiere menos esfuerzo y muchas veces puede ser lo suficientemente precisa para desempeñar el papel del conjunto de soluciones y apoyar con eficacia la toma de decisiones” (Aranda Pinilla & Orjuela Castro, 2015); como muestra la figura 4 el algoritmo genético NSGA II es el que muestra mayor número de publicaciones en Scopus (Repositorio de artículos científicos) hasta el año 2013.

Método	Nombre en inglés	Acrónimo	Total Artículos
Algoritmo genético de clasificación no dominada II	<i>Nondominated sorting genetic algorithm II</i>	NSGA II	2567
Algoritmo genético multiobjetivo	<i>Multi-objective genetic algorithm</i>	MOGA	883
Algoritmo evolutivo de fuerza de Pareto	<i>Strength Pareto evolutionary algorithm</i>	SPEA	159
Algoritmo genético de clasificación no dominada	<i>Nondominated sorting genetic algorithm</i>	NSGA	146
Estrategia de evolución con archivo de Pareto	<i>Pareto archived evolution strategy</i>	PAES	96
Algoritmo evolutivo de fuerza de Pareto II	<i>Strength Pareto evolutionary algorithm II</i>	SPEA II	85
Algoritmo genético para el vector evaluado	<i>Vector evaluated genetic algorithm</i>	VEGA	41
Algoritmo genético de nicho de Pareto	<i>Niche-Pareto genetic algorithm</i>	NPGA	32
Algoritmo de selección por envoltorio de Pareto II	<i>Pareto envelope-based selection algorithm II</i>	PESA II	16
Algoritmo inmune de vecino no-dominado	<i>Nondominated Neighbor Immune Algorithm</i>	NNIA	14
Algoritmo de selección por envoltorio de Pareto	<i>Pareto envelope-based selection algorithm</i>	PESA	11
Algoritmo de selección clonal de memoria inmune de rango preferencia	<i>Preference rank immune memory clone selection algorithm</i>	PISA	9
Algoritmo genético desordenado multiobjetivo II	<i>Multi-objective messy genetic algorithm II</i>	MOMGA II	6
Algoritmo genético de nicho de Pareto II	<i>Niche-Pareto genetic algorithm II</i>	NPGA II	1
Algoritmo genético desordenado multiobjetivo	<i>Multi-objective messy genetic algorithm</i>	MOMGA	1

Figura 4. Algoritmos evolutivos multiobjetivo publicados en Scopus hasta el año 2013

Fuente: (Aranda Pinilla & Orjuela Castro, 2015)

Si observamos la figura 5, podemos observar que el número de estudios de algoritmos evolutivos que más se han investigado en los últimos años sigue siendo liderado por el Algoritmo NSGA II.

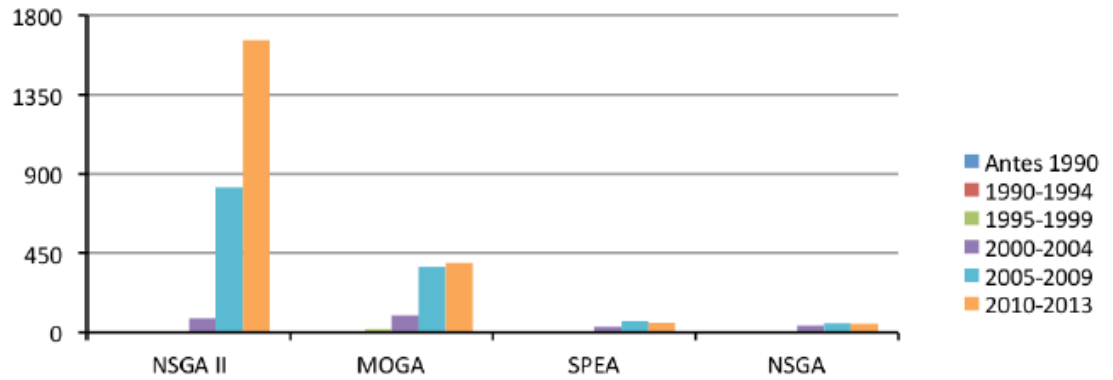


Figura 5. Cantidad de estudios realizados en los últimos años de los Algoritmos evolutivos

Fuente: (Aranda Pinilla & Orjuela Castro, 2015)

La principal ventaja de los algoritmos genéticos es que analizan de manera paralela diferentes líneas de solución, a diferencia de los otros algoritmos que realizan una solución en serie y una vez que esta llega a una solución no óptima, vuelven a comenzar su análisis; en el caso de los algoritmos genéticos cuando se encuentran con una solución que los lleve hacia un callejón sin salida simplemente la desechan, ya que tienen soluciones múltiples; esta es una ventaja enorme y que explica por qué el NSGA II tiene una clara ventaja sobre los demás algoritmos existentes, pues la naturaleza de los problemas normalmente requieren un tratamiento multiobjetivo, muy raras veces la optimización de un proceso no impacta en el desempeño de otros procesos. Casi siempre la correlación es inevitable; en el caso de las rutas de distribución existen diferentes procesos correlacionados; (Aranda Aguado & Jiménez , 2013)

“Otra área en el que destacan los algoritmos genéticos es su habilidad para manipular muchos parámetros simultáneamente. Muchos problemas de la vida real no pueden definirse en términos de un único valor que hay

que minimizar o maximizar, sino que deben expresarse en términos de múltiples objetivos, a menudo involucrando contrapartidas: uno sólo puede mejorar a expensas de otro. Los algoritmos genéticos son muy buenos resolviendo estos problemas: en particular, su uso del paralelismo les permite producir múltiples soluciones, igualmente buenas, al mismo problema, donde posiblemente una solución candidata optimiza un parámetro y otra candidata optimiza uno distinto, y luego un supervisor humano puede seleccionar una de esas candidatas para su utilización”.

El Algoritmo genético NSGA II fue propuesto por (Deb, Pratap, Agarwal, & Meyarivan, 2002) y está basado en el algoritmo NGSA propuesto por (Srinivas & Deb, 1994); se caracteriza por mejorar los problemas que se encontraron en el algoritmo NGSA (es una mejora) y la característica principal es el uso del concepto de No-dominancia y de distancia de agrupamiento.

El algoritmo NGSA II trabaja de la siguiente manera:

Primero se crea una población inicial  $P_0$  de tamaño  $N$  de forma aleatoria, la cual es organizada de acuerdo a la no dominancia de las soluciones, proceso realizado mediante un procedimiento iterativo en el cual diferentes niveles de no-dominancia son determinados (Fronteras de Pareto obtenidas al separar las soluciones no dominadas del resto y volver a realizar el proceso de determinación de no dominancia con las restantes), junto con las soluciones que componen dichos niveles (Deb, Pratap, Agarwal, & Meyarivan, 2002)

Comenzando con esta población se origina una población parcial  $Q_0$  de tamaño  $N$  (Offspring).

A lo cual, mediante el uso de los operadores de selección, cruce y mutación determinados. En esta y en generaciones sucesivas y posteriores, llámese la población de padres  $P_t$  y la población descendiente  $Q_t$ . Estas poblaciones son combinadas para formar una población  $R_t$  de tamaño  $2N$ , con lo que se asegura el elitismo en el algoritmo, la cual es ordenada de acuerdo a los niveles de no-dominancia. (Zapata Cortes, 2016, págs. 84 - 85).

A partir de los diferentes niveles de no-dominancia (fronteras Pareto) de la población  $R_t$

La población para la nueva generación se construye incluyendo (acomodando) los individuos en los mejores niveles de no-dominancia (Primeras fronteras Pareto). No obstante, como el tamaño de la nueva población es  $N$  y de  $R_t$  es  $2N$ , no todos los individuos pueden ser tenidos en cuenta, por lo cual aquellos niveles de no-dominancia que no pueden ser incluidos en la nueva población desaparecen (Correa , Bolaños , & Molina , 2008, pág. 35)

Un caso particular se da cuando se acomoda el último nivel de dominancia en la nueva población, ya que este nivel puede exceder el tamaño  $N$  de la nueva población, lo que hace necesario un mecanismo de selección de aquellos individuos del último nivel a acomodar. Para escoger estos individuos se utiliza una función de selección basada en

la dispersión de las soluciones, de forma que aquellos individuos que estén más dispersos de los otros, son los que serán seleccionados para hacer parte de la nueva población. Lo anterior se realiza con el objetivo de brindar mayor capacidad de búsqueda del algoritmo, al preferir individuos en zonas menos pobladas del espacio de solución y por encima de métodos aleatorios para su selección (Deb, Pratap, Agarwal, & Meyarivan, 2002)

Objetivos de la investigación

### 2.2.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la optimización de distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo en los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana.

### 2.2.2. Objetivos específicos

- Determinar el costo unitario por Kg mediante el algoritmo genético multiobjetivo que impacta directamente en el costo de transporte.
- Determinar el costo unitario por Km mediante el algoritmo genético multiobjetivo que impacta directamente en el costo de transporte.
- Determinar la cantidad de unidades de transporte mediante el algoritmo genético multiobjetivo que impacta directamente en el costo de transporte.

## 2.3. Formulación de hipótesis

### 2.3.1. Hipótesis

#### 2.3.1.1. Hipótesis General

La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo impactará significativamente en los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana.

#### 2.3.1.2. Hipótesis Nula

La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo no impactará significativamente en los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana.

### 2.3.2. Hipótesis específicas

- La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo impacta significativamente en el costo unitario por kg respecto al peso de la carga de una empresa de productos alimenticios en Lima Metropolitana.
- La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo impacta significativamente en el costo unitario por km respecto a la distancia recorrida de una empresa de productos alimenticios en Lima Metropolitana.
- La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo impacta significativamente en el

número de unidades utilizadas de una empresa comercializadora en  
Lima Metropolitana.

## **CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO**

### **3.1. Diseño de la investigación**

El diseño experimental se refiere a “un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes, para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes” (Fleiss, O’Brien, & Green, 2013,2009,2003).

Dentro de los diseños experimentales se encuentran el: pre-experimental, cuasi-experimental y el experimental puro. El diseño de la investigación es de tipo cuasi experimental, debido a que se controla la variable independiente en simulación, y en el caso de la investigación se llega al desarrollo de un prototipo, el cual no se implanta en la empresa, es por ello que no se transforma la realidad y solo se observa su efecto sobre la variable dependiente Reducción de Costo del transporte, el cual se analiza de acuerdo al modelo genético desarrollado en el prototipo.

### **3.2. Tipo de estudio**

Respecto al tipo de estudio se selecciona el correlacional debido a que se explica en la investigación la relación existente entre la variable independiente con la dependiente.

### **3.3. Enfoque del estudio**

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que para el desarrollo de la investigación se recolectaron datos que medimos y comparamos con las soluciones devueltas por el algoritmo genético. Los datos comparados son: Peso, costo por Kg, costo por Km.



### 3.4. Población

El año 2017 estuvo compuesto por 354 días de operación de la empresa.

### 3.5. Muestra

Al ser una muestra pequeña se aplica el 100% de la población (Hernandez Sampieri, 2014).

### 3.6. Operacionalización de variables

La variable independiente es: Optimización de la distribución logística aplicando un Algoritmo genético multiobjetivo.

La variable dependiente es: Costos de transporte

Ambas variables son de tipo cuantitativas de tipo continuas.

Para mayor detalle ver matriz de operacionalización en el anexo 1

### 3.7. Técnicas para la recolección de datos

Se utilizaron técnicas e instrumentos de levantamiento de información histórica de costos logísticos del proceso de distribución de mercancías.

- Toma de datos por parte de la empresa de su sistema de control logístico hecho a medida.
- El procesamiento estadístico de la comparación de resultados se hará con el software IBM SPSS 21.
- Comparación de la información teórica y empírica relevada.
- El experimento fue abordado a través del algoritmo genético

NSGA-II

### 3.8. Técnica para el procesamiento y análisis de datos

Se desarrolló la prueba de comparación de medias T Student para establecer el antes y el después de la optimización aplicando un algoritmo genético multiobjetivo, este procesamiento se realizó a través de la herramienta estadística IBM SPSS versión 21.

### 3.9. Aspectos éticos

Para poder realizar la presente investigación e implementar el algoritmo genético se necesitó la siguiente información: Demanda de productos, puntos de entrega de los clientes, detalle de flota y los costos de la operación. Se solicitó el otorgamiento de permisos especiales de la empresa cuyo rubro de negocio es importadora y comercializadora de productos alimenticios de tal manera podamos acceder a la información histórica del 2017.

Se consideró la protección de la información sensible obtenida exclusivamente para fines académicos; asimismo la Universidad Científica del Sur, salvaguardará la información que otorga el graduando a partir de los derechos de auditoría.

En el Anexo Nro. 8 se encuentra la Constancia de consentimiento informado de acceso público.

## **CAPITULO IV: RESULTADOS**

### **4.1. Presentación de resultados**

#### **4.1.1. Descripción de la empresa**

El análisis de la población estudiada ha sido tomado de una empresa importadora, transformadora y comercializadora de productos perecibles teniendo como foco de atención los sectores retail y food service. La empresa en estudio es de capitales peruanos que está en el mercado desde el año 2003 con un crecimiento constantemente. Actualmente cuenta con seis tiendas propias y con proyectos de expansión en Lima y provincias.

En sus inicios la empresa solo comercializaba carne importada y fruta a los sectores retail, en el año 2005 la empresa se fusiono con la empresa CAPORAL MEATS quien era lideraba el sector foods service con las líneas de productos cárnicos y hamburguesas.

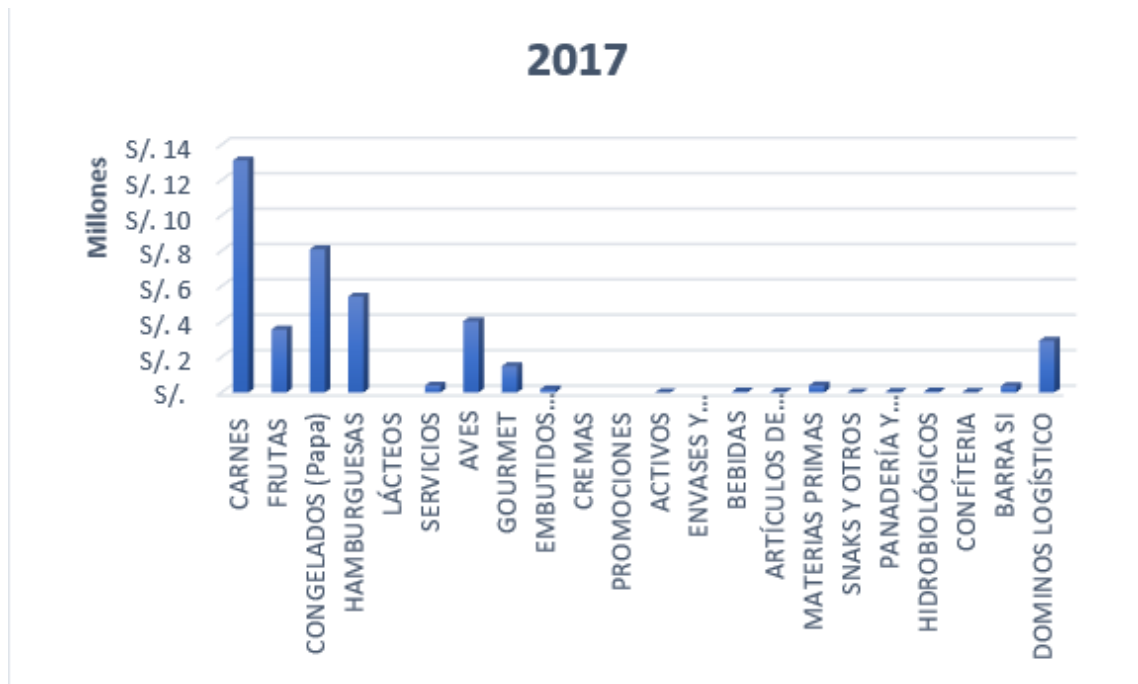


Figura 6. Ventas por línea 2017

Fuente: Elaboración Propia

Bajo el contexto de crecimiento sostenido, pero con gastos operativos significativos que redujeron la utilidad 0.3% respecto al año anterior, refleja que el crecimiento debe ir acompañado de la eficiencia y efectividad de las operaciones para poder reducir los costes e impactar directamente en los resultados finales.

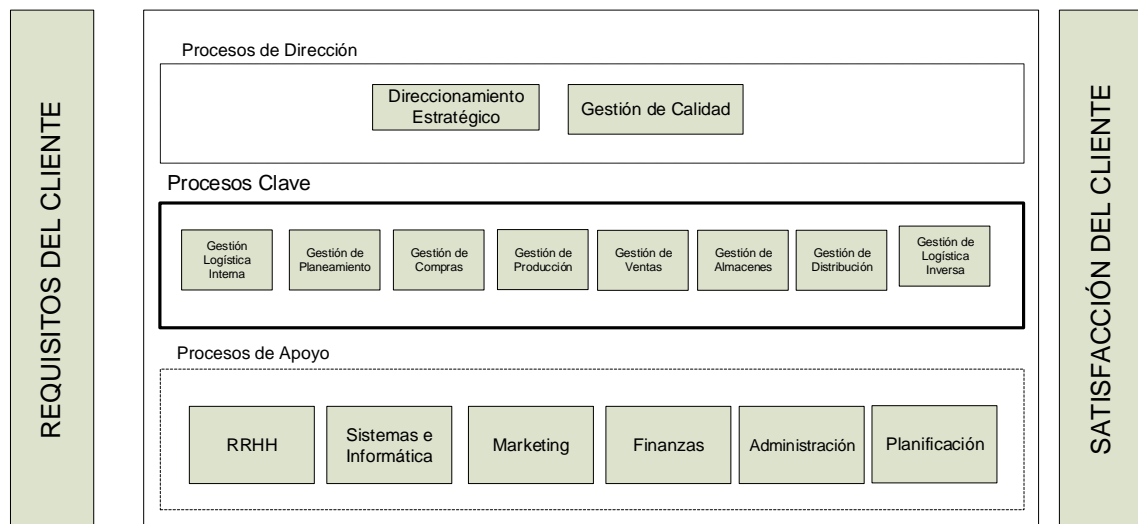


Figura 7. Macroprocesos de la empresa

Fuente: Elaboración Propia

La presente investigación solo analizó información de la categoría de papas congeladas, se está considerando esta categoría por ser la línea que tiene el 30% del gasto de distribución.

El área de enfoque a tratar dentro de la organización es: “Área distribución”

El área de distribución está conformada principalmente por tres divisiones: Retail, food service y catering cada división cuenta con una persona responsable de la planificación y distribución de rutas de entrega de mercadería. Los responsables reportan directamente al coordinador de distribución quien responde al jefe de logística distribución.

El área tiene como objetivos principales que son los siguientes:

- Satisfacer la demanda buscando la rentabilidad del negocio

- Atender la demanda con las cantidades requeridas en el lugar correcto y en el momento adecuado.

#### 4.1.2. Proceso de Distribución

El proceso de distribución se divide en 3 sub procesos

a) Programación de pedidos: El proceso consiste en descargar el programa de pedidos a través del ERP. Por otro lado, se ordena la data para reprogramar los pedidos (si hubiese la necesidad) considerando las prioridades o urgencias de entrega. Se verifica el stock para cruzar información entre disponibilidad real vs virtual (ERP) y posteriormente dar una confirmación final del cumplimiento del pedido. Luego se realiza el cubicaje según orden de pedido considerando peso y dimensión. A continuación, se programa la unidad de despacho (si fuese unidad propia), caso contrario se realiza una solicitud de unidad a un proveedor. El proceso también gestiona el proceso de logística inversa por los siguientes motivos: producto no cumple con las características, producto entregado fuera de hora, producto no solicitado, reprogramación fecha de entrega, no hay espacio en almacén del cliente.

b) Control de rampa: En este sub proceso se realiza la revisión de los documentos del vehículo y del personal responsable del transporte, verificación de implementos de seguridad y de higiene tanto de la unidad como del personal asignado.

c) Facturación: Para proceder a emitir la documentación, la orden de pedido debe estar sellada por el responsable de carga dando conformidad las cantidades cargadas. Luego de la verificación se emite la guía de remisión y se emite la factura.

d) Transporte: Este proceso realiza el despacho y entrega final de los productos a los clientes. El personal de la unidad de transporte verifica el peso con el cliente y posteriormente el cliente procede a sellar el documento dando conformidad a la recepción.

La empresa cuenta con unidades propias y también considera el servicio de transporte outsourcing.

Para la presente investigación se consideró únicamente los costos de transporte de las unidades propias.

*Tabla 1*

Características de unidades de transporte propias

VEH	CATEGORIA	CAPACIDAD	CUBICAJE
V1	CAMION 3.2 TM	3000	14.71
V3	CAMION 2.6 TM	2500	12.57
V7	CAMION 2.6 TM	2500	12.57
V8	CAMION 2.1 TM	2000	10.69
V2	CAMION 1.1 TM	1000	5.67
V4	CAMION 1.1 TM	1000	5.67
V5	CAMION 1.1 TM	1000	5.67
V6	CAMION 1.1 TM	1000	5.67

Fuente: Elaboración Propia

e) Liquidación: Este sub proceso se encarga de cerrar el proceso de distribución recepcionando los cargos de entrega de mercadería debidamente sellados.

Para cumplir los procesos de lead time todos los documentos deben de retornar al área en un plazo máximo de 24 horas.

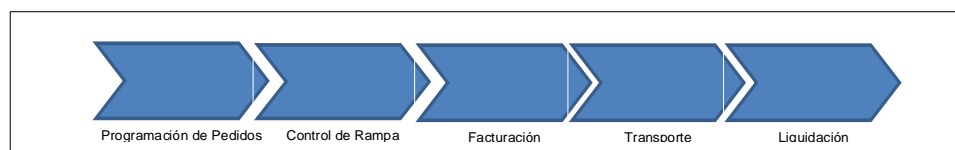


Figura 8. Flujo del proceso actual de distribución

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.3. Indicadores de gestión de transportes

Se realizó el seguimiento a los costos flete/ kg transportados, para buscar la eficiencia del transporte.

En el anexo 3 se muestra la evolución de gastos de distribución en último período (2017).

#### 4.1.4. Requerimientos para la estructuración de un modelo de optimización

Se consideraron los tres niveles de decisión que tiene toda empresa operativa, administrativa y estratégica. Los elementos que se necesitaron para la formulación del modelo de distribución logística de última milla fueron:



1) Elementos estratégicos: En este nivel debemos tener en cuenta todos los actores que participan en el proceso de distribución urbana alineados a un mismo objetivo y por encima de beneficios particulares. Los actores son:

- Prestadores de servicios logísticos
- Transportadores
- Receptores
- Prestadores de servicios de comunicación
- Gobierno
- Ciudadanía

2) Elementos tácticos: En este nivel se consideró minimizar los costos logísticos de transporte, para este fin se tuvo en cuenta todos los elementos que permitirían alcanzar los objetivos propuestos. Con el fin de mitigar todos los efectos de la distribución urbana se propuso un sistema de distribución que disminuya la congestión vehicular.

3) Elementos operativos: Desde el punto de vista operativo se consideró la programación de envíos según pedido y el ruteo de mercancía. Después de estructurar el plan operativo de distribución se requirió la evaluación del sistema considerando los costes y objetivos a cubrir según el nivel táctico.

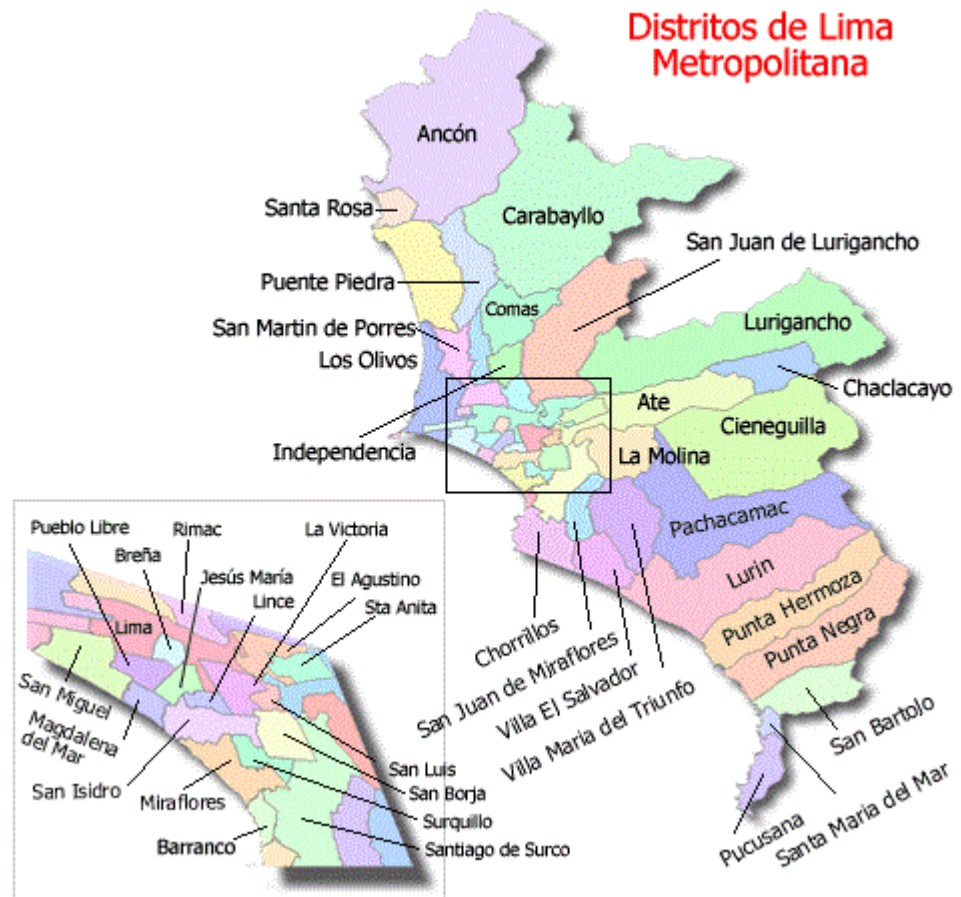


Figura 9. Zona de estudio para la propuesta de distribución

Fuente: Mapas del Perú, 2015, Recuperado de: <https://goo.gl/6urWRQ>

#### 4.3. Características y parámetros de entrada del modelo genético multiobjetivo

Como primer elemento de los parámetros de entrada del modelo genético multiobjetivo son las ubicaciones de los clientes y el centro de distribución.

Tabla 2

Matriz de clientes con puntos de Georreferenciación

Actor	Punto	Georreferenciación	Punto	Georreferenciación
	C1	-12.207982, -76.938296	C20	-12.053883, -76.963828
	C2	-12.193972, -77.001467	C21	-12.073021, -76.955674
	C3	-12.148476, -77.021305	C22	-12.102395, -76.945718
	C4	-12.140436, -77.017550	C23	-12.100465, -77.002023
	C5	-12.113519, -77.024314	C24	-12.047510, -77.026780
	C6	-12.113758, -77.026626	C25	-12.051303, -77.028863
	C7	-12.125868, -76.999432	C26	-12.046410, -77.031181
	C8	-12.121420, -76.998144	C27	-12.051239, -77.035481
	C9	-12.129225, -76.984240	C28	-12.049960, -77.034120
<b>Clientes</b>	C10	-12.146020, -76.988260	C29	-12.063909, -77.014564
	C11	-12.080164, -77.039903	C30	-12.089270, -77.034120
	C12	-12.072843, -77.050280	C31	-12.054844, -77.050408
	C13	-12.073197, -77.049916	C32	-12.027958, -77.032116
	C14	-12.075261, -77.098474	C33	-12.015366, -77.052286
	C15	-12.078660, -77.079595	C34	-11.994635, -77.063680
	C16	-12.052452, -77.098173	C35	-11.991612, -77.071834
	C17	-12.059471, -77.133482	C36	-12.012685, -77.091918
	C18	-12.015435, -76.886229	C37	-12.168064, -77.025243
	C19	-12.043330, -76.936023		
<b>Distribuidor</b>	D1	-12.211745, -76.976277		

Fuente: Elaboración Propia

El punto D1 corresponde al proveedor.

Tabla 3.

Matriz de demanda para cada uno de los clientes

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cliente 1	4150	3940	4130	4050	4230	4270	10050	3900	4290	4540	3760	4510
Cliente 2	4050	4020	4150	4060	4330	4420	10020	3930	4210	4230	3890	4360
Cliente 3	4110	3610	4290	4200	4370	4200	4350	4380	4160	4060	3930	4610
Cliente 4	4010	3690	4280	4110	4210	4310	7000	4350	3860	4300	3720	4390
Cliente 5	3920	3780	4240	4100	4140	4430	8240	4620	4120	4350	4280	4330
Cliente 6	4020	3880	4120	4220	4320	4280	7340	4320	4470	4530	3680	4670
Cliente 7	4070	4030	4130	4160	4370	4390	6280	4180	4010	4410	3780	4250
Cliente 8	4010	3700	4200	4190	4220	4490	7050	4400	4060	4450	3940	4040
Cliente 9	4090	3710	4260	4140	4270	4280	6690	4170	3770	4280	4100	4340
Cliente 10	3980	3940	4160	4110	4330	4360	6590	4610	4240	4250	4150	4260
Cliente 11	4000	3920	4200	4070	4290	4270	8230	4420	4280	4300	4210	4320
Cliente 12	4020	3840	4220	4140	4280	4340	12520	4390	4220	4540	4310	4590
Cliente 13	4000	3830	4090	4170	4270	4210	5490	4140	4380	4470	3860	4430
Cliente 14	4030	3620	4140	4130	4270	4340	5140	4560	3800	4530	4180	4410
Cliente 15	4030	3920	4260	4220	4270	4300	8010	4580	4610	4120	4010	4140
Cliente 16	4140	3860	4090	4100	4420	4340	4700	4400	4300	4450	4350	4290
Cliente 17	4120	3910	4300	4120	4320	4360	6780	4450	4090	4350	3860	4270
Cliente 18	4080	3680	4230	4070	4300	4450	8090	4440	3890	4340	3920	4250
Cliente 19	4020	3600	4290	4210	4390	4310	5240	4420	4430	4420	4100	4580
Cliente 20	4060	3770	4170	4210	4380	4470	5690	4080	4100	4570	3980	4720
Cliente 21	3960	3800	4190	4130	4340	4350	7620	4440	4060	4250	3760	4270
Cliente 22	3970	3880	4290	4140	4220	4460	7360	4120	4220	4110	4240	4390
Cliente 23	4090	3790	4230	4080	4400	4060	4490	4260	4130	4350	4180	4290
Cliente 24	4180	3680	4200	4070	4320	4310	5070	4000	4100	4190	4150	4010
Cliente 25	4030	3750	4210	4110	4360	4430	5450	4540	4290	4490	3810	4100
Cliente 26	4050	3690	4160	4180	4330	4300	5550	4610	4310	4490	4200	4600
Cliente 27	4050	3970	4190	4230	4410	4230	7860	4470	4120	4350	3870	4230
Cliente 28	4140	3970	4210	4180	4310	4270	5300	4340	4230	4210	3900	4460
Cliente 29	4040	3810	4150	4220	4220	4240	8290	4550	3960	4550	3730	4630
Cliente 30	4070	3860	4270	4140	4300	4250	7800	4550	3960	4400	4230	4260
Cliente 31	4080	3720	4220	4180	4330	4280	6810	4270	4160	4350	4100	4100
Cliente 32	3990	3930	4150	4170	4230	4260	7720	3720	4380	4560	3990	4400
Cliente 33	4210	3980	4230	4180	4290	4350	4570	4290	4140	4270	4540	4320
Cliente 34	4040	4000	4330	4100	4270	4230	7170	4210	3890	4210	4220	4440
Cliente 35	3990	3740	4270	4200	4300	4290	8920	3960	4190	4260	4240	4250
Cliente 36	4080	3920	4250	4080	4170	4180	7120	4350	4140	4480	4110	4340
Cliente 37	4090	3730	4090	4040	4360	4380	6760	4240	4330	4640	4390	4450
	149970	141470	155590	153210	159140	159690	257360	159660	153900	161650	149670	150430

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4

Matriz de características de unidades de transporte y costos

VEH	CATEGORIA	CAPACIDAD	COSTO X KM	VEL.PROM	CUBICAJE
V1	CAMION 3.2 TM	3000	S/3.50	50.00	14.71
V3	CAMION 2.6 TM	2500	S/3.02	50.00	12.57
V7	CAMION 2.6 TM	2500	S/3.02	50.00	12.57
V8	CAMION 2.1 TM	2000	S/2.60	50.00	10.69
V2	CAMION 1.1 TM	1000	S/2.10	50.00	5.67
V4	CAMION 1.1 TM	1000	S/2.10	50.00	5.67
V5	CAMION 1.1 TM	1000	S/2.10	50.00	5.67
V6	CAMION 1.1 TM	1000	S/2.10	50.00	5.67

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5

Matriz de ventana de tiempo para atención a clientes

Franja Horaria	Horario	Tiempo
Clientes	5am – 11am	420 min

Fuente: Elaboración propia

La ventana de tiempo es expresada en minutos. Se consideró un tiempo promedio de descarga de 20 minutos (tiempo asignado por los clientes para completar una descarga).

Para transportar los productos perecibles se utilizaron unidades de carga con difusor de frío necesario para la distribución de mercadería en la ciudad.

#### 4.3. Formulación del modelo:

El modelo aplicado es una variación del FSMVRTPTW (Fleet Size and Mix Vehicle Routing Problem with Time Windows) explicado por (Dell'Amico, Monaci, Pagani, & Vigo, 2007)

Tenemos un solo distribuidor,  $D_1$ , que se ubica en el distrito de Villa el Salvador el cual abastece a un conjunto de clientes  $\{C_i, i \in [1,37]\}$  ubicados en la provincia de Lima. En el modelo ambos se denominan nodos  $N = \{0,1,2,3, \dots, n\}$ , 0 es el nodo del distribuidor, y forman el conjunto de arcos  $A = \{(i,j); i,j \in N\}$ . Para cada arco  $(i,j) \in A$ , denotamos con,  $D_{ij}$ , la distancia recorrida para ir de  $i$  a  $j$ ; y con,  $d_{ij}$ , el tiempo empleado para recorrer esa distancia.

Cada cliente  $i \in N$  se asocia con una demanda no negativa y mayor que cero,  $q_i$ , el tiempo de servicio,  $s_i$ , necesario para descargar la cantidad,  $q_i$ , y una ventana de tiempo  $[a_i, b_i]$ . Asumimos que las ventanas de tiempo son iguales para todos los clientes.

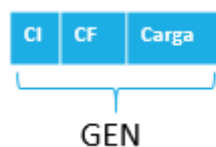
Sea también una flota de vehículos compuesta por  $H$  diferentes tipos de vehículo. Cada vehículo de tipo  $h$  ( $h = 1,2,3, \dots, H$ ) tiene una capacidad  $Q^h$  y un costo fijo  $F^h$ .

El objetivo del modelo fue determinar la mezcla óptima de flotas heterogéneas de vehículos y sus rutas asociadas para minimizar la suma de los costos fijos del vehículo y de los costos de ruteo sujetos a las siguientes restricciones:

- a) Cada ruta comienza y termina en el único distribuidor.
- b) Cada ruta es asignada a un único vehículo.
- c) La demanda total de todos los clientes atendidos en una ruta no puede exceder la capacidad del vehículo asignado a esa ruta.
- d) Cada cliente es visitado exactamente una sola vez y su servicio comienza dentro de su ventana de tiempo.

El cromosoma multidimensional diseñado para la presente tesis (plan de distribución del día está compuesto por varias rutas) está conformado por 37 genes que se distribuyen en diferentes rutas (37 clientes).

Cada Gen lleva la información de Cliente Inicial, Cliente Final y carga a entregar es decir que la información de un gen traza un segmento de la ruta y la carga que se traslada hacia ese destino.



*Figura 10: Representación de Gen*

*Fuente: Elaboración Propia*

Ruta: Es un número determinado de genes que hacen un recorrido cerrado desde la base (incluye retorno), pasando por un número determinado de clientes, la carga no debe exceder la capacidad del vehículo.

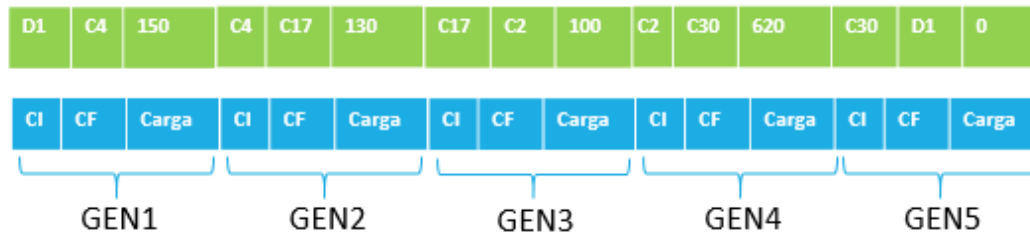


Figura 11: Ruta de un vehículo

Fuente: Elaboración propia

La función Fitness (desempeño) diseñada para evaluar los cromosomas de la presente investigación esta dividida en 3 funciones objetivo:

$$f_1 = i \qquad f_2 = \frac{\sum x_i}{\sum x_i C_i} \qquad f_3 = \frac{\sum x_i C_i}{\sum W_i}$$

Donde:

$i$  = número de vehículos

$x_i$  = Km recorrido del vehículo

$C_i$  = Costo x Km del vehículo

$W_i$  = Carga de cada vehículo

#### 4.4. Formulación Matemática:

Sea  $K$  el conjunto de los diferentes vehículos obtenidos definiendo  $n$  vehículos de tipo  $h$  para cada  $h \in H$ . Para cada  $k \in K$ , sea  $\tilde{Q}^k$  y  $\tilde{F}^k$  la capacidad y el costo del vehículo  $k$ , respectivamente.



Generalizando la formulación VRP (Toth & Vigo, 2002), la parte del ruteo del problema es modelada a través de dos conjuntos de variables binarias:

- (i) variables  $x_{ij}^k$  que toma el valor 1 si y solo si el arco  $(i, j)$  es usado por el vehículo  $k$ ;
- (ii) variables  $y_i^k$  que toma el valor 1 si y solo si el cliente  $i$  es atendido por el vehículo  $k$ . Atendiendo a seleccionar un adecuado conjunto de vehículos, introducimos las variables binarias  $z^k$ , que toma el valor 1 si el vehículo  $k \in K$  es usado y toma el valor 0 si no es así.

Manejar las ventanas horarias y la duración de las rutas requiere la definición del siguiente conjunto de variables: (i) variables  $t_i^k$  para indicar el mínimo instante de tiempo en que el vehículo  $k$  puede arribar a cada nodo  $i \in V$ ; (ii) variables  $\tau_i$  para indicar el mínimo instante de tiempo en que el servicio al cliente  $i$  puede comenzar; (iii) variable  $\pi^k$  y determinar el instante de tiempo en que el vehículo  $k$ , si es usado, comienza su ruta. Nótese que por cada vehículo  $k$ , el tiempo de inicio y final de su ruta está dado por las dos variables  $\pi^k$  y  $t_0^k$ .

Usando estas variables y una constante positiva muy grande  $M$ , el problema FSMVRPTW puede ser formulado como sigue:

$$\sum_{k \in K} (\tilde{F}^k z^k + t_0^k - \pi^k) - \sum_{i \in N} s_i \quad (1)$$

$$\text{sujeto a } \sum_{k \in K} y_i^k = 1, \quad i \in N, \quad (2)$$

$$y_i^k = \sum_{j \in V: (j,i) \in A} x_{ji}^k, \quad i \in N, k \in K, \quad (3)$$

$$y_i^k = \sum_{j \in V: (i,j) \in A} x_{ij}^k, \quad i \in N, k \in K, \quad (4)$$

$$\sum_{i \in V} q_i y_i^k \leq \tilde{Q}^k z^k, k \in K, \quad (5)$$

$$\sum_{i \in S} \sum_{j \notin S} x_{ij}^k \geq y_l^k, \quad S \subseteq N, l \in S, k \in K, \quad (6)$$

$$t_j^k \geq \tau_i + s_i + d_{ij} - M(1 - x_{ij}^k), (i, j) \in A: i \in N, k \in K, \quad (7)$$

$$t_j^k \geq \pi^k + d_{0j} - M(1 - x_{0j}^k), \quad k \in K, j \in N, \quad (8)$$

$$t_0^k \geq \pi^k, \quad k \in K, \quad (9)$$

$$\tau_i \geq t_i^k, \quad i \in N, k \in K, \quad (10)$$

$$a_i \leq \tau_i \leq b_i, \quad i \in N, \quad (11)$$

$$x_{ij}^k \in \{0,1\}, \quad (i, j) \in A, k \in K, \quad (12)$$

$$y_i^k \in \{0,1\}, \quad i \in N, k \in K, \quad (13)$$

$$z^k \in \{0,1\}, \quad k \in K, \quad (14)$$

$$t_i^k \geq 0, \quad i \in V, k \in K, \quad (15)$$

$$\tau_i \geq 0, \quad i \in N \quad (16)$$

$$\pi^k \geq 0, \quad k \in K \quad (17)$$

#### 4.5. Aplicación del modelo:

Para la aplicación del modelo de distribución de mercancía propuesto en el sistema de distribución urbana de alimentos en la ciudad de Lima

Metropolitana presentado anteriormente, se desarrolló un software en lenguaje C# utilizando el entorno de programación de Visual Studio Community 2017. El tipo de programación utilizado es POO (Programación orientado a objetos), la metodología usada fue RUP (Rational Unified Process), en la figura 10 podemos observar el desarrollo del software prototipo.

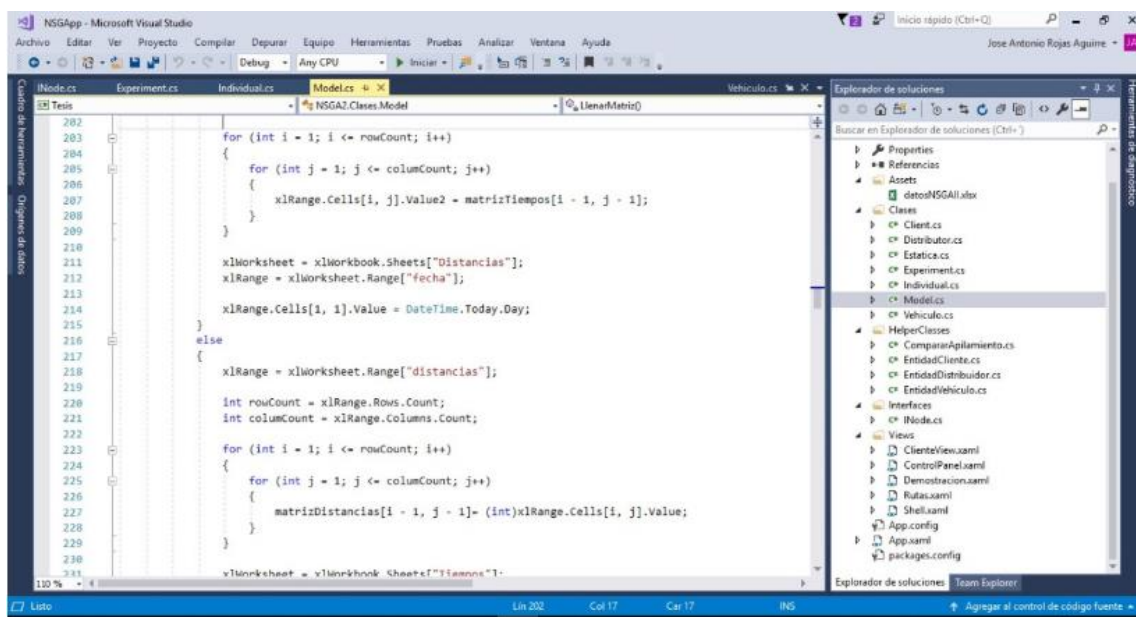


Figura 12. Desarrollo de software prototipo

Fuente: Elaboración Propia

El algoritmo tiene como objetivo calcular la matriz de distancias requeridas para el modelo de optimización; así pues, con ayuda de la interfaz de programación de Google maps se calculan las distancias reales con base a su posición georreferenciada utilizando los APIs para interactuar con el servicio web mediante las clases Geocoding y GetRoute, como se muestra en la figura 11. La matriz de distancias obtenidas para el caso de distribución de los 37 clientes es presentada en el anexo 4.

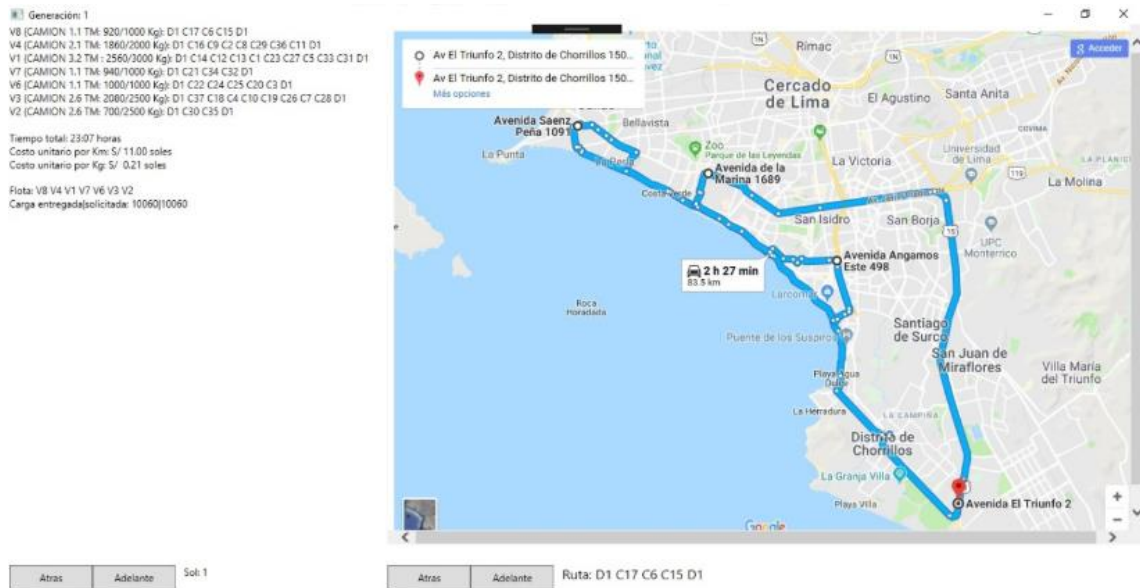


Figura 13. Software con Integración API Google Maps

Fuente: Elaboración Propia

Utilizamos como base de datos el Microsoft Excel 365 que es parte del kit de Microsoft Office 365. El software Microsoft Excel almacena todos los parámetros necesarios para la ejecución del programa de optimización.

El modelo de base de datos es no relacional, los parámetros están almacenados en ficheros por la facilidad de uso gracias a las bibliotecas de C#.

En los ficheros organizados almacenamos lo siguiente: cliente, demanda, unidades, velocidad promedio, ventana horaria, las matrices de distancias y tiempos. Estas dos últimas tablas se actualizaron al ejecutar la aplicación con información en línea expresada en metros y en minutos respectivamente.

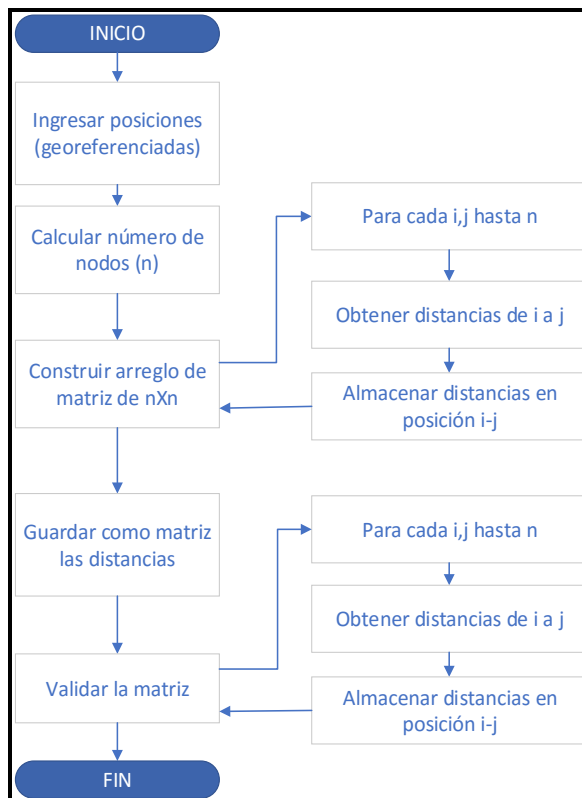


Figura 14. Algoritmo para el cálculo de la matriz de costos

Fuente: Elaboración Propia

El cálculo de la matriz de distancias y tiempo se encuentra adjunto en el anexo 4 y 5 respectivamente.

La matriz de la distancia es cuadrática y a su vez es asimétrica considerando que para trasladarse de un punto a otro es diferente trasladarse en sentido contrario, esto debido a muchos factores uno de ellos a los sentidos de las calles y las restricciones que hay en la urbe.

El segundo algoritmo detalla el modelo genético de optimización multiobjetivo, basado en el algoritmo genético NSGAI, quien busca la optimización de los procesos de distribución de mercancía en la última milla teniendo como resultado la mejor solución al modelo propuesto que permite

optimizar de manera simultánea el tiempo, la distancia y el peso, de esa manera podremos mejorar los costos totales de distribución.

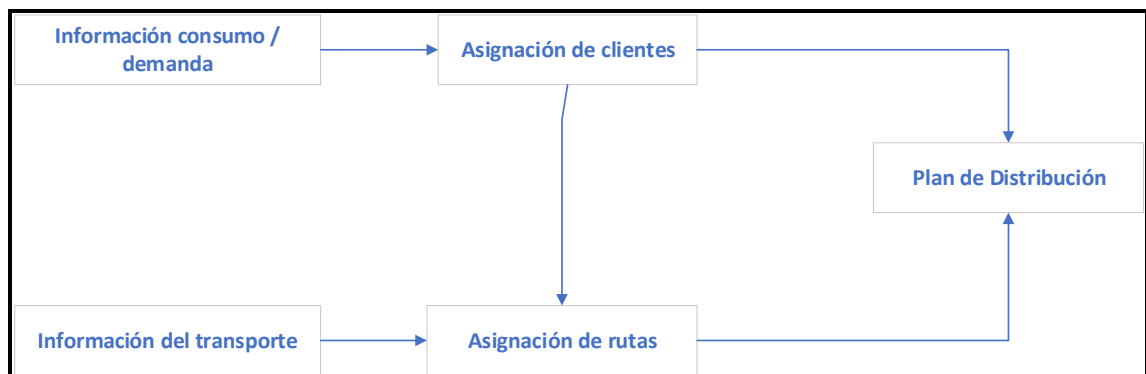


Figura 15. Esquema de asignación de transporte.

Fuente: Elaboración Propia

La optimización de la distribución logística de última milla se dio mediante el proceso de coordinación de diversos actores, esta coordinación nos permitió procesar la información de manera que, genere los planes de distribución esperados. Para poder definir el plan de distribución fue necesario obtener los puntos de entrega, cantidades a distribuir y las unidades de transporte disponibles.

El modelo multiobjetivo se fundamentó en la distribución de mercancía optimizando las capacidades de almacenamiento para transportar los productos según la demanda de los clientes.

Para poder realizar la red de distribución aplicando el modelo multiobjetivo propuesto se consideró 1 proveedor y 37 clientes. La asignación de mercadería se obtuvo de una matriz que indica la cantidad a despachar a cada cliente.

La ruta es definida simultáneamente, por ello que fue necesario el uso de un procedimiento que genere rutas a partir de las cantidades demandadas bajo un proceso de distribución óptimo.

#### 4.6. Resultados de la aplicación del modelo multiobjetivo

El software prototipo (figura 14) es ejecutado con la demanda inicial del día 1 de julio del 2017 siguiendo los lineamientos del modelo multiobjetivo genético utilizando una población inicial de 200 rutas de distribución (estas 200 rutas se generan aleatoriamente de acuerdo al funcionamiento del NSGAI). Se observó que después de la generación 20 no había cambios significativos en las soluciones obtenidas, en la figura 14 se muestra como el software prototipo genera soluciones en cada generación.

Se eligió como la solución que más se aproximaba a lo óptimo al individuo 199 de la generación 21, la cual se obtiene en un promedio de 7 minutos luego de haber generado la primera generación.

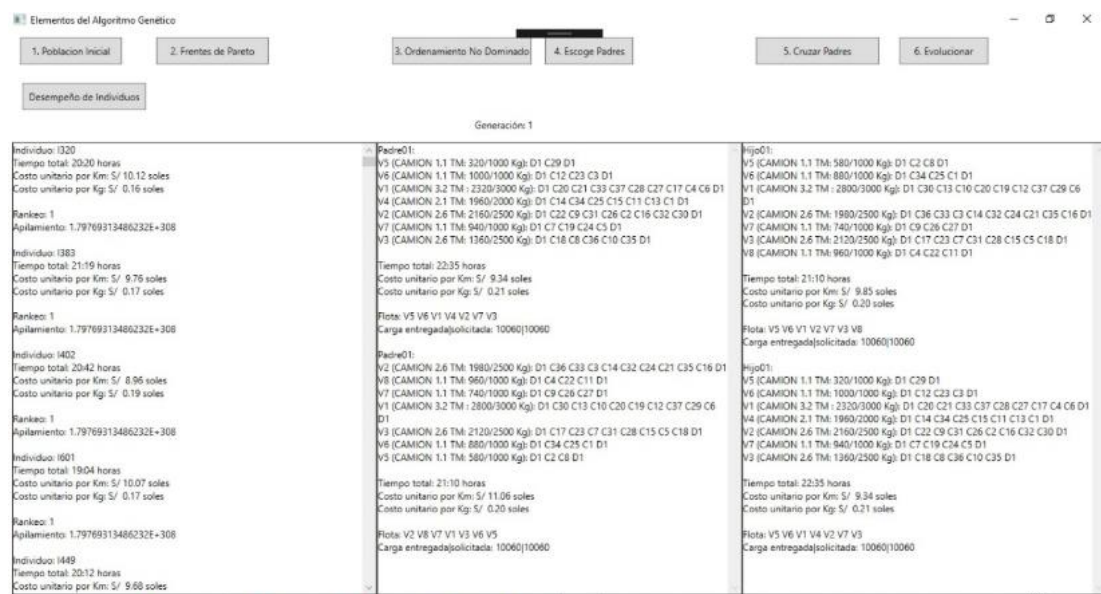


Figura 16. Software prototipo de evaluación del modelo genético multiobjetivo

Fuente: Elaboración Propia

Luego de haber realizado esta acción para los 354 días correspondientes al año 2017 obtuvimos los siguientes resultados mensuales que se muestran en las tablas 6 y 7.

*Tabla 6*

Primer Semestre 2017

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Histórico - Cantidad cargada	149970	141470	155590	143530	159140	159690
Histórico - Unidades	180	168	186	168	185	167
Histórico - Costo Kg	S/0.29	S/0.27	S/0.27	S/0.26	S/0.26	S/0.29
Histórico - Costo Km	S/7.31	S/7.30	S/7.34	S/7.29	S/7.38	S/8.06
Histórico - Distancia recorrida	18666	17228	19654	16829	18063	18763
Histórico - Costo Total	S/179,034.76	S/162,242.71	S/188,953.31	S/157,833.30	S/172,701.42	S/196,159.50
NSGAI - Unidades	150	140	155	140	155	139
NSGAI - Costo Kg	S/0.18	S/0.18	S/0.20	S/0.20	S/0.18	S/0.18
NSGAI - Costo Km	S/5.99	S/5.95	S/6.01	S/6.09	S/6.17	S/6.34
NSGAI - Distancia recorrida	15460	15196	16956	7710	16804	15234
NSGAI - Costo Total	S/125,034.13	S/115,036.94	S/131,469.01	S/116,138.52	S/131,114.74	S/124,083.02
Reducción en Soles	S/54,000.62	S/47,205.76	S/57,484.30	S/41,694.78	S/41,586.67	S/72,076.48
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.22%	16.77%
% Reducción Kg	38.02%	32.55%	25.04%	23.93%	29.41%	38.39%
% Reducción Km	18.08%	18.47%	18.10%	16.43%	16.41%	21.26%
% Reducción Total	30.16%	29.10%	30.42%	26.42%	24.08%	36.74%

Fuente: Elaboración Propia

*Tabla 7*

Segundo Semestre 2017

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Histórico - Cantidad cargada	259,170.00	154370	153900	158,980.00	149670	150430
Histórico - Unidades	202	180	180	180	174	173
Histórico - Costo Kg	S/0.24	S/0.26	S/0.28	S/0.27	S/0.29	S/0.28
Histórico - Costo Km	S/7.96	S/7.27	S/7.43	S/7.39	S/7.18	S/7.39
Histórico - Distancia recorrida	20,938.35	18042	18059	18454	19218	18005
Histórico - Costo Total	S/229,010.22	S/170,027.89	S/177,086.61	S/178,794.83	S/180,070.03	S/174,086.87
NSGAI - Unidades	171	150	150	150	145	144
NSGAI - Costo Kg	S/0.17	S/0.18	S/0.20	S/0.19	S/0.18	S/0.18
NSGAI - Costo Km	S/7.57	S/6.00	S/6.17	S/6.19	S/5.95	S/6.13
NSGAI - Distancia recorrida	16,897.92	16271	15566	17277	16257	15515
NSGAI - Costo Total	S/170,948.71	S/124,980.82	S/125,585.68	S/136,864.93	S/123,147.98	S/121,868.65



Reducción en Soles	S/58,061.51	S/45,047.07	S/51,500.92	S/41,929.90	S/56,922.05	S/52,218.22
% Reducción de Vehículos	15.35%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.76%
% Reducción Kg	27.56%	28.66%	29.94%	29.52%	36.02%	33.43%
% Reducción Km	4.82%	17.41%	17.02%	16.22%	17.16%	17.10%
<b>% Reducción Total</b>	<b>25.35%</b>	<b>26.49%</b>	<b>29.08%</b>	<b>23.45%</b>	<b>31.61%</b>	<b>30.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvo un costo total de transporte a través de la optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo para el año 2017 de S/ 1,546,273.14 siendo el costo total histórico del año 2017 proporcionado por la empresa de S/ 2,166,001.43. Obteniendo una reducción en los costos de S/ S/ 619,728.29 soles, este monto representa un 28.61% de reducción de los costos totales de transporte del año 2017.

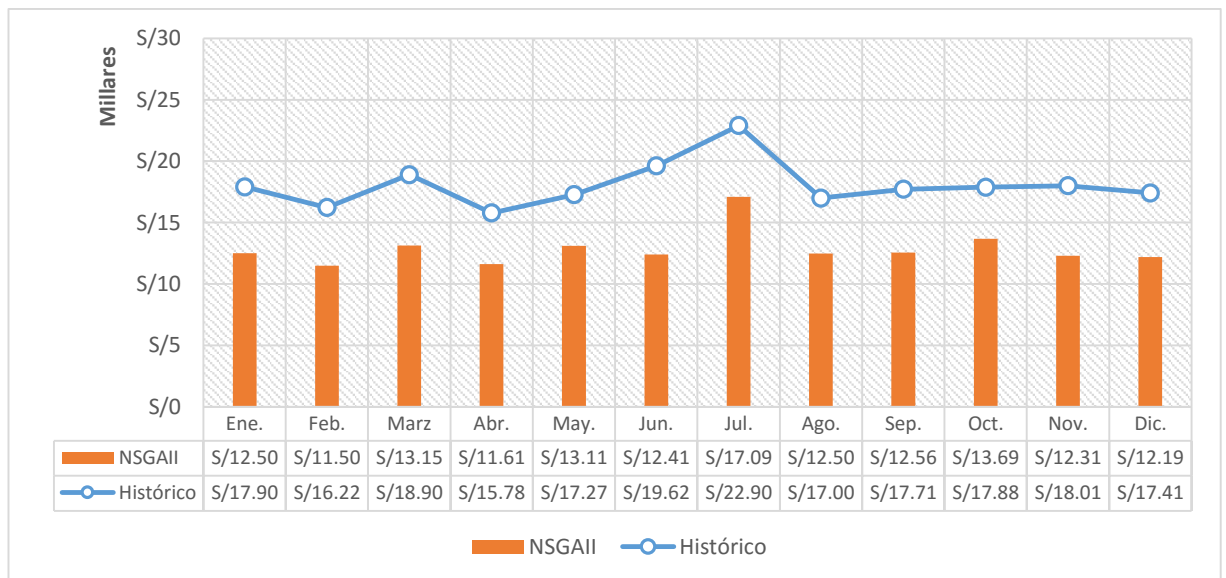


Figura 17. Costos Totales 2017 - Histórico V.S. Costos Totales – NSGAI (Expresado en Millones)

Fuente: Elaboración propia.

En el caso del uso de unidades; el resultado que se adquirió a través de la optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo para la distribución de la demanda de papa congelada en el año 2017 fue de 1789 unidades. Mientras que en el histórico las unidades usadas fueron 2143, lo cual significó una reducción del uso de unidades del 16.52%

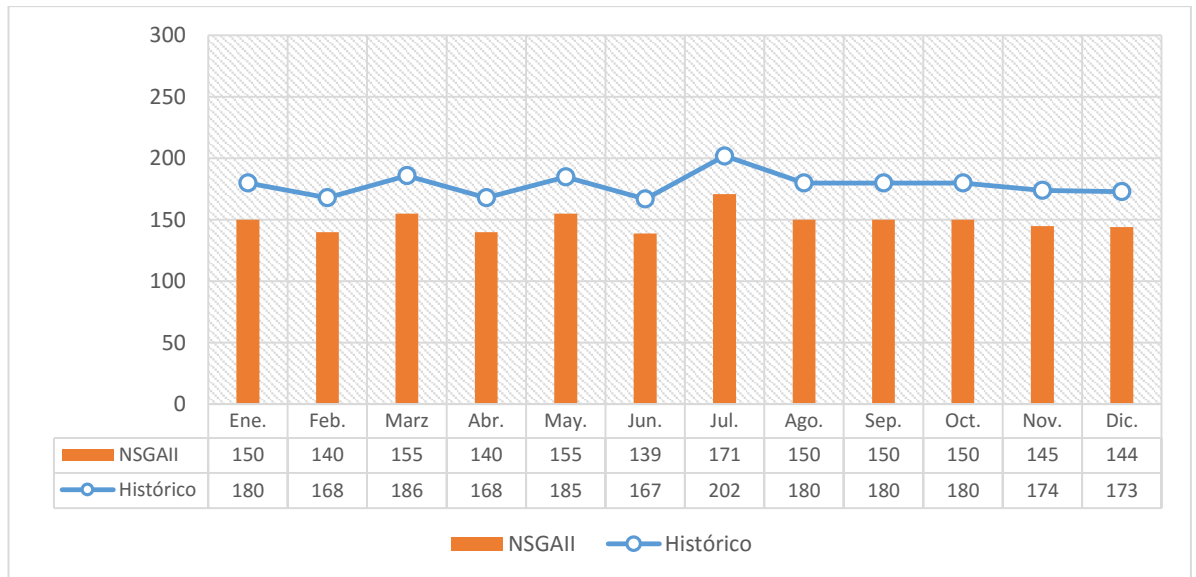


Figura 18. Unidades Totales 2017 - Histórico V.S. Unidades Totales - NSGAI

Fuente: Elaboración Propia.

El costo unitario promedio por Kg obtenido a través de la optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo fue de S/ 0.18, mientras que el histórico fue de S/ 0.27, esto significó una reducción del 31.72%.

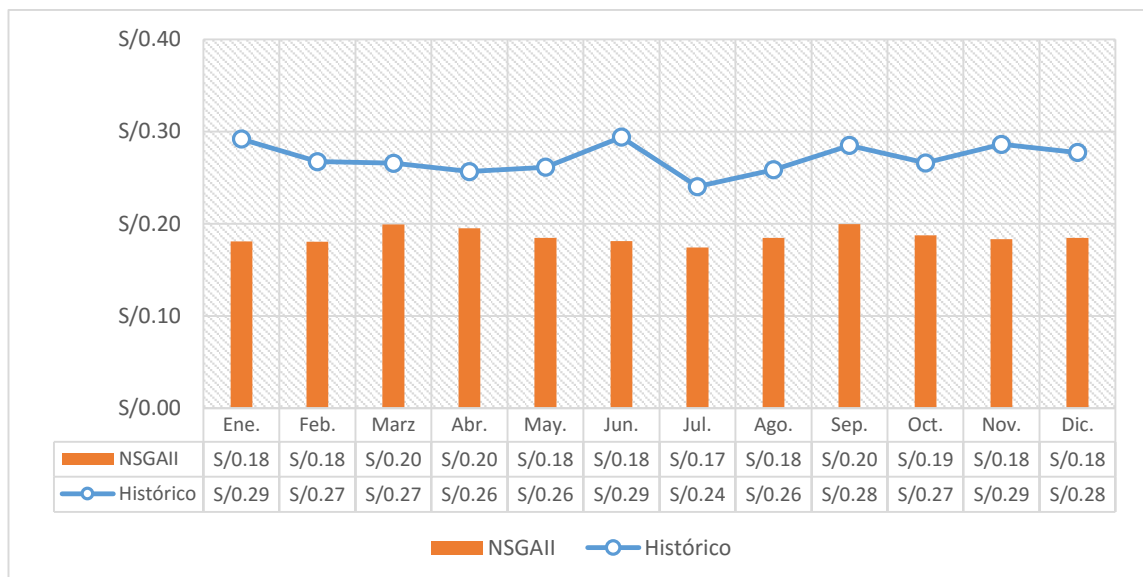


Figura 19. Costo Unitario Promedio por Kg 2017 - Histórico V.S. Costo Unitario Promedio por Kg 2017 - NSGAI

Fuente: Elaboración propia.

El costo unitario promedio por Km obtenido a través de la optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo fue de S/ 6.22, mientras que el histórico fue de S/ 7.44, esto significó una reducción del 16.39%.

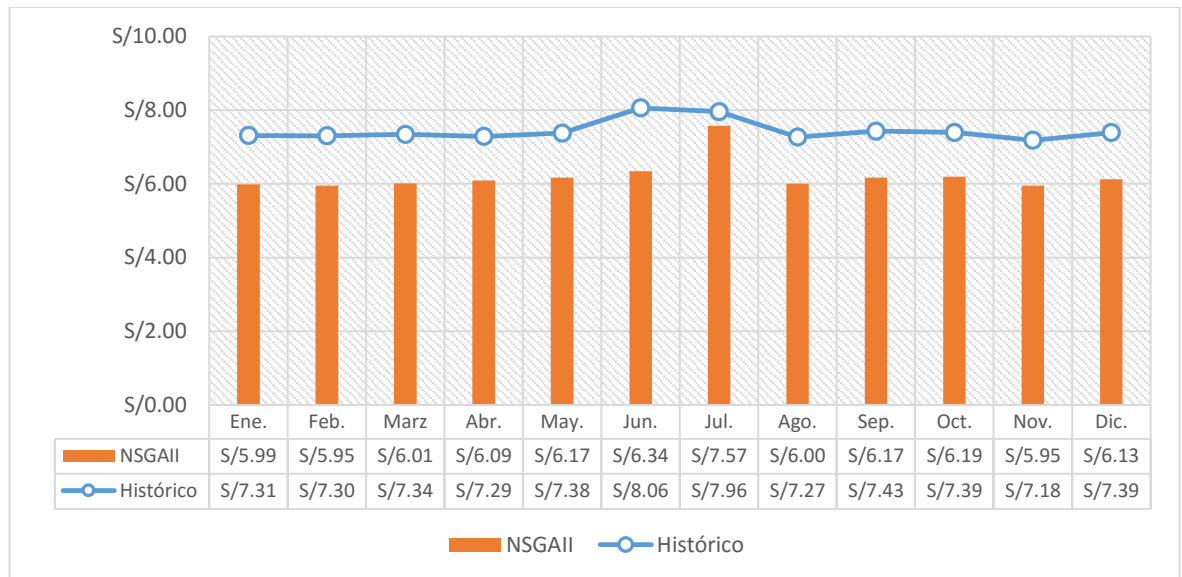


Figura 20. Costo Unitario Promedio por Km 2017 - Histórico V.S. Costo Unitario Promedio por Km 2017 - NSGAI

Fuente: Elaboración propia

Los kilómetros recorridos para la distribución logística obtenido a través de la optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo fue de 185,145.41 Km, mientras que el histórico fue de 221,920.28 Km, esto significó una reducción de 36,774.88 Km, es decir una

reducción de 16.57%.

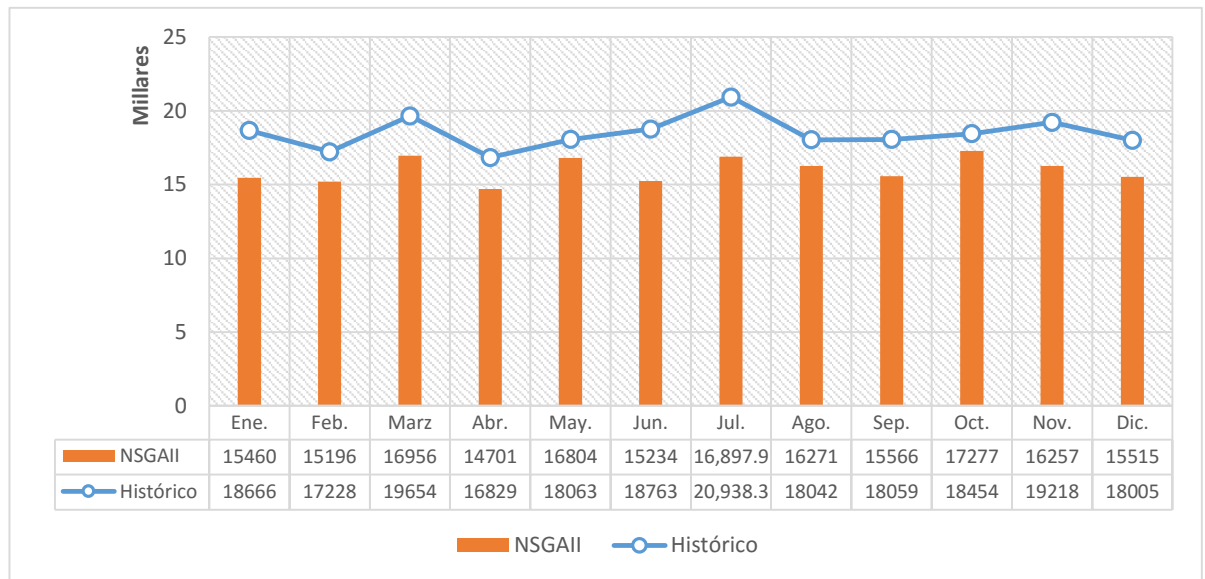


Figura 21. Total de Kilómetros recorridos 2017 – Histórico V.S. Total de Kilómetros recorridos 2017 – NSGA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8

Resumen de reducción de costos

AÑO 2017  
CARGA  
TOTAL 1,935,910.00

	HISTORICO		NGSA II	RESULTADOS	% (reducción)
Unidades	2,143.00	Unidades	1,789.00	354.00	16.52%
Promedio Costo KG	0.27	Promedio Costo KG	0.18	0.09	31.72%
Promedio Costo KM	7.37	Promedio Costo KM	6.76	0.61	8.28%
Distancia	221,920.28	Distancia	185,145.41	36,774.88	16.57%
Costo Total	2,166,001.43	Costo Total	1,546,273.14	619,728.29	28.61%

Fuente: Elaboración propia

4.7. Prueba estadística T Student para comprobación de resultados Antes y después de la optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo

Se realizó la prueba estadística T student para comparar el antes y el después de la variable costo total en dos momentos distintos en relación

a la variable independiente: optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo

1. Se definieron las hipótesis:

Ho: La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo no impactará significativamente en las medias de los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana.

Hi: La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo impactará significativamente en las medias de los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana

2. Se definió el Alfa para la prueba T Student (margen de error de la prueba)

Alfa = 0.05 = 5% (margen de error de la prueba)

Tipo de variable = Numérica

3. Prueba de distribución probabilística de normalidad

Se realizó la prueba de normalidad Koolmogorov-Smirnov (elegida por tener una muestra mayor a 30 individuos) a la dimensión costo total de transporte esto asegura la distribución normal requerida para realizar el

T de Student, a través del software SPSS:

Resultado prueba Koolmogorov-Smirnov:

*Tabla 9*

Pruebas de distribución probabilística NORMAL

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	GI	Sig.
Antes	,075	354	,000
Después	,097	354	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia- SPSS

Conclusión prueba Koolmogorov:

En la prueba se observa el nivel de significancia en el costo total antes de la optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo es  $> 0,05$ ; así mismo el costo total después de la optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo es  $> 0.05$ ; por lo tanto, se concluye que los datos provienen de una distribución probabilística normal.

4. Resultados Prueba T Student:

Tabla 10

Prueba de muestras relacionadas

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					T	GI	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	HistóricoCostoTotal - NSGAIICostoTotal	1750.64489	504.85977	26.83299	1697.87225	1803.41753	65.242	353	.000

Fuente: Elaboración propia - SPSS

Criterio de decisión:

Si: La probabilidad obtenida es  $< \alpha = 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  (se acepta hipótesis  $H_1$ ).

Si: La probabilidad obtenida es  $> \alpha = 0.05$ , no rechaza la hipótesis nula  $H_0$  (Se acepta hipótesis  $H_0$ ).

#### 5. Conclusión de la prueba T Student:

La significancia obtenida es de 0.000 siendo  $< \alpha = 0.05$  por lo tanto se acepta la hipótesis  $H_1$ : La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo impactará significativamente en las medias de los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana.

También es importante señalar que en el cuadro de estadísticos de las muestras analizadas a través del SPSS se observó que la media del costo total de transporte diario se redujo de S/ 6118,65 a S/ 4368,00.

*Tabla 11*

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Antes	6118,65	354	944,56	50,20
	Después	4368,00	354	688,66	36,60

Fuente: Elaboración propia - SPSS

## CAPITULO V: DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Contrastación de Objetivos

A continuación, se compararon los objetivos planteados con los resultados obtenidos en la investigación:

#### OBJETIVO GENERAL:

- Determinar el impacto de la optimización de distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo en los de costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana.

Se cumplió con el objetivo general de la tesis, el modelo multiobjetivo aplicando un algoritmo genético propuesto permitió determinar un impacto positivo en la reducción de costos de distribución considerando los parámetros y las restricciones planteadas en la investigación. Los resultados mostrados en la tabla 8 nos indica que existe una reducción de S/. 619,728.29 que representa el 28.61% respecto al histórico del año 2017 proporcionado por la empresa.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el costo unitario por Kg mediante el algoritmo genético multiobjetivo que impacta directamente en el costo de transporte.



Se logró reducir el costo unitario promedio por Kg a través de la optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo; el costo unitario por Kg obtenido fue de S/ 0.18, mientras que el histórico fue de S/ 0.27, esto significó una reducción del 31.72% (Tabla Nro.8).

- Determinar el costo unitario por Km mediante el algoritmo genético multiobjetivo que impacta directamente en el costo de transporte.

Se logró reducir el costo unitario promedio por Km a través de la optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo; el costo unitario por Km obtenido fue de S/ 6.22, el histórico fue de S/ 7.44, esto significó una reducción del 16.34% (Tabla Nro.8).

- Determinar la cantidad de unidades de transporte mediante el algoritmo genético multiobjetivo que impacta directamente en el costo de transporte.

Se logró reducir el número de unidades utilizadas para la distribución de la demanda del 2017 a través de la optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo; las unidades de transporte fueron 1789; mientras que el histórico de unidades usadas fue de 2143, lo cual arrojó una reducción del uso de unidades del 16.52% (Tabla Nro.8).

## 5.2. Contratación de Hipótesis

### HIPÓTESIS GENERAL

La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo impactará significativamente en los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana.

A través de la prueba estadística T Student se comprobó la validez de la hipótesis general; se obtuvo una significancia del 0.000 siendo  $< \alpha = 0.05 = 5\%$  (margen de error de la prueba T Student) lo cual estadísticamente valida la hipótesis (ver Tabla 10), esta prueba se realizó con el análisis de los COSTOS TOTALES del año 2017, datos obtenidos con el Software prototipo y comparados con el histórico proporcionado por la empresa.

El cuadro estadístico de las muestras analizadas (ver Tabla 11) a través del SPSS mostró que la media del costo total de transporte se redujo de S/ 6118,6481 a S/ 4368,0032.

Se obtuvo un costo total de transporte a través de la optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo para el año 2017 de S/ 1,546,273.14 siendo el costo total histórico del año 2017 proporcionado por la empresa de S/ 2,166,001.43 se obtuvo una reducción en los costos de S/ 619,728.29 soles, este monto representa un 28.61% de reducción de los costos totales de transporte.

## HIPÓTESIS ESPECÍFICOS

- La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo impacta significativamente en el costo unitario por kg respecto al peso de la carga de una empresa de productos alimenticios en Lima Metropolitana.

Esta hipótesis fue validada ya que se logró reducir el costo unitario promedio por Kg a través de la optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo se obtuvo una reducción de 31.72% con respecto a los datos históricos lo cual impacto directamente en el costo de transporte.

- La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo impacta significativamente en el costo unitario por km respecto a la distancia recorrida de una empresa de productos alimenticios en Lima Metropolitana.

Esta hipótesis fue validada ya que se logró reducir el costo unitario promedio por Km a través de la optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo se obtuvo una reducción del 8.28% con respecto a los datos históricos lo cual impacto directamente en el costo de transporte.

- La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo impacta significativamente en el número de

unidades utilizadas de una empresa comercializadora en Lima Metropolitana.

Se logró reducir el número de unidades a través de la optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo; se obtuvo una reducción de 16.52% con respecto a los datos históricos lo cual impactó directamente en el costo de transporte.

### 5.3. Discusión entre el Marco Teórico y los Resultados

En el marco teórico se mencionaron diferentes conceptos y tendencias en el tratamiento de la problemática que se analizó en la presente tesis, entre las ideas y resultados más relevantes contrastaremos los resultados obtenidos en la presente investigación.

- En la tesis de Zapata (2016), se elabora un modelo genético de optimización matemática multiobjetivo para reducir la cantidad de desplazamientos, los gastos de transporte, el índice de productos del sistema y mejorar el nivel de servicio de entrega en la última milla, a través de la confección de inventarios colaborativos, las metas planteadas se lograron reduciendo el número de viajes, mejorando el costo de transporte y la rotación de inventario en el sistema.

Los resultados obtenidos a través del modelo de optimización multiobjetivo aplicando un algoritmo genético de la presente investigación a pesar de no ser un modelo colaborativo como el

desarrollado por el Dr. Zapata y utilizando otras variables para lograr la optimización logra resultados similares ya que reduce la cantidad de vehículos utilizados para realizar el transporte de mercaderías en un 16.52%, así mismo se obtuvo una reducción del costo total de transporte en un 28.61%.

- Según Domínguez (2013, pág. 34): “aunque existe una buena proporción de viajes que recogen y reciben mercancía (round Trips), alrededor del 60% al 65% de los viajes presentan ocupaciones de los vehículos con tan solo el 25% o 30% de su capacidad”.

El modelo de optimización multiobjetivo aplicando un algoritmo genético de la presente investigación tomo en cuenta lo mencionado por (Dominguez, 2013) optimizando la capacidad de carga en los viajes logrando ocupaciones de alrededor del 80% en sus rutas de distribución (asignar un valor de ocupación mayor no permitía un correcto funcionamiento del software prototipo implementado), esto permitió una reducción del costo por Kg promedio de 31.72%.

- (Reyes Morales, 2016) en su tesis “Modelo de optimización de programación de rutas para una empresa logística peruana usando herramientas FSMVRPTW” menciona que la integración de un modelo matemático para la construcción de rutas de distribución que pueda integrarse con herramientas tecnológicas como Google Maps significarían un aporte importante.

El software (prototipo) que se desarrolló para el modelo de optimización multiobjetivo aplicando un algoritmo genético de la presente investigación logró integrarse con Google Maps a través de su interfaz API nutriéndose de los datos que Google Maps (no en tiempo real) le brinda para el análisis de las distancias de las rutas de distribución más óptimas, como se muestra en la figura 15, el proceso de diseño de rutas actual es a través de segmentación de cuadrantes y entrega por proximidad; en el caso del diseño de rutas aplicando un algoritmo genético de la presente investigación como se muestra en la figura 16 logra un trazado de rutas reales optimizando diferentes objetivos, estas nuevas rutas lograron una reducción de 36,774.88 Km recorridos, esto significó una reducción de 16.57% en contraste con la información histórica brindada por la empresa.

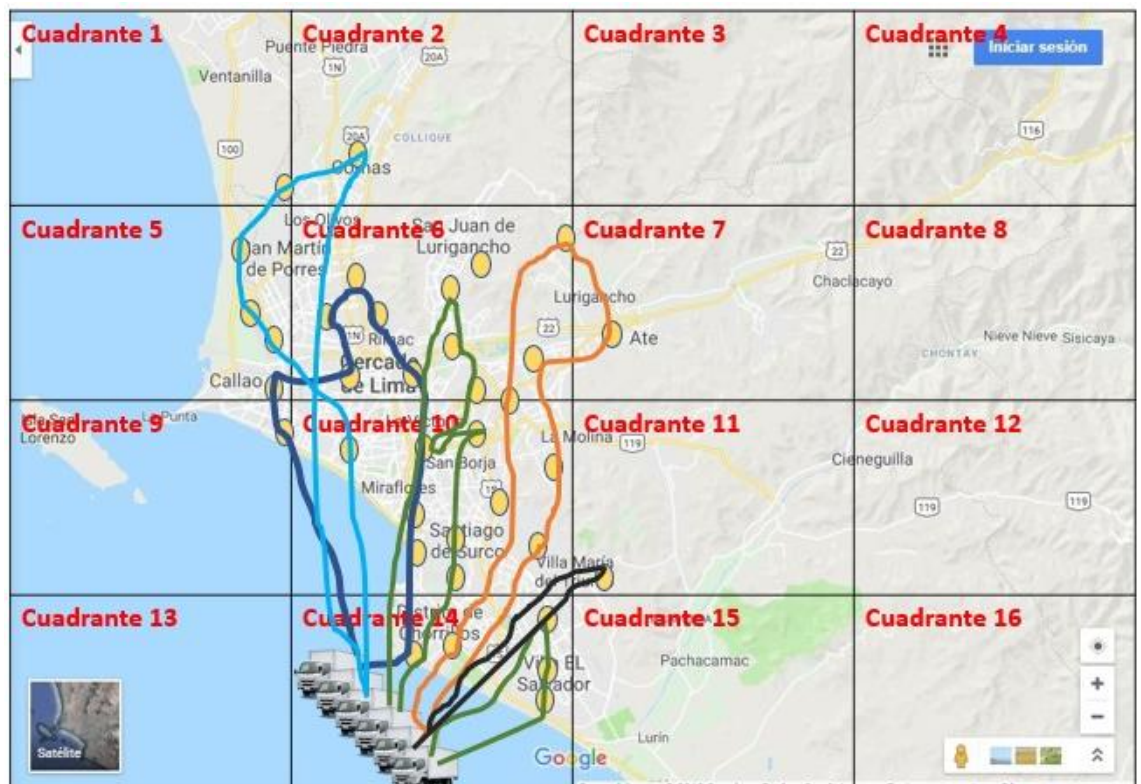


Figura 22. Diseño de rutas de distribución de la empresa estudiada por cuadrantes

Fuente: Elaboración propia.

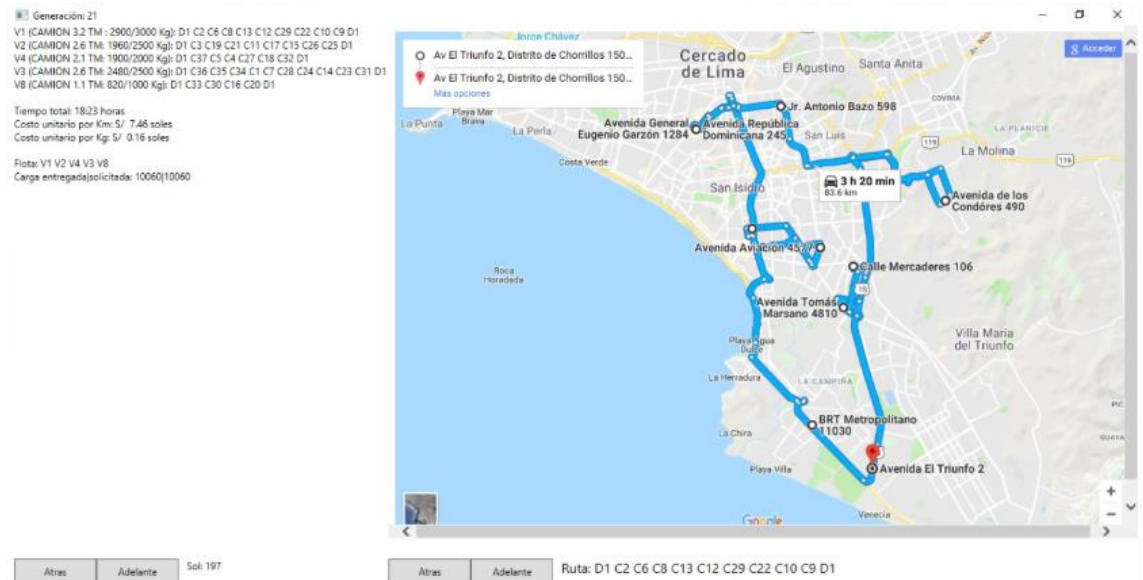


Figura 23. Diseño de rutas de distribución a través del software (prototipo) – integración Google Maps

Fuente: Elaboración propia – Software prototipo – API Google Maps

- (Antun, 2013) menciona lo siguiente: “Los costes operacionales varían según la franja horaria en la que se realiza el reparto de mercancías y, en la misma medida, las velocidades del tráfico afectadas por la DUM repercuten en la productividad y las emisiones de contaminantes urbanos, por lo que el tratamiento de la DUM es un elemento clave dentro de la política general de gestión de la movilidad en las ciudades, dados sus múltiples efectos sobre las actividades y la calidad de vida de los ciudadanos”

Los resultados obtenidos a través del modelo de optimización multiobjetivo aplicando un algoritmo genético de la presente investigación se obtuvieron en cumplimiento de una venta horaria específica (considerada en el software desarrollado) y se comprueba que la variación de la ventana horaria repercute de manera directa en las rutas de distribución y los costos que se analizaron, ya que a mayor cantidad de horas para realizar la distribución los costos se reducen, y cuando se acortan las ventanas horarias los costos se incrementan, esto debido directamente por la cantidad de unidades que se usarían para realizar la distribución, al comprobarse que la cantidad de unidades y distancia recorrida se reducen con la implementación de rutas de distribución más óptimas, podemos concluir que la comunidad se beneficia con menor tráfico y menor contaminación.

- (Aranda Aguado & Jiménez , 2013) nos menciona que el Algoritmo Genético NSGA II tiene una clara ventaja sobre los demás algoritmos existentes, pues la naturaleza de los problemas normalmente requiere un tratamiento multiobjetivo, muy raras veces la optimización de un proceso no impacta en el desempeño de otros procesos, casi siempre la correlación es inevitable; en el caso de las rutas de distribución existen diferentes procesos correlacionados.

A través de la Prueba T aplicada al modelo de optimización multiobjetivo aplicando un algoritmo genético de la presente investigación se valida la correlación entre las variables: Unidades,



peso y distancia pues estas influyen en el costo total directamente, demostrando lo dicho por (Aranda Aguado & Jiménez , 2013) sobre que la correlación es inevitable.

- (Taniguchi, Kanazaki, Yoshii, & Nishimura, 2001) menciona que: “Muchos transportadores no utilizan tecnologías de la información y las comunicaciones en sus procesos, por lo que no pueden mejorar sus rutas en tiempo real, sin evitar atascamientos o cierres viales”.

El software prototipo elaborado para la presente tesis logró la integración con Google Maps, por lo tanto, la evaluación de datos en tiempo real es posible sin embargo este análisis en tiempo real constituye un costo para la empresa ya que los datos obtenidos de Google Maps de manera gratuita tiene un número limitado de consultas.

#### 5.4. Conclusiones

- Actualmente la empresa en estudio realiza su distribución logística, controles y estimaciones numéricas de manera subjetiva, sin desarrollar una metodología o modelo matemático que pueda sustentar la optimización de costos. El presente estudio plantea una metodología con sustento numérico para poder cumplir con los objetivos planteados
- La presente tesis formuló un modelo de distribución considerando los factores externos velando por disminuir el

proceso de distribución de mercaderías de última milla en la ciudad de Lima Metropolitana.

- En la presente tesis se propuso un modelo genético de optimización multiobjetivo que permita minimizar los costos de distribución de mercancías en la logística de la última milla, podemos concluir que se cumplido con el objetivo general y los objetivos específicos propuestos para la presente tesis.

- El modelo genético multiobjetivo desarrollado en la presente investigación se basa en un algoritmo genético NSGAI, permitiendo generar un conjunto de soluciones NO dominadas correspondientes a las fronteras de Pareto del problema de la distribución logística de última milla. El algoritmo múltiples veces para 200 individuos (cromosomas) produciendo un conjunto seleccionado de 15 individuos. Estos individuos mejoran los costes del proceso de distribución en la última milla cuando se compara con los costos de transporte actuales.

- Los individuos seleccionados por el modelo genético multiobjetivo con respecto a la minimización de costes de kilómetro, kilogramo y la asignación de vehículos son inferiores a los valores actuales. Esto permite la generación de solución con mejor desempeño respecto a la solución actual.

- Existe diversas investigaciones de optimización multiobjetivo para el transporte; sin embargo, hay poca literatura especializada a distribución urbana de mercancía.

Esto se debe a las diversas variables que interactúan como restricciones, costes, transporte entre otros que deben ser alineados a un mismo objetivo. Entre los objetivos más abordados se encuentran la reducción de costes, mejoramiento de nivel de servicio, optimización de recursos, entre otros.

- Los resultados obtenidos nos permiten concluir que mediante la aplicación del modelo multiobjetivo y utilizando un algoritmo genético se pueden obtener impactos positivos para la empresa en estudio y replicar a otras empresas con el mismo giro de negocio.

#### 5.5. Recomendaciones

- El resultado del modelo multiobjetivo nos permite reducir los costos de transporte; no obstante, para que esta reducción sea eficiente debemos realizar el seguimiento continuo a los procesos que son parte de la distribución de mercancías, la optimización puede impactar en el nivel de servicio y permitirá cumplir los objetivos estratégicos del área.
- Considerar la aplicación de un modelo multiobjetivo que permita el análisis de la distribución de las otras líneas de negocio de la empresa considerando los recursos, restricciones y variables necesarias.
- Evaluar la implementación de un cronograma de evaluación de los procesos de distribución de cada línea de

negocio de la empresa con la finalidad de generar una retroalimentación que permita mejorar el modelo multiobjetivo.

- La distribución de mercancías deberá analizarse con un enfoque sistémico considerando los efectos directos e indirectos de la solución al problema.
- Considerar un proyecto de desarrollo que permita la implementación de un sistema para la optimización de distribución logística bajo un modelo genético multiobjetivo.

## Referencias bibliográficas

- ABC. (16 de 02 de 2015). *ABC consultorio*. Obtenido de <https://www.abc.es/tecnologia/consultorio/20150216/abci--201502132105.html>
- Ahmadi, A., & Barna , L. (2015). *A Process Modelling-Life Cycle Assessment-MultiObjective Optimization tool for the eco-design of conventional treatment processes of potable wáter*. Elsevier.
- ANER. (2017). *ANER*. Obtenido de <http://www.aner.com/que-es-un-erp.html>
- Antun, J. P. (AGOSTO de 2013). *BID*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/handle/11319/5814>
- Aranda Aguado, A., & Jimenéz , J. (2013). *Universidad Complutense de MAdrid*. Obtenido de [http://eprints.ucm.es/23027/1/Memoria\\_OptimizacionRutasTransporte.pdf](http://eprints.ucm.es/23027/1/Memoria_OptimizacionRutasTransporte.pdf)
- Aranda Pinilla, J., & Orjuela Castro, J. (2015). *Optimización multiobjetivo en la gestión de cadenas de suministro de biocombustibles. Una revisión a la literatura*. Obtenido de SCIELO: <https://goo.gl/pWRM7P>
- Arango, M. D., Zapata , J. A., & Andrés , C. (2015). "Metaheuristics for goods distribution. *Proceedings of 2015 International Conference on Industrial Engineering y Systems Management (IESM)* (págs. 99-107). IEEE Publications.
- Arango, M., Serna, C., & Alvarez, K. (2012). Collaborative autonomous systems in models of urban. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0012-73532012000200020](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532012000200020)
- Arroyo Apaza, V. M. (Diciembre de 2013). *Modelo de un algoritmo genético con selección discriminatoria de individuos bajo un esquema de ponderación de probabilidades de mutación*. Obtenido de [http://www.ucsp.edu.pe/~ytupac/research/advisor/Tesis\\_VictorArroyo UCSP2013.pdf](http://www.ucsp.edu.pe/~ytupac/research/advisor/Tesis_VictorArroyo UCSP2013.pdf)
- Ballou, R. H. (2004). *Lógica, administración de la cadena de suministros* (Quinta Edición ed.). Mexico: Pearson Educación. Obtenido de <https://goo.gl/VAK5TX>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2015). Obtenido de <http://logisticsportal.iadb.org/node/2272>
- Barcos, L., Rodriguez, V., Alvarez, M. J., & Robusté, F. (2010). Routing design for less-than-trckload motor carriers using ant colony optimization. En *Transportation Research Part E* (págs. 367 - 383). Obtenido de <https://goo.gl/iS9xuN>

- Benjelloun, A., Gabriel Crainic, T., & Bigras, Y. (2010). *ScienceDirect*.  
 Obtenido de <https://goo.gl/Y7BpEC>
- Castells, M. (1995). *e-TCS*. Obtenido de [http://e-tcs.org/wp-content/uploads/2017/03/Castells\\_19951.pdf](http://e-tcs.org/wp-content/uploads/2017/03/Castells_19951.pdf)
- CEPAL. (2015). El complejo rompecabezas del transporte urbano de mercancías. Obtenido de CEPAL: [www.cepal.org/transporte](http://www.cepal.org/transporte)
- CEPAL. (2015). *Repositorio CEPAL*. Obtenido de <https://goo.gl/HJMwE9>
- CFIA. (2016). *ESPANITO*. Obtenido de <http://www.espanito.com/el-congestionamiento-del-flujo-vehicular-definiciones-causas-e.html>
- Correa, C. A., Bolaños, R. A., & Molina, A. (2008). Algoritmo multiobjetivo nsga-ii aplicado al problema de la mochila. *Scientia et Technica*, 206-211.
- Dablanc, L. (2011). *Books Google*. Obtenido de <https://goo.gl/ib89B3>
- Darwin, C. (1859). *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*, Murray. London.
- Davis, L. (1985). *Applying adaptive algorithms to epistatic domains*. Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence.
- Deb, K., Pratap, A., Agarwal, S., & Meyarivan, T. (2002). "A Fast y Elitist Multiobjective Genetic Algorithm: NSGA-II". *IEEE transactions on evolutionary computation*, 6.
- Dell'Amico, M., Monaci, M., Pagani, C., & Vigo, D. (Noviembre de 2007). Heuristic Approaches for the Fleet Size and Mix Vehicle Routing Problem with Time Windows. 431 - 541.  
 doi:<https://doi.org/10.1287/trsc.1070.0190>
- Dominguez, A. (2013). Modelización del comportamiento de los comerciantes ante nuevas políticas de reparto urbano de mercancías. *Tesis Doctoral*. Cantabria, España: Universidad de Cantabria.  
 Obtenido de <https://goo.gl/4Qd76K>
- Economía Simple. (2018). *Economía Simple*. Obtenido de <https://www.economiasimple.net/glosario/cadena-de-suministro>
- Ehmke, J. (2012). *Ebooks Google*. Obtenido de <https://goo.gl/XPFdft>
- El comercio. (2017). *El comercio*. Obtenido de <https://goo.gl/pi5Eqf>
- Estrada, M. A. (2007). Análisis de estrategias eficientes en la logística de distribución de paquetería. *Tesis Doctoral*. Barcelona, España: Universitat Politècnica de Catalunya. Obtenido de <https://goo.gl/ibzzZi>
- Estrada, M., Roca Riu, M., Badia, H., Robuste, F., & Dazango, C. (2011). Design and implementation of efficient transit networks: procedure,

case study y validity test. En *Transportation Research part A* (págs. 935 - 950). Obtenido de <https://goo.gl/jcGWXb>

Fleiss, O'Brien, & Green. (2013,2009,2003).

Fleiss, O'Brien, & Green. (2013,2009,2003).

Fleming , P. J., & Fonseca , C. M. (1995). *An overview of evolutionary algorithms in multiobjective optimization* (Vol. Volume 3). Reino Unido: Massachusetts Institute of Technology.

Frame Work PHP. (2016). *Frame Work PHP*. Obtenido de <https://frameworkphp.wordpress.com/2007/09/19/definicion-de-programacion-orientada-a-objetos/>

Galeano, E. y. (2008). *Optimización multiobjetivo de la operación en sistemas automatizados de distribución de energía eléctrica*. Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Eléctrico, Universidad Tecnológica De Pereira, Pereira, Colombia.

García Palomares, J. C., & Gutierrez Puebla, J. (2007). *Universidad de Valencia*. Obtenido de [https://www.uv.es/cuadernosgeo/CG81\\_82\\_007\\_030.pdf](https://www.uv.es/cuadernosgeo/CG81_82_007_030.pdf)

Goldberg, D. E. (1989). *Genetic Algorithms in Search ,Optimization and Machine Learning*. Addison-Wesley.

González-Álvarez, D. L. (2013). *Metaheurísticas, Optimización Multiobjetivo y Paralelismo para Descubrir Motifs en Secuencias de AND*. Tesis de Doctorado en el Departamento de Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones. , Universidad de Extremadura. , Extremadura.

Google Maps API. (2018). *Google Maps*. Obtenido de <https://goo.gl/4qUAhD>

Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <https://goo.gl/qJ2Xq9>

Herzog, B. (2010). Urban Freight in Developing Cities. *GTZ (Organismo alemán de Cooperación Técnica)*. Obtenido de <https://goo.gl/9hmoZ6>

Holland, J. (1975). *Adaptation in Natural and Artificial Systems*. University of Michigan Press, Ann Arbor.

I Foro Logística urbana de Mercancías. (Junio de 2015). *Transitemos.org*. Obtenido de <https://goo.gl/dqjL4x>

INEI. (2015). *PORTAL WEB INEI*. Obtenido de <https://goo.gl/uz3eLz>

Ingeniería Industrial Online. (2015). *Ingeniería Industrial Online*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/log%C3%ADstica/cross-docking/>

- Köppen , M., & Yoshida, M. (2007). *ons*, 34(8), 679-689. Köppen M. y Yoshida, K. (2007)“Substitute Distance Assignments in NSGA-II for Handling Many-Objective Optimization Problems”. . EMO 2007.
- Kuse, Hirohito, Endo, Akira, Iwao, & Eiichiro. (2010). Logistics Facility, road network and district planning: Establishing comprehensive planning for city logistics. En *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2 (págs. 353-361). Obtenido de <https://goo.gl/FsPpzt>
- Lamas, M. F. (2013). *Aspectos conceptuales en materia logística*. Obtenido de <https://goo.gl/Dby1hY>
- Li , X., & Zhang, Q. (2009). “Multiobjective Optimization Problems With Complicated Pareto Sets, MOEA/D y NSGA-II”. *IEEE transactions on evolutionary computation*, 13.
- López , J., Zapotecas , S., & Coello, C. (2009). *Evolutionary Multiobjective Optimization: Theoretical Advances y Application*. London: An introduction to multiobjective optimization techniques. in Ajith Abraham, Lakhmi Jain y Robert Goldberg.
- Magalhaes, D. J. (2010). Urban freight transport in a metropolitan context: The Belo Horizonte city case study. En *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2 (págs. 6076 - 6086). Obtenido de <https://goo.gl/8f9yKQ>
- Medina Nolazco, J. (noviembre de 2015). IMPLEMENTACIÓN DE UN ALGORITMO GENÉTICO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE FLUJO VEHICULAR APLICADO A LA FASE DE TIEMPOS EN LAS INTERSECCIONES DE UN CORREDOR VIAL. Lima, Perú. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/7096>
- MICROSOFT. (2016). Obtenido de <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972248.aspx>
- MINCETUR. (Abril de 2016). *Ministerio de Comercio Exterior y Turismo del Perú*. Obtenido de <https://goo.gl/h8EozE>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2015). *Anuario Estadístico*. Obtenido de <https://goo.gl/dgh5Tw>
- Molina, D., Pandolfi, D., & Villagra, A. (2013). *Aplicación y evaluación de diferentes algoritmos genéticos canónicos en el diseño eficiente de redes de radio frecuencia en comunicaciones inalámbricas*. Obtenido de <https://goo.gl/Vm29wo>
- Moon, C., & Seo, Y. (2005). *Evolutionary algorithm for advanced process planning y scheduling in a multi-plant*. Computers y Industrial Engineering .
- Moreno Perez, J. A. (2004). *Universidad de las Palmas Gran Canarias*. Obtenido de



<http://www.tebadm.ulpgc.es/almacen/seminarios/MH%20Las%20Palm as%202.pdf>

- Muñuzuri, J. (2003). *La logística urbana de mercancías : Soluciones, modelado y evaluación*. Sevilla, España: Universidad de Sevilla. Obtenido de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/15425>
- Muñuzuri, J., Cortés, P., Guadix, J., & Onieva, J. (2011). City logistics in Spain: Why it might never work. *Cities*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cities.2011.03.004>
- Muñuzuri, J., Larrañeta, J., Montero, G., & García, J. M. (2000). *WIT Press*. Obtenido de <https://goo.gl/mTtPv9>
- Orrego Cardoz, J. P., Ospina Toro, D., & Toro Ocampo, E. (Septiembre de 2016). *Solución al Problema de Ruteo de Vehículos con Capacidad Limitada (CVRP) usando una técnica metaheurística*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/849/84950585004.pdf>
- Oxford. (2018). *Spanish Oxford Living Dictionary*. Obtenido de <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/catering>
- Pozueta, J. (Julio de 2000). *Polired UPM*. Obtenido de <http://polired.upm.es/index.php/ciur/article/viewFile/244/240>
- Reyes Morales, N. (10 de Noviembre de 2016). *Revistas UNMSM*. Obtenido de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/12847/11513>
- Rodriguez, J., & Dablanc, L. (2011). *City Logistics*. Obtenido de <https://goo.gl/wnLbxR>
- RPP. (2018). *Radio Programas del Perú*. Obtenido de <https://goo.gl/SnK6Af>
- Sociedad Urbanistas del Perú. (2010). *Urbanistas Peru*. Obtenido de <http://www.urbanistasperu.org/>
- Solar Rodriguez, P. (octubre de 2013). *Optimización y aproximación al problema de la Regresión Simbólica a través de Straight Line Programs (SLP's) y Algoritmos Genéticos. Entrenamiento genético de SLP's*. Obtenido de <https://goo.gl/9CS4C2>
- Soriguera, F., & Robusté, F. (2011). Estimation of traffic stream space mean speed from time aggregations of double loop detector data. En F. Soriguera, & F. Robusté, *Transportation Research Part C* (págs. 115-129).
- Srinivas, N., & Deb, K. (1994). *Multiobjective optimization using nondominated sorting in genetic algorithms*. Indian Institute of Technology , Department Institute Engineering, India.

- Taniguchi, E., Kanazaki, Y., Yoshii, M., & Nishimura, S. (2001). Realistic application of ITS based probabilistic vehicle routing and scheduling. En *City Logistics II* (págs. 127 - 139). Kyoto: Institute of Systems Science Research. Obtenido de <https://goo.gl/bgku6u>
- Taquía, V. J. (Junio de 2013). *Repositorio PUCP*. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4603>
- Tiwari, A., Roy, R., Jared, G., & Munaux, O. (2002). *Evolutionary-based techniques for reallife optimisation: development y testing* (Vol. I). Applied Soft Computing .
- Toth, P., & Vigo, D. (2002). *The Vehicle Routing Problem*. Bologna: Università degli Studi di Bologna. Obtenido de <https://epubs.siam.org/doi/10.1137/1.9780898718515.ch1>
- Universidad del Pacifico. (2018). *UNIVERSIDAD DEL PACIFICO*. Obtenido de <https://goo.gl/BNH3us>
- Velasco, J. (2017). *LOS ESTUDIOS DE IMPACTO VIAL Y EL TRÁFICO GENERADO*. Obtenido de PUCP: <https://goo.gl/bPD2Fm>
- Vergidis, K., Saxena, D., & Tiwari, A. (2012). *An evolutionary multi-objective framework for business process optimization*. Applied Soft Computing.
- Villalobos , M. A. (2005). *Análisis de Heurísticas de Optimización para Problemas Multiobjetivo*. Tesis Doctoral. Departamento de Matemáticas, Centro de investigación y de estudios avanzados del instituto politécnico nacional, México.
- Wang, K., Salhi, A., & Fraga, E. S. (2004). *Process design optimisation using embedded hybrid visualisation y data analysis techniques within a genetic algorithm optimisation* .
- Wikipedia. (Abril de 2018). *Wikipedia*. Obtenido de <https://goo.gl/vrAKZY>
- Zapata Cortes, J. (2016). *Biblioteca Digital UNAL*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/53703/1/71366786.2016.pdf>

## Abreviaturas

- Api: “Las API son un conjunto de comandos, funciones y protocolos informáticos que permiten a los desarrolladores crear programas específicos para ciertos sistemas operativos.” (ABC, 2015)
- Cadena Suministros: “El concepto de cadena de suministro se refiere a todos los pasos que toman parte en la preparación y distribución de un producto para su venta. Este proceso se ocupa de coordinar y planificar las distintas tareas a cumplir para de esta manera hacer la búsqueda, obtención y transformación de diferentes artículos con el propósito de sacarlo al mercado y llegar a la mayor cantidad posible de consumidores.” (Economía Simple, 2018)
- Catering: “Servicio de suministro de comidas preparadas para colectivos, en especial para los pasajeros y tripulantes de un avión o para grupos de personas que trabajan en un mismo lugar.” (Oxford, 2018)
- Congestión vehicular: “El congestionamiento de tránsito se ha transformado en un flagelo de particular severidad, que se manifiesta tanto en los países industrializados como en los que están en desarrollo. Afecta tanto a automovilistas como a usuarios del transporte colectivo y acarrea pérdida de eficiencia económica y otros efectos negativos para la sociedad.” (CFIA, 2016)
- Crossdocking: “se define como un sistema de distribución donde las unidades logísticas son recibidas en una plataforma de alistamiento y no son almacenadas sino preparadas para ser enviadas de la manera más inmediata.” (Ingeniería Industrial Online, 2015)

- CVRP (Capacitated Vehicle Routing Problem): Problema de enrutamiento de capacidad vehicular.
- DRP (Distribution Resource Planning): Planeación de los recursos de distribución
- DUM (Distribución urbana de mercancías): “La distribución urbana de mercancías es la "última milla" de la cadena de transporte. Abarca todos los movimientos relacionados con la actividad comercial y el suministro y distribución de bienes en las ciudades, por lo que es fundamental para su desarrollo económico. También es uno de los principales causantes de la congestión del tránsito y de la emisión de contaminantes. Los problemas de la distribución urbana de mercancías requieren soluciones integrales, ya que afectan a una gran diversidad de actores: oferentes y demandantes del servicio, autoridades locales y usuarios de la vía pública.” (Banco Interamericano de Desarrollo, 2015)
- ERP: “Una definición sencilla de qué es un ERP (Enterprise Resource Planning – Planificación de Recursos Empresariales) es un conjunto de sistemas de información que permite la integración de ciertas operaciones de una empresa, especialmente las que tienen que ver con la producción, la logística, el inventario, los envíos y la contabilidad.” (ANER, 2017)
- FSMVRPTW (Fleet Size and Mix Vehicle Routing Problem with Time Windows), Tamaño de flota y problema de enrutamiento de vehículo de mezcla con ventanas de tiempo.

- Geocoding: Proceso de asignación coordenadas geográficas (latitud, longitud).
- GetRouter: Enrutamiento
- Meta-heurísticos: “ Se califica de meta-heurístico a un procedimiento para el que se tiene un alto grado de confianza en que encuentra soluciones de alta calidad con un coste computacional razonable, aunque no se garantice su optimalidad o su factibilidad, e incluso, en algunos casos, no se llegue a establecer lo cerca que se está de dicha situación.” (Moreno Perez, 2004)
- Outsourcing: Subcontratación
- Programación orientada a objetos: “La programación orientada a objetos expresa un programa como un conjunto de estos objetos, que colaboran entre ellos para realizar tareas. Esto permite hacer los programas y módulos más fáciles de escribir, mantener y reutilizar. “ (Frame Work PHP, 2016)
- VRP (*Vehicle Routing Problem - VRP*): Problema de enrutamiento de vehículos
- Web Service: “Es un replanteo de la estrategia utilizada por los desarrolladores quienes ahora, al realizar una aplicación, no deben pensar únicamente en el lugar físico donde la misma va a ejecutarse sino en que esa aplicación deberá estar interconectada con otras computadoras, corriendo otras aplicaciones quizás en otras plataformas y lenguajes, pero usando protocolos y estándares universales.” (MICROSOFT, 2016)

## Anexos

### Anexo 1 : Matriz de consistencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Método
¿Cómo impacta la optimización de distribución logística en los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana, aplicando un algoritmo genético multiobjetivo?	Determinar el impacto de la optimización de distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo en los de costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana	Hi: La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo impactará significativamente en los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana Ho: La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo no impactará significativamente en los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana	<b>Metodología:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experimental</li> </ul> <b>Tipo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuasi experimental</li> </ul> <b>Enfoque:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuantitativo</li> </ul>
<b>Problema Especifico</b> ¿Cómo impacta la optimización del costo unitario por KG en los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana, aplicando un algoritmo genético multiobjetivo?	<b>Objetivo Especifico</b> Determinar el costo unitario por Kg mediante el algoritmo genético multiobjetivo que impacta directamente en el costo de transporte	<b>Hipótesis Específicos</b> La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo impacta significativamente en el costo unitario por kg respecto al peso de la carga de una empresa de productos alimenticios en Lima Metropolitana	<b>Población</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>354 planes de distribución</li> </ul> <b>Muestra</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>354 planes de distribución -100%</li> </ul>
¿Cómo impacta la optimización del costo unitario por KM en los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima Metropolitana, aplicando un algoritmo genético multiobjetivo?	Determinar el costo unitario por Km mediante el algoritmo genético multiobjetivo que impacta directamente en el costo de transporte	La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo impacta significativamente en el costo unitario por km respecto a la distancia recorrida de una empresa de productos alimenticios en Lima Metropolitana	<b>Técnica de recolección de datos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ERP</li> <li>Algoritmo genético NSGAI</li> </ul> <b>Técnica de procesamiento de datos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>SPSS</li> </ul>
¿Cómo impacta la optimización vehículos en los costos de transporte de una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima metropolitana, aplicando un algoritmo genético multiobjetivo?	Determinar la cantidad de unidades de transporte mediante el algoritmo genético multiobjetivo que impacta directamente en el costo de transporte	La optimización de la distribución logística aplicando un algoritmo genético multiobjetivo impacta significativamente en el número de unidades utilizadas de una empresa comercializadora en Lima Metropolitana	

*Fuente: Elaboración Propia*

### Anexo 2: Matriz de operacionalización

VARIABLES	DEFINICION	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA	OBJETIVO	INSTRUMENTO
Variable Independiente		Dimensión 1: Peso	Cu Kg en Soles / Peso Optimo	Razón: Peso transportado	Peso transportado >10%	Reportes
Optimización de la distribución logística aplicando un Algoritmo genético multiobjetivo	Mediante la optimización multiobjetivo es posible encontrar solución al problema comúnmente enfrentado por académicos y prácticos en logística y administración de cadenas de suministro, sobre como optimizar de manera conjunta los costos de transporte (Zapata Cortes, 2016)	Dimensión 2: Distancia	Cu Km en Soles/Distancia Optima	Razón: Distancia Recorrida	Distancia recorrida <10%	Reportes
		Dimensión 3: Unidades	Cantidad de unidades de transporte	Razón: Unidades utilizadas	Unidades utilizadas < 10%	Reportes
Variable Dependiente Costos de Transporte	Proceso de gestión que busca reducir los problemas de tráfico de vehículos de carga a través de procesos que conlleven a la reducción del número de viajes de camiones en las ciudades, el cual tiene como fin asegurar la competitividad de las empresas y de la ciudad (Zapata Cortes, 2016)	Dimensión 1: Costo Total de transporte	% Reducción de costo	Razón: Porcentaje reducción	Porcentaje reducción < 10%	Reportes

Fuente: *Elaboración Propia*

**Anexo 3 : Resultados Históricos vs Resultados de la optimización aplicando NSGA II del Año 2017 (incluye rutas por vehículo).**

	01/01/2017	02/01/2017	03/01/2017	04/01/2017	05/01/2017	06/01/2017	07/01/2017	08/01/2017	09/01/2017	10/01/2017
Histórico - Cantidad cargada		4470	4410	4370	4510	5350	5430	6690	4460	4450
Histórico - Unidades		6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Histórico - Costo Kg		0.23	0.32	0.33	0.31	0.25	0.31	0.23	0.27	0.32
Histórico - Costo Km		6.59	6.66	6.13	8.44	7.11	7.44	8.45	6.33	6.99
Histórico - Distancia recorrida		503.28	666.38	663.98	535.09	650.45	650.38	667.10	635.36	687.11
Histórico - Costo Total		4,351.98	5,871.26	5,494.90	5,894.58	5,940.15	6,547.83	7,181.78	5,244.97	6,208.03
NSGAI - Unidades		5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1										
Ruta V2							D1 C21 C30 C27 C31 C35 C12 C16 C4 C2 D1			
Ruta V3						D1 C9 C8 C30 C19 C27 C13 C11 C29 C23 C20	D1 C33 C24 C23 C29 D1			
Ruta V4		D1 C16 C4 C8 C29 C30 C28 C33 C34 C36 C35	D1 C14 C15 C13 C12 C26 C28 C31 D1	D1 C2 C37 C29 C35 C20 C19 C18 C16 C4 C3 D1	D1 C1 C34 C31 C36 C17 C10 C9 D1	D1 C32 C4 C18 C31 C19 C20 C30 D1	D1 C3 C6 C7 C5 C34 C32 C28 C12 C16 D1	D1 C26 C11 C13 C20 C18 C9 C5 C6 C10 C1	D1 C3 C8 C15 C27 C29 C32 C34 C36 D1	D1 C36 C33 C2 C23 C20 C19 C28 C12 C11 C8 D1
Ruta V5		D1 C1 C26 C24 C36 C35 C17 C18 D1	D1 C11 C7 C10 C2 C19 C33 C32 C34 D1	D1 C21 C22 C24 C25 C11 C12 C13 D1	D1 C2 C1 C9 C7 C10 C29 C24 D1	D1 C37 C36 C35 C15 C22 C24 D1		D1 C4 C7 C6 C5 C19 C21 D1	D1 C32 C37 C34 C1 C16 C13 C6 D1	
Ruta V6		D1 C30 C34 C33 C32 C15 C13 C12 D1	D1 C13 C14 C12 C20 C22 C2 C23 D1	D1 C9 C24 C21 C20 C27 C36 C35 D1	D1 C1 C34 C31 C36 C17 C10 C9 D1	D1 C32 C4 C18 C31 C19 C20 C30 D1	D1 C2 C4 C33 C25 C14 D1	D1 C36 C32 C34 C19 C14 D1	D1 C18 C11 C20 C22 C31 C1 C33 C35 D1	D1 C35 C18 C21 C22 C17 C14 C15 C5 D1
Ruta V7		D1 C3 C4 C7 C20 C19 C10 D1	D1 C9 C10 C7 C6 C24 C25 C27 C37 D1	D1 C6 C8 C5 C30 C25 C29 C23 C37 D1	D1 C32 C33 C26 C27 C5 C7 D1	D1 C34 C35 C8 C5 C15 C23 C27 D1		D1 C2 C9 C12 C17 C28 C24 C37 D1	D1 C3 C24 C26 C4 C7 C9 D1	
Ruta V8		D1 C2 C5 C23 C22 C21 C37 C11 D1	D1 C18 C17 C19 C5 C3 C21 C1 C26 D1	D1 C16 C1 C3 C4 C18 C17 C22 D1	D1 C23 C28 C30 C15 C14 C6 C8 D1	D1 C33 C36 C11 C14 C22 C21 D1	D1 C1 C31 C10 C26 C21 C18 C17 D1	D1 C37 C28 C22 C17 D1 C23 C25 C13 C30 D1	D1 C10 C26 C14 C16 C30 C10 D1	D1 C31 C25 C27 C29
NSGAI - Costo Kg		0.15	0.19	0.20	0.16	0.17	0.18	0.17	0.19	0.20
NSGAI - Costo Km		5.73	5.23	5.11	6.92	5.71	6.00	6.75	5.32	5.35
NSGAI - Distancia recorrida		451.35	608.67	599.01	454.45	554.44	564.98	584.05	559.97	608.17
NSGAI - Costo Total		3,249.58	4,005.14	3,921.96	3,860.76	4,104.43	4,360.23	5,083.93	3,811.51	4,156.32
Reducción en Soles		S/1,102.40	S/1,866.12	S/1,572.94	S/2,033.82	S/1,835.72	S/2,187.60	S/2,097.85	S/1,433.46	S/2,051.71
% Reducción de Vehículos		16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg		35.83%	42.41%	39.63%	48.09%	28.72%	43.25%	25.84%	32.20%	35.87%
% Reducción Km		13.10%	21.57%	16.63%	17.99%	19.67%	19.34%	20.20%	15.86%	23.43%
<b>% Reducción Total</b>		<b>25.33%</b>	<b>31.78%</b>	<b>28.63%</b>	<b>34.50%</b>	<b>30.90%</b>	<b>33.41%</b>	<b>29.21%</b>	<b>27.33%</b>	<b>33.05%</b>



	11/01/2017	12/01/2017	13/01/2017	14/01/2017	15/01/2017	16/01/2017	17/01/2017	18/01/2017	19/01/2017	20/01/2017
Histórico - Cantidad cargada	4520	4510	5510	5310	6660	4410	4580	4610	4480	5290
Histórico - Unidades	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Histórico - Costo Kg	0.35	0.30	0.31	0.32	0.31	0.34	0.25	0.22	0.25	0.23
Histórico - Costo Km	6.74	7.18	7.09	7.59	7.51	6.80	6.40	7.97	7.88	8.51
Histórico - Distancia recorrida	665.50	538.99	769.42	692.60	683.27	632.28	561.61	508.23	510.73	529.21
Histórico - Costo Total	6,084.58	5,223.30	7,170.49	6,956.97	7,173.85	5,788.76	4,738.48	5,050.70	5,144.99	5,722.54
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1										
Ruta V2				D1 C31 C2 C3 C12 C8					D1 C37 C31 C12 C16	
Ruta V3				C14 C15 C17 C35 D1					C26 C27 C23 D1	
Ruta V4				D1 C37 C35 C32 C15						
Ruta V5				C16 C14 C31 C25 C9 C7	D1 C33 C15 C8 C37 C25	C13 C25 C18 C21 C20				
Ruta V6				D1	C16 C26 C4 D1	C19 D1				
Ruta V7				D1 C10 C9 C7 C4 C13	D1 C32 C13 C10 C11					D1 C9 C36 C35 C33 C32
Ruta V8	D1 C37 C2 C18 C19 C20	C11 C12 C33 C25 C37	D1 C34 C21 C4 C24 C28	C24 C29 C30 C14 C6 C1	D1 C32 C33 C1 C22 C24	D1 C12 C16 C11 C33	D1 C21 C20 C19 C22	D1 C5 C30 C31 C34 C35	D1 C37 C31 C34 C33	C28 C25 C15 C17 C29
Ruta V9	C23 C28 C30 C29 D1	D1	C18 C6 C13 D1	D1	C10 C9 C34 C36 D1	C25 C23 C9 D1	C23 C29 C30 C7 D1	C36 C15 C19 C22 C8 D1	C35 C15 C17 C14 C2 D1	C24 D1
Ruta V10	D1 C9 C10 C8 C11 C24	D1 C2 C17 C27 C24 C22	D1 C3 C11 C12 C30 C29	D1 C19 C34 C28 C22	D1 C4 C11 C23 C5 C37	D1 C2 C28 C26 C29 C18	D1 C37 C12 C13 C27	D1 C37 C20 C18 C6 C3	D1 C24 C26 C25 C23	D1 C3 C4 C6 C5 C22
Ruta V11	C32 C31 C27 D1	C1 D1	C26 D1	C21 C31 C7 D1	D1	C20 C32 C36 D1	C25 C28 C5 C6 D1	C2 D1	C22 C10 D1	C30 C13 D1
Ruta V12	D1 C36 C35 C5 C12 C25	D1 C6 C5 C14 C31 C30	D1 C33 C22 C5 C8 C10	D1 C20 C35 C23 C17		D1 C1 C22 C8 C13 C27	D1 C36 C35 C34 C18	D1 C25 C23 C27 C16	D1 C4 C36 C29 C18 C21	D1 C2 C7 C34 C14 C20
Ruta V13	C21 C33 D1	C21 D1	C23 C27 D1	C18 C36 C3 D1	D1 C26 C6 C7 C16 D1	C14 C10 D1	C26 C3 C1 C33 D1	C17 C14 C1 D1	C11 C12 C1 D1	C19 C18 D1
Ruta V14	D1 C34 C6 C4 C1 C26	D1 C8 C15 C18 C19 C29	D1 C36 C1 C19 C2 C20			D1 C3 C4 C15 C24 C31	D1 C17 C16 C31 C10 C8	D1 C4 C33 C12 C11 C21	D1 C5 C6 C27 C16 C13	D1 C1 C10 C8 C21 C11
Ruta V15	C17 C22 C13 D1	C20 C26 C23 D1	C17 D1			C30 C37 D1	C9 C32 D1	C10 C9 D1	C19 C8 C7 D1	D1
Ruta V16	D1 C3 C15 C16 C14 C7	D1 C3 C16 C28 C32 C34		D1 C9 C27 C12 C5 C2		D1 C17 C21 C19 C7 C34	D1 C14 C15 C24 C11 C4	D1 C26 C24 C32 C28	D1 C3 C30 C32 C28 C20	
Ruta V17	D1	C36 C35 D1		D1		C6 C5 C35 D1	C2 D1	C29 C13 C7 D1	C9 D1	
Ruta V18	NSGAI - Costo Kg	0.20	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.19	0.17	0.13
Ruta V19	NSGAI - Costo Km	5.34	6.10	5.72	6.07	6.52	5.47	5.22	6.45	6.69
Ruta V20	NSGAI - Distancia recorrida	581.52	473.67	679.51	621.69	618.16	541.23	504.59	449.03	468.38
Ruta V21	NSGAI - Costo Total	3,999.28	3,756.02	4,957.76	4,796.43	5,230.07	3,760.02	3,515.87	3,658.29	3,667.77
Ruta V22	Reducción en Soles	S/2,085.30	S/1,467.28	S/2,212.73	S/2,160.54	S/1,943.78	S/2,028.74	S/1,222.61	S/1,392.41	S/1,477.22
Ruta V23	% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
Ruta V24	% Reducción Kg	44.01%	35.94%	37.60%	39.96%	41.39%	46.46%	23.12%	23.73%	36.62%
Ruta V25	% Reducción Km	20.82%	15.05%	19.31%	19.98%	13.13%	19.50%	18.37%	19.09%	16.28%
Ruta V26	<b>% Reducción Total</b>	<b>34.27%</b>	<b>28.09%</b>	<b>30.86%</b>	<b>31.06%</b>	<b>27.10%</b>	<b>35.05%</b>	<b>25.80%</b>	<b>27.57%</b>	<b>32.95%</b>

	21/01/2017	22/01/2017	23/01/2017	24/01/2017	25/01/2017	26/01/2017	27/01/2017	28/01/2017	29/01/2017	30/01/2017	31/01/2017	
Histórico - Cantidad cargada	5320	6590	4580	4480	4320	4440	5450	5360	6640	4420	4350	
Histórico - Unidades	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
Histórico - Costo Kg	0.23	0.30	0.31	0.25	0.38	0.25	0.30	0.32	0.25	0.39	0.33	
Histórico - Costo Km	9.04	7.89	6.14	8.19	6.80	8.23	7.70	7.10	7.99	6.25	6.15	
Histórico - Distancia recorrida	550.53	646.48	666.97	514.36	708.83	518.87	581.38	702.85	601.95	764.06	658.60	
Histórico - Costo Total	6,185.14	7,100.82	5,493.74	5,320.38	6,477.22	5,399.10	6,085.96	6,728.42	6,466.47	6,506.82	5,480.55	
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Ruta V1								D1 C15 C16 C14 C24				
Ruta V2	D1 C15 C25 C27 C31 C26 C29 C8 C6 D1	D1 C21 C25 C28 C11 C7 C5 C37 D1 D1 C19 C24 C23 C29 C32 C31 C27 C8 C9 C3	D1 C5 C6 C9 C7 C27 C13 C29 D1					C25 C27 C31 C32 C33 C34 D1	D1 C4 C21 C24 C25 C26 C35 C9 C8 C6 D1			
Ruta V3							D1 C7 C15 C12 C20 C25 C26 C27 C28 D1 D1 C2 C3 C4 C6 C11		D1 C2 C17 C31 C36 C33 C27 C12 C7 D1 D1 C5 C3 C22 C19 C30			
Ruta V4	D1 C3 C5 C35 C36 C24 C22 C20 C10 C7 D1	D1 C16 C14 C26 C13 C15 C12 C4 C6 C34 D1		D1 C3 C4 C7 C8 C9 C24 C26 C33 C31 C21 C19 D1	D1 C18 C25 C23 C22 C20 C6 C7 C4 C34 C33 D1	D1 C26 C28 C27 C33 C32 C18 C19 C21 C20 C10 C2 C1 D1	D1 C15 C16 C11 C8 C37 C12 C17 C7 D1	D1 C25 C24 C30 C11 C21 C35 C34 D1	D1 C17 C16 C18 C19 C26 C2 C36 D1	D1 C18 C19 C20 C23 D1	D1 C1 C20 C32 C28 C10 C8 C12 C14 D1	D1 C32 C24 C3 C4 C5 D1 C4 C31 C33 C30 C8 C6 C20 C21 D1
Ruta V5	D1 C23 C19 C33 C12 C11 C14 C13 D1	D1 C20 C22 C10 C36 C35 D1	D1 C4 C26 C16 C15 C17 C30 C34 C3 D1	D1 C2 C14 C16 C15 C30 C36 C32 C20 D1	D1 C15 C16 C11 C8 C37 C32 C30 C36 D1	D1 C25 C24 C30 C11 C12 C17 C7 D1	D1 C17 C16 C18 C19 C21 C35 C34 D1	D1 C18 C19 C20 C23 C26 C2 C36 D1	D1 C1 C20 C32 C28 C10 D1	D1 C28 C25 C27 C23 C20 C9 C10 D1	D1 C36 C7 C13 C12 C19 C22 C9 D1	
Ruta V6	D1 C37 C16 C34 C30 C17 C2 C1 D1	D1 C12 C28 C31 C22 C18 C8 C37 C36 D1	D1 C1 C10 C37 C25 C23 C28 C29 C1 D1	D1 C24 C26 C12 C13 C28 C29 C1 D1	D1 C23 C37 C13 C15 C16 C3 D1		D1 C10 C6 C11 C13 C21 C37 D1		D1 C33 C19 C35 C37 C2 C11 C7 C13 D1	D1 C34 C37 C26 C35 C18 C16 C10 C17 D1		
Ruta V7	D1 C4 C32 C28 C18 C21 C9 D1	D1 C20 C25 C14 C32 C33 C2 C35 C1 D1	D1 C12 C11 C34 C35 C17 D1	D1 C2 C3 C31 C27 D1	D1 C29 C31 C14 C4 C6 C5 D1	D1 C1 C5 C22 C24 C32 C33 D1	D1 C12 C7 C3 C8 C17 C1 C35 D1	D1 C23 C18 C16 C37 C34 D1	D1 C34 C36 C1 C17 C18 C6 C16 D1	D1 C2 C1 C24 C32 C15 C14 C23 D1		
Ruta V8		D1 C17 C18 C30 C1 C33 D1	D1 C10 C24 C11 C19 C23 C21 D1	D1 C6 C5 C13 C29 C28 C27 C18 C22 D1	D1 C21 C17 C19 C10 C5 C14 C9 C35 D1	D1 C22 C34 C35 C36 C8 C9 D1	D1 C9 C8 C13 C31 C36 D1	D1 C4 C5 C9 C22 C28 C30 C29 D1		D1 C31 C30 C29 C26 C21 C22 C15 D1	D1 C3 C29 C28 C25 C27 C11 C5 D1	
NSGAI - Costo Kg	0.14	0.18	0.19	0.16	0.23	0.18	0.16	0.19	0.15	0.24	0.21	
NSGAI - Costo Km	7.52	6.34	5.42	6.50	5.26	6.70	6.87	5.54	6.76	5.36	5.06	
NSGAI - Distancia recorrida	467.63	594.36	614.22	462.61	627.38	465.72	497.48	607.71	520.31	694.58	596.78	
NSGAI - Costo Total	4,273.25	4,979.47	4,200.35	3,740.43	4,284.13	3,915.69	4,301.53	4,391.04	4,502.89	4,777.89	3,935.01	
Reducción en Soles	S/1,911.89	S/2,121.35	S/1,293.39	S/1,579.95	S/2,193.09	S/1,483.41	S/1,784.43	S/2,337.38	S/1,963.58	S/1,728.92	S/1,545.54	
% Reducción de Vehiculos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	
% Reducción Kg	37.20%	39.43%	37.73%	33.76%	40.66%	29.43%	45.09%	41.20%	40.54%	39.14%	36.08%	
% Reducción Km	16.87%	19.64%	11.72%	20.64%	22.63%	18.62%	10.76%	21.91%	15.39%	14.21%	17.69%	
<b>% Reducción Total</b>	<b>30.91%</b>	<b>29.87%</b>	<b>23.54%</b>	<b>29.70%</b>	<b>33.86%</b>	<b>27.48%</b>	<b>29.32%</b>	<b>34.74%</b>	<b>30.37%</b>	<b>26.57%</b>	<b>28.20%</b>	

	01/02/2017	02/02/2017	03/02/2017	04/02/2017	05/02/2017	06/02/2017	07/02/2017	08/02/2017	09/02/2017	10/02/2017
Histórico - Cantidad cargada	4440	4530	5280	5370	6750	4440	4520	4510	4390	5490
Histórico - Unidades	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Histórico - Costo Kg	0.32	0.24	0.25	0.27	0.24	0.22	0.29	0.30	0.32	0.27
Histórico - Costo Km	6.92	8.02	8.96	6.53	8.31	7.95	7.24	7.11	6.74	7.40
Histórico - Distancia recorrida	688.57	505.97	529.16	677.06	687.06	480.41	659.70	682.37	656.04	705.48
Histórico - Costo Total	6,204.11	5,121.82	6,046.61	5,862.74	7,300.59	4,807.90	6,073.65	6,189.43	5,805.93	6,715.16
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1										
Ruta V2		D1 C2 C20 C19 C25 C33 C36 C37 C23 C8 D1		D1 C22 C11 C29 C25 C13 C20 C5 C9 D1 D1 C8 C6 C10 C12 C31						D1 C4 C5 C20 C21 C31 C15 C17 C14 C37 D1
Ruta V3			D1 C21 C28 C13 C23 C20 C30 C7 C8 C9 D1	C17 C15 C3 C33 C35 C36 D1		D1 C8 C6 C34 C36 C35				
Ruta V4	D1 C35 C36 C24 C21 C3 C6 C9 C7 C8 D1	D1 C3 C5 C6 C11 C13 C12 C16 C29 C30 D1	D1 C14 C17 C16 C12 C24 C28 C3 C7 C5 D1	D1 C3 C26 C27 C31 C15 C12 C11 C32 C5 C4 D1	D1 C19 C26 C16 C27 C28 C18 C24 C2 C37 D1	C27 C30 C31 C12 C11 C10 D1	D1 C3 C6 C25 C28 C27 C24 C30 D1	D1 C28 C27 C32 C36 C16 C11 C13 C5 C10 D1	D1 C37 C3 C5 C13 C12 C31 C29 C16 C7 D1	D1 C19 C25 C6 C34 C11 C24 C30 C26 C27 D1
Ruta V5	D1 C34 C22 C17 C20 C27 C18 C4 C12 D1	D1 C4 C9 C21 C19 C18 C34 C24 C25 D1	D1 C13 C15 C32 C26 C31 C35 C34 D1	D1 C18 C14 C24 C34 C1 D1		D1 C2 C4 C5 C21 C19 C18 C26 C22 D1	D1 C20 C19 C22 C8 C10 C37 C36 D1	D1 C33 C15 C6 C7 C25 C21 D1	D1 C20 C19 C8 C17 C14 C26 C27 C23 D1	D1 C32 C28 C7 C29 C12 C2 D1
Ruta V6	D1 C33 C31 C26 C28 C25 C32 C2 D1	D1 C2 C10 C17 C35 C28 C26 C32 C27 D1	D1 C1 C21 C30 C6 C9 D1			D1 C3 C28 C25 C33 C14 C13 D1	D1 C4 C1 C21 C29 C33 C23 C34 C35 D1	D1 C29 C35 C30 C31 C17 C12 C2 C9 D1	D1 C36 C35 C2 C32 C34 C28 C22 C25 D1	D1 C3 C35 C22 C9 C16 C23 C36 D1
Ruta V7	D1 C19 C29 C30 C23 C1 C16 C13 C15 D1	D1 C7 C23 C36 C33 C31 D1	D1 C11 C22 C18 C27 C29 C4 C10 D1	D1 C22 C29 C16 C36 C6 C2 D1	D1 C4 C14 C21 C1 C34 D1	D1 C37 C20 C24 C29 C23 C9 D1	D1 C2 C18 C17 C9 C11 C15 C13 D1	D1 C37 C4 C3 C23 C20 C19 D1	D1 C1 C33 C9 C21 C24 C18 C11 C30 D1	
Ruta V8	D1 C37 C5 C14 C11 C10 D1	D1 C1 C8 C14 C15 C20 C22 C37 D1		D1 C25 C10 C17 C19 C33 C37 C35 D1	D1 C23 C7 C30 C32 D1 C15 D1	D1 C1 C7 C32 C16 C17 C16 C12 C14 D1	D1 C7 C5 C26 C31 C32 C26 C22 C24 D1	D1 C34 C18 C14 C8 C1 C26 C22 C24 D1	D1 C4 C15 C6 C10 D1 C1 D1	D1 C13 C10 C8 C18 C33 C1 D1
NSGAI - Costo Kg	0.21	0.18	0.17	0.19	0.18	0.16	0.19	0.20	0.20	0.19
NSGAI - Costo Km	5.27	6.69	7.46	5.70	6.75	6.47	5.42	5.19	5.33	5.99
NSGAI - Distancia recorrida	638.37	447.26	471.73	600.86	588.01	427.28	560.21	595.95	578.22	617.92
NSGAI - Costo Total	4,303.28	3,800.84	4,423.18	4,464.24	5,204.36	3,459.68	3,892.65	3,986.97	3,942.68	4,741.23
Reducción en Soles	S/1,900.83	S/1,320.98	S/1,623.44	S/1,398.50	S/2,096.23	S/1,348.22	S/2,181.00	S/2,202.46	S/1,863.25	S/1,973.94
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	34.71%	24.15%	30.68%	27.93%	22.30%	29.88%	33.81%	32.99%	38.00%	30.54%
% Reducción Km	23.85%	16.54%	16.76%	12.70%	18.79%	18.56%	25.20%	27.06%	20.85%	19.02%
<b>% Reducción Total</b>	<b>30.64%</b>	<b>25.79%</b>	<b>26.85%</b>	<b>23.85%</b>	<b>28.71%</b>	<b>28.04%</b>	<b>35.91%</b>	<b>35.58%</b>	<b>32.09%</b>	<b>29.40%</b>

	11/02/2017	12/02/2017	13/02/2017	14/02/2017	15/02/2017	16/02/2017	17/02/2017	18/02/2017	19/02/2017	20/02/2017
Histórico - Cantidad cargada	5380	6650	4440	4520	4510	4390	5490	5380	6650	4440
Histórico - Unidades	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Histórico - Costo Kg	0.22	0.23	0.34	0.24	0.29	0.25	0.21	0.29	0.19	0.34
Histórico - Costo Km	7.30	7.60	6.79	6.65	7.14	7.00	8.29	6.90	8.70	6.84
Histórico - Distancia recorrida	545.87	614.22	699.19	503.89	666.24	518.38	535.18	702.77	508.18	697.81
Histórico - Costo Total	5,194.51	6,225.05	6,277.04	4,449.31	6,066.41	4,708.36	5,595.71	6,427.09	5,710.24	6,260.54
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1		D1 C18 C21 C29 C26 C25 C28 C5 C4 C33 C37 C30 D1						D1 C15 C24 C27 C33 C32 C25 C29 C26 C28 C13 C12 C10 D1		
Ruta V2						D1 C8 C9 C4 C29 C27 C11 C14 C17 C35 C32 D1		D1 C20 C30 C11 C9 C4 C3 C2 D1		
Ruta V3		D1 C22 C12 C13 C11 C9 C8 C7 C10 D1		D1 C3 C4 C5 C27 C26		D1 C3 C12 C17 C15 C14 D1		D1 C33 C32 C31 C28		
Ruta V4	D1 C8 C9 C6 C5 C23 C31 C28 C27 C11 C10 D1	D1 C24 C17 C16 C14 C6 C3 C34 C36 C35 C31 D1	D1 C35 C36 C24 C21 C3 C6 C9 C7 C8 D1	C32 C16 C15 C11 C7 C10 D1	D1 C11 C13 C30 C29 C37 C4 D1	C11 C26 C25 C28 C32 D1	D1 C5 C31 C30 C24 C12 C16 C23 C1 D1	C26 C20 C23 C9 C8 C7 C5 C15 D1	D1 C1 C18 C19 C22 C34 C16 C17 C6 C8 D1	D1 C10 C29 C27 C25 C31 C26 C28 C32 D1
Ruta V5	D1 C24 C36 C25 C26 C17 C18 C21 D1		D1 C34 C22 C17 C20 C27 C18 C4 C12 D1	D1 C18 C21 C35 C33 C17 C14 C6 D1	D1 C32 C21 C20 C16 C17 C22 C18 C2 D1	D1 C1 C19 C22 C21 C20 C30 D1	D1 C7 C19 C18 C21 C20 C37 D1	D1 C6 C13 C16 C14 C11 D1		D1 C35 C8 C19 C15 C30 C22 C21 C3 D1
Ruta V6	D1 C37 C34 C33 C14 C13 C12 D1	D1 C20 C15 C2 D1	D1 C33 C31 C26 C28 C25 C32 C2 D1	D1 C1 C19 C20 C36 C34 C13 C12 D1	D1 C23 C27 C28 C33 C14 C31 C25 C5 D1	D1 C5 C4 C10 C23 C29 C34 C35 C36 D1		D1 C29 C36 C37 C27 C19 C18 C10 D1	D1 C37 C36 C35 C21 C23 D1	D1 C33 C36 C9 C16 C20 C23 C2 C1 D1
Ruta V7	D1 C7 C30 C29 C19 C15 C22 C20 D1	D1 C19 C23 C27 C1 C32 D1	D1 C19 C29 C30 C23 C1 C16 C13 C15 D1	D1 C2 C28 C25 C29 C23 C37 D1	D1 C8 C7 C9 C34 C12 C36 C24 C3 D1	D1 C2 C6 C13 C27 C37 D1	D1 C2 C10 C22 C13 C15 C25 C26 D1	D1 C34 C35 C2 C1 C25 C22 C17 D1	D1 C14 C31 C7 C5 D1	D1 C34 C37 C18 C14 C11 C17 C7 C4 D1
Ruta V8	D1 C3 C4 C35 C32 C16 C2 C1 D1		D1 C37 C5 C14 C11 C10 D1	D1 C31 C24 C22 C30 C9 C8 D1	D1 C15 C10 C35 C19 C26 C6 C1 D1	D1 C9 C7 C8 C18 C16 C24 C33 C31 D1	D1 C3 C6 C28 C33 C34 C36 D1	D1 C30 C3 C24 C21 C12 C4 D1		D1 C13 C12 C24 C6 C5 D1
NSGAI - Costo Kg	0.14	0.16	0.22	0.16	0.18	0.19	0.15	0.20	0.13	0.20
NSGAI - Costo Km	5.82	6.63	5.27	5.79	5.52	5.95	7.29	5.46	7.16	5.30
NSGAI - Distancia recorrida	481.70	550.17	638.37	442.797	585.09	450.35	454.376	643.581	448.436	628.868
NSGAI - Costo Total	3,528.11	4,678.38	4,325.92	3,279.66	4,040.66	3,495.94	4,116.77	4,589.52	4,093.72	4,226.68
Reducción en Soles	S/1,666.40	S/1,546.68	S/1,951.12	S/1,169.65	S/2,025.74	S/1,212.42	S/1,478.95	S/1,837.57	S/1,616.52	S/2,033.86
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	39.83%	33.65%	37.02%	34.98%	38.06%	24.69%	30.65%	31.91%	31.48%	40.21%
% Reducción Km	20.37%	12.82%	22.42%	12.87%	22.69%	14.90%	12.05%	20.84%	17.71%	22.41%
<b>% Reducción Total</b>	<b>32.08%</b>	<b>24.85%</b>	<b>31.08%</b>	<b>26.29%</b>	<b>33.39%</b>	<b>25.75%</b>	<b>26.43%</b>	<b>28.59%</b>	<b>28.31%</b>	<b>32.49%</b>

	21/02/2017	22/02/2017	23/02/2017	24/02/2017	25/02/2017	26/02/2017	27/02/2017	28/02/2017
Histórico - Cantidad cargada	4520	4510	4390	5490	5380	6650	4440	4520
Histórico - Unidades	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Histórico - Costo Kg	0.23	0.29	0.31	0.26	0.28	0.20	0.31	0.30
Histórico - Costo Km	7.06	6.42	7.33	7.66	6.38	8.61	6.15	6.43
Histórico - Distancia recorrida	512.75	603.20	636.29	653.03	695.05	535.42	664.16	664.91
Histórico - Costo Total	4,655.94	5,163.45	6,005.40	6,429.99	5,960.02	5,912.84	5,439.88	5,632.99
NSGAll - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1						D1 C37 C27 C26 C25 C35 C17 C15 C12 C5 C4 C7 D1		
Ruta V2						D1 C22 C30 C24 C23 C36 C28 C9 C8 C10 D1		
Ruta V3				D1 C28 C32 C27 C25 C31 C13 C15 C3 C4 C9 D1	D1 C29 C36 C34 C32 C30 C15 C4 C11 C5 D1			
Ruta V4	D1 C16 C15 C14 C12 C27 C31 C30 C5 C9 C2 D1	D1 C37 C3 C10 C8 C9 C12 C13 C25 C28 D1	D1 C5 C24 C14 C16 C27 C32 D1	D1 C2 C26 C23 C20 C36 C33 C29 C6 C7 C10 D1	D1 C23 C26 C35 C24 C28 C25 C12 C8 C21 D1	D1 C34 C33 C32 C11 C14 C3 C2 C1 D1	D1 C4 C7 C12 C13 C25 C28 C24 C21 C23 C32 C36 D1	D1 C32 C25 C4 C5 C7 C9 C8 C6 C10 D1
Ruta V5	D1 C37 C13 C11 C29 C23 C10 C1 D1	D1 C2 C5 C11 C17 C33 C30 D1	D1 C7 C8 C22 C20 C11 C31 C23 C30 D1	D1 C24 C30 C35 C17 C5 D1	D1 C33 C37 C22 C6 C16 C1 C17 D1		D1 C8 C15 C37 D1	D1 C30 C26 C28 C31 C16 C13 C11 D1
Ruta V6	D1 C19 C18 C17 C32 C7 C8 D1	D1 C36 C35 C14 C20 C32 C26 C29 D1	D1 C35 C29 C13 C15 C21 C26 C4 D1	D1 C1 C22 C19 C14 C8 C11 D1			D1 C2 C1 C3 C5 C10 C31 C30 D1	D1 C33 C27 C22 C3 C18 C19 C15 C17 D1
Ruta V7	D1 C36 C33 C24 C25 C26 C6 C4 C3 D1	D1 C1 C4 C6 C15 C16 C21 C27 C23 D1	D1 C34 C36 C18 C12 C10 C17 C33 C1 D1	D1 C21 C37 C34 C18 C12 C16 D1	D1 C31 C27 C18 C19 C10 C13 C20 D1	D1 C29 C31 C16 C13 C6 D1	D1 C6 C16 C14 C11 C26 C29 C20 C34 D1	D1 C34 C36 C35 C21 C1 C14 D1
Ruta V8	D1 C35 C34 C28 C21 C22 C20 D1	D1 C34 C7 C18 C22 C19 C24 C31 D1	D1 C37 C6 C9 C19 C25 C28 C3 C2 D1		D1 C3 C14 C7 C9 C2 D1	D1 C19 C20 C18 C21 D1	D1 C9 C18 C17 C19 C27 C22 C33 C35 D1	D1 C37 C23 C29 C20 C24 C2 C12 D1
NSGAll - Costo Kg	0.14	0.20	0.19	0.19	0.19	0.13	0.20	0.19
NSGAll - Costo Km	6.01	5.57	5.47	6.02	5.68	7.60	5.35	5.36
NSGAll - Distancia recorrida	429.272	532.686	555.757	567.594	627.685	452.073	575.327	606.432
NSGAll - Costo Total	3,231.67	3,866.97	3,885.15	4,474.43	4,590.84	4,310.55	3,950.50	4,132.38
Reducción en Soles	S/1,424.27	S/1,296.47	S/2,120.25	S/1,955.56	S/1,369.18	S/1,602.29	S/1,489.38	S/1,500.61
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	37.15%	30.43%	36.83%	25.87%	32.66%	32.88%	35.77%	35.12%
% Reducción Km	14.86%	13.19%	25.43%	21.43%	11.02%	11.72%	12.95%	16.61%
<b>% Reducción Total</b>	<b>30.59%</b>	<b>25.11%</b>	<b>35.31%</b>	<b>30.41%</b>	<b>22.97%</b>	<b>27.10%</b>	<b>27.38%</b>	<b>26.64%</b>

	01/03/2017	02/03/2017	03/03/2017	04/03/2017	05/03/2017	06/03/2017	07/03/2017	08/03/2017	09/03/2017	10/03/2017
Histórico - Cantidad cargada	4400	4470	5400	5510	6720	4470	4330	4490	4250	5500
Histórico - Unidades	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.31	0.29	0.31	0.26	0.21	0.23	0.33	0.22	0.26	0.23
Histórico - Costo Km	6.32	6.44	6.89	6.69	7.28	8.72	6.70	7.90	8.28	9.12
Histórico - Distancia recorrida	669.63	680.48	805.18	692.71	607.69	532.66	734.27	533.67	548.63	615.98
Histórico - Costo Total	5,577.58	5,676.69	7,239.31	6,041.21	5,848.01	5,685.71	6,349.25	5,214.92	5,644.74	6,890.83
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
Ruta V1					D1 C1 C8 C10 C5 C13				D1 C6 C27 C12 C13 C11	
Ruta V2		D1 C8 C20 C17 C15 C27		C15 C25 C24 C19 C37					C30 C26 C35 C33 C32	
Ruta V3		C31 C25 C14 C6 D1		D1					D1	
Ruta V4			D1 C2 C4 C7 C28 C25	C30 C23 C29 C32 C33						
Ruta V5	D1 C4 C7 C12 C13 C25		C26 C34 C30 D1	C34 C36 D1						
Ruta V6	C28 C24 C21 C23 C32	D1 C2 C37 C12 C25 C26	D1 C16 C24 C9 C19 C23	D1 C37 C5 C8 C12 C15	D1 C3 C20 C21 C35	D1 C32 C34 C31 C30	D1 C36 C14 C16 C24 C6	D1 C4 C3 C15 C13 C26	D1 C8 C6 C5 C17 C12	D1 C7 C31 C16 C28 C23
Ruta V7	C36 D1	C27 C6 C4 D1	C32 C33 C11 D1	D1	D1	C23 C9 C7 C8 C4 D1	C29 D1	C35 D1	C35 C36 D1	C34 C36 C37 C2 C1 D1
Ruta V8		D1 C36 C34 C32 C9 C21		D1 C1 C9 C20 C6 C19		D1 C14 C16 C15 C12	D1 C37 C19 C23 C25	D1 C2 C1 C6 C11 C22	D1 C7 C22 C18 C19 C21	D1 C5 C4 C29 C18 C10
Ruta V9	D1 C8 C15 C37 D1	C17 C14 D1		C24 D1		C13 C5 C3 C2 D1	C10 C34 C3 C1 D1	C23 D1	C23 C29 D1	D1
Ruta V10	D1 C2 C1 C3 C5 C10	D1 C35 C7 C28 C10 C18	D1 C37 C3 C26 C22 C29	D1 C36 C21 C22 C3 C17		D1 C21 C22 C28 C29	D1 C21 C15 C13 C18	D1 C7 C12 C28 C29 C30	D1 C2 C14 C10 C28 C37	D1 C8 C24 C20 C17 C14
Ruta V11	C31 C30 D1	C22 C30 C1 D1	C5 C7 D1	C11 C29 D1		C19 D1	C26 C12 C11 C30 D1	C37 D1	D1	C15 D1
Ruta V12	D1 C6 C16 C14 C11 C26	D1 C23 C31 C33 C24	D1 C35 C2 C13 C4 C12	D1 C35 C10 C18 C14		D1 C36 C35 C33 C25	D1 C35 C22 C17 C20 C4	D1 C9 C14 C17 C16 C27	D1 C1 C4 C20 C9 C30	
Ruta V13	C29 C20 C34 D1	C19 C20 D1	C34 C30 D1	C23 C27 D1		C17 C11 C6 D1	C9 C33 C2 D1	C31 C36 D1	C31 D1	
Ruta V14	D1 C9 C18 C17 C19 C27	D1 C15 C13 C11 C16	D1 C36 C21 C10 C18 C1		D1 C2 C16 C17 C18 C26	D1 C37 C27 C24 C26	D1 C8 C7 C5 C32 C28	D1 C10 C8 C5 C21 C18	D1 C3 C15 C13 C16 C24	D1 C3 C25 C21 C19 C22
Ruta V15	C22 C33 C35 D1	C29 C8 C5 C3 D1	C28 D1		D1	C20 C18 C10 C1 D1	C31 C27 D1	C19 C20 D1	C26 C25 D1	C9 D1
NSGAI - Costo Kg	0.21	0.21	0.22	0.18	0.16	0.17	0.27	0.19	0.20	0.19
NSGAI - Costo Km	5.35	5.14	5.89	5.74	6.08	6.78	5.31	6.63	6.49	7.61
NSGAI - Distancia recorrida	575.327	559.68	676.88	587.35	483.24	431.68	637.92	410.31	457.85	482.84
NSGAI - Costo Total	4,018.34	3,800.75	5,186.64	4,381.60	4,040.09	3,698.18	4,540.21	3,558.99	3,808.27	4,737.37
Reducción en Soles	S/1,559.24	S/1,875.94	S/2,052.67	S/1,659.61	S/1,807.93	S/1,987.53	S/1,809.04	S/1,655.94	S/1,836.47	S/2,153.46
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	20.00%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	30.14%	28.42%	29.16%	28.39%	22.75%	25.65%	19.63%	15.95%	24.28%	16.59%
% Reducción Km	15.34%	20.26%	14.48%	14.13%	16.44%	22.31%	20.66%	16.09%	21.56%	16.53%
<b>% Reducción Total</b>	<b>27.96%</b>	<b>33.05%</b>	<b>28.35%</b>	<b>27.47%</b>	<b>30.92%</b>	<b>34.96%</b>	<b>28.49%</b>	<b>31.75%</b>	<b>32.53%</b>	<b>31.25%</b>

	11/03/2017	12/03/2017	13/03/2017	14/03/2017	15/03/2017	16/03/2017	17/03/2017	18/03/2017	19/03/2017	20/03/2017
Histórico - Cantidad cargada	5380	6690	4470	4350	4470	4570	5280	5300	6720	4670
Histórico - Unidades	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6
Histórico - Costo Kg	0.29	0.18	0.31	0.24	0.30	0.30	0.27	0.29	0.19	0.27
Histórico - Costo Km	7.32	8.44	6.76	6.95	6.27	6.83	6.91	7.19	9.12	7.13
Histórico - Distancia recorrida	741.73	521.84	732.14	549.44	718.61	663.14	725.15	761.86	621.38	685.17
Histórico - Costo Total	7,014.34	5,593.03	6,312.40	4,867.23	5,824.18	5,908.07	6,446.38	7,017.49	6,920.97	6,167.88
NSGAIL - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5
Ruta V1										
Ruta V2		D1 C7 C9 C5 C11 C16 C17 C35 C36 C37 D1				D1 C21 C22 C32 C33 C26 C25 C13 C11 C6 C9 D1			D1 C2 C6 C13 C12 C15 C20 C27 C26 C32 C28 C29 D1	
Ruta V3	C25 C26 C29 C31 C30 D1	C27 C32 C25 C24 C23 D1					C26 C31 C28 C30 C29 C37 D1	D1 C37 C5 C31 C33 C10 C15 C13 C14 C27 D1		
Ruta V4	D1 C4 C3 C22 C17 C19 C21 C32 D1	D1 C3 C10 C14 C13 C31 C29 C34 C33 D1	D1 C3 C28 C25 C23 C7 C19 C16 C17 C31 D1	D1 C1 C6 C11 C29 C30 C32 C31 C26 C37 D1	D1 C3 C8 C7 C26 C12 C13 C15 C9 D1			D1 C1 C7 C8 C9 C10 C16 C35 C31 C30 D1	D1 C37 C4 C30 C29 C15 C14 C31 C26 C23 C8 C10 D1	
Ruta V5			D1 C34 C2 C33 C18 C21 C9 C32 C20 D1	D1 C7 C8 C9 C23 C20 C19 C10 D1	D1 C29 C28 C27 C32 C5 C17 C22 C10 D1	D1 C35 C29 C24 C28 C20 C1 C17 C4 D1	D1 C21 C11 C10 C7 C32 C36 D1	D1 C2 C4 C30 C26 C24 C29 C8 D1	D1 C4 C21 C25 D1	D1 C5 C22 C19 C11 D1
Ruta V6	D1 C14 C23 C15 C11 C35 C33 C37 D1	D1 C6 C26 C19 C20 C30 D1	D1 C12 C11 C15 C29 C13 C30 D1	D1 C13 C15 C16 C18 C33 C35 C36 D1	D1 C30 C34 C36 C33 C18 C20 C14 D1	D1 C34 C36 C30 C2 C18 C14 C5 D1	D1 C16 C14 C23 C20 C34 C33 D1	D1 C6 C7 C20 C25 C18 C12 C23 D1	D1 C19 C18 C23 C22 D1	D1 C1 C24 C28 C25 C17 C12 C13 D1
Ruta V7	D1 C8 C9 C10 C7 C13 C18 D1		D1 C5 C6 C26 C24 C27 C8 D1	D1 C3 C4 C14 C17 C27 C25 D1	D1 C31 C37 C35 C1 C19 C11 C16 D1	D1 C23 C19 C8 C10 D1 C2 C35 D1	D1 C22 C19 C15 C3 C18 C34 C11 D1	D1 C36 C1 C21 C17 C28 C37 D1	D1 C17 C14 C11 C33 C37 D1	D1 C35 C3 C7 C34 C32 C33 C20 C9 D1
Ruta V8	D1 C16 C20 C2 C24 C1 C34 C36 D1	D1 C1 C8 C18 C21 C22 D1	D1 C37 C36 C35 C4 C14 C10 C22 C1 D1	D1 C2 C5 C12 C21 C22 C28 C24 C34 D1	D1 C2 C4 C6 C24 C25 C21 C23 D1	D1 C37 C27 C31 C3 C16 C15 C12 C7 D1	D1 C9 C6 C12 C8 C5 C24 C1 D1	D1 C35 C3 C22 C32 C16 C19 C9 D1	D1 C3 C5 C24 C36 C34 D1	D1 C36 C2 C6 C18 C27 C16 C21 D1
NSGAIL - Costo Kg	0.21	0.15	0.22	0.19	0.22	0.20	0.20	0.21	0.16	0.19
NSGAIL - Costo Km	5.61	7.04	5.26	5.82	5.19	5.34	5.66	5.79	8.12	5.33
NSGAIL - Distancia recorrida	636.22	436.47	600.83	459.41	591.16	577.11	618.55	628.29	502.48	569.73
NSGAIL - Costo Total	4,676.65	4,096.73	4,124.67	3,492.36	4,057.50	3,988.17	4,536.87	4,739.36	5,180.03	3,905.38
Reducción en Soles	S/2,337.68	S/1,496.30	S/2,187.73	S/1,374.87	S/1,766.67	S/1,919.90	S/1,909.51	S/2,278.13	S/1,740.94	S/2,262.50
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	14.29%	16.67%
% Reducción Kg	30.01%	13.68%	29.39%	22.26%	24.90%	34.13%	27.92%	28.44%	12.46%	32.01%
% Reducción Km	23.40%	16.64%	22.15%	16.16%	17.25%	21.86%	18.06%	19.48%	10.93%	25.33%
<b>% Reducción Total</b>	<b>33.33%</b>	<b>26.75%</b>	<b>34.66%</b>	<b>28.25%</b>	<b>30.33%</b>	<b>32.50%</b>	<b>29.62%</b>	<b>32.46%</b>	<b>25.15%</b>	<b>36.68%</b>

	21/03/2017	22/03/2017	23/03/2017	24/03/2017	25/03/2017	26/03/2017	27/03/2017	28/03/2017	29/03/2017	30/03/2017	31/03/2017
Histórico - Cantidad cargada	4360	4370	4500	5370	5380	6670	4430	4470	4560	4600	5440
Histórico - Unidades	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.23	0.30	0.24	0.28	0.21	0.27	0.32	0.30	0.26	0.31	0.22
Histórico - Costo Km	7.55	6.75	6.96	7.56	7.24	8.13	6.68	6.58	7.83	6.61	8.48
Histórico - Distancia recorrida	537.20	685.74	558.77	727.96	587.50	750.02	737.37	697.99	612.53	726.56	560.34
Histórico - Costo Total	5,063.88	5,941.93	4,978.44	7,005.94	5,397.01	7,915.91	6,362.68	5,914.59	5,989.68	6,216.10	5,926.94
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1											
Ruta V2						D1 C35 C37 C34 C15 C4 C5 C16 C10 C8 D1			D1 C2 C6 C23 C26 C9 C10 D1		
Ruta V3				D1 C2 C3 C6 C14 C13 C15 C27 C25 C30 C23 D1	D1 C36 C26 C30 C21 C28 C17 C14 C12 C11 C1 D1				D1 C10 C19 C18 C21 C27 C17 C16 C13 C30 C29 D1		
Ruta V4	D1 C2 C6 C11 C15 C14 C13 C32 D1	D1 C9 C5 C26 C27 C25 C34 C32 C30 D1	D1 C6 C11 C13 C15 C14 C31 C37 D1	D1 C9 C7 C8 C14 C24 C19 C21 C29 C23 C27 D1	D1 C1 C5 C11 C12 C36 C34 C35 C24 C29 C26 C21 D1	D1 C25 C31 C33 C20 C27 C19 C2 C7 C18 D1	D1 C10 C7 C9 C26 C25 C28 C31 D1	D1 C3 C8 C7 C26 C12 C13 C15 C9 D1	D1 C3 C5 C4 C6 C14 C16 C35 C33 C32 C30 D1		D1 C2 C3 C6 C9 C22 C24 C34 C36 C35 D1
Ruta V5	D1 C10 C19 C18 C22 C29 C33 C25 C23 D1	D1 C3 C17 C15 C36 C35 C33 C31 D1	D1 C9 C22 C16 C17 C33 C35 C36 D1	D1 C11 C5 C13 C1 C15 C18 C32 D1		D1 C24 C23 C9 C3 D1	D1 C15 C6 C12 C11 C5 C30 C23 D1	D1 C29 C28 C27 C32 C5 C17 C22 C10 D1	D1 C9 C10 C11 C37 C22 C23 D1	D1 C37 C8 C20 C25 C28 C21 C22 C24 D1	D1 C5 C11 C31 C20 C26 C28 C37 D1
Ruta V6	D1 C4 C8 C9 C21 C28 C26 C30 D1	D1 C8 C4 C2 C19 C21 C22 D1	D1 C7 C8 C23 C20 C24 C25 C30 D1	D1 C3 C12 C10 C2 C33 C20 C34 D1	D1 C8 C7 C9 C33 C19 D1		D1 C14 C21 C13 C8 C18 C27 C35 C34 D1	D1 C30 C34 C36 C33 C18 C20 C14 D1	D1 C7 C13 C12 C31 C34 C24 C25 C29 D1	D1 C4 C7 C19 C30 C11 C14 C29 C27 D1	D1 C1 C8 C4 C15 C14 C25 D1
Ruta V7	D1 C1 C7 C20 C17 C34 C35 C36 C24 D1	D1 C11 C10 C6 C7 C20 C23 C18 C37 C28 D1	D1 C1 C3 C10 C19 C26 C27 C29 C28 D1	D1 C6 C22 C35 C28 C31 C37 D1	D1 C10 C37 C32 C22 C18 C20 D1	D1 C22 C32 C29 C6 C13 D1	D1 C22 C17 C3 C19 C2 C24 C37 C32 D1	D1 C31 C37 C35 C1 C19 C11 C16 D1	D1 C8 C15 C19 C20 C26 D1	D1 C36 C3 C33 C31 C15 C17 C12 C16 D1	D1 C7 C33 C32 C12 C23 D1
Ruta V8	D1 C3 C5 C12 C16 C27 C31 C37 D1	D1 C12 C1 C24 C16 C13 C14 C29 D1	D1 C2 C4 C5 C12 C18 C21 C32 C34 D1	D1 C4 C30 C26 C16 C17 C36 C25 D1	D1 C4 C17 C16 C31 C28 D1		D1 C1 C4 C16 C20 C29 C33 C36 D1	D1 C2 C4 C6 C24 C25 C21 C23 D1	D1 C2 C1 C17 C18 C36 C28 C27 C21 D1	D1 C35 C34 C5 C1 C32 C18 C13 D1	
NSGAI - Costo Kg	0.20	0.23	0.19	0.20	0.18	0.18	0.24	0.22	0.19	0.21	0.19
NSGAI - Costo Km	6.29	5.43	6.00	5.80	6.59	6.77	5.09	6.41	5.19	5.51	7.16
NSGAI - Distancia recorrida	441.67	585.20	458.94	638.87	457.35	653.48	645.69	591.16	502.42	600.47	457.85
NSGAI - Costo Total	3,652.07	4,187.61	3,593.89	4,752.93	3,981.39	5,620.99	4,360.83	4,048.56	4,108.53	4,266.51	4,327.53
Reducción en Soles	S/1,411.81	S/1,754.33	S/1,384.56	S/2,253.00	S/1,415.62	S/2,294.92	S/2,001.85	S/1,866.03	S/1,881.15	S/1,949.58	S/1,599.41
% Reducción de Vehiculos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	13.68%	23.05%	22.81%	30.36%	15.38%	34.21%	25.02%	25.58%	25.49%	31.88%	10.92%
% Reducción Km	16.59%	19.57%	13.81%	23.26%	8.99%	16.71%	23.87%	21.21%	18.17%	16.77%	15.51%
% Reducción Total	<b>27.88%</b>	<b>29.52%</b>	<b>27.81%</b>	<b>32.16%</b>	<b>26.23%</b>	<b>28.99%</b>	<b>31.46%</b>	<b>31.55%</b>	<b>31.41%</b>	<b>31.36%</b>	<b>26.99%</b>



	01/04/2017	02/04/2017	03/04/2017	04/04/2017	05/04/2017	06/04/2017	07/04/2017	08/04/2017	09/04/2017	10/04/2017
Histórico - Cantidad cargada	5340	6720	4440	4370	4530	4400	5290	5410	6650	4600
Histórico - Unidades	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.26	0.20	0.29	0.33	0.22	0.23	0.26	0.21	0.23	0.29
Histórico - Costo Km	6.19	8.20	7.04	6.23	7.52	7.31	7.45	7.58	8.19	6.31
Histórico - Distancia recorrida	677.23	548.35	631.62	728.77	507.30	493.03	665.70	535.37	631.06	666.19
Histórico - Costo Total	5,583.13	5,859.12	5,755.60	5,990.78	4,819.82	4,606.75	6,351.96	5,197.77	6,715.08	5,514.29
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1		D1 C2 C3 C4 C20 C18 C33 C30 C37 C22 C23						D1 C3 C6 C16 C12 C11	D1 C2 C34 C32 C31 C20	
Ruta V2		D1						C28 C31 C35 C34 D1	C19 C33 C29 C37 D1	
Ruta V3		D1 C19 C36 C14 C17 C15 C26 C31 C6 C8 D1							D1 C1 C27 C28 C36 C14 C22 C26 C30 C21 D1	
Ruta V4	D1 C9 C8 C30 C6 C34 C35 C16 C32 C33 C11 C31 D1	D1 C5 C28 C16 C27 C29 C32 C24 C11 C9 C10 D1	D1 C5 C11 C12 C16 C25 C28 C30 C29 C4 C3 C37 D1	D1 C1 C6 C5 C7 C8 C31 C26 C27 D1	D1 C4 C12 C16 C29 C26 C27 C25 C31 C30 C22 D1	D1 C23 C25 C32 C29 C31 C6 C5 C9 C7 C10 D1	D1 C2 C5 C7 C9 C22 C27 C30 C18 C20 C29 D1	D1 C1 C10 C7 C23 C29 C24 C30 C37 D1	D1 C3 C4 C6 C5 C24 C35 C15 C16 C10 D1	D1 C2 C27 C23 C22 C25 C24 C26 C13 C14 C12 D1
Ruta V5	D1 C17 C3 C21 C14 C19 C20 D1		D1 C10 C23 C21 C33 C36 D1	D1 C10 C19 C25 C28 C29 C23 D1	D1 C2 C37 C13 C32 C33 C23 C8 C10 D1	D1 C19 C24 C17 C37 C8 D1	D1 C3 C1 C10 C16 C32 C23 C33 D1	D1 C2 C9 C21 C13 C26 C27 D1		D1 C29 C30 C32 C31 C5 C10 D1
Ruta V6	D1 C25 C18 C2 C7 C12 C23 C22 D1	D1 C34 C35 C25 C12 C13 D1	D1 C7 C8 C20 C26 C27 D1	D1 C32 C37 C36 C2 C16 C18 C22 D1	D1 C1 C11 C14 C15 C17 C24 C28 C7 D1	D1 C4 C14 C16 C15 C13 C28 C30 D1	D1 C6 C25 C28 C17 C36 C35 D1	D1 C8 C17 C14 C25 C32 C33 C36 D1	D1 C7 C8 C12 C25 C23 D1	D1 C37 C34 C15 C6 C9 D1
Ruta V7	D1 C15 C27 C36 C28 C4 C10 C26 D1		D1 C13 C6 C9 C15 C14 C17 C22 C35 D1	D1 C33 C34 C9 C11 C12 C13 C24 C30 D1	D1 C1 C11 C14 C15 C17 C24 C28 C7 D1	D1 C1 C22 C20 C18 C27 C36 C11 D1	D1 C11 C13 C26 C19 C24 C14 C37 D1	D1 C5 C4 C19 C22 C20 C18 C15 D1	D1 C18 C17 C11 C9 C13 D1	D1 C36 C3 C4 C19 C20 C16 C8 C7 D1
Ruta V8	D1 C37 C5 C13 C24 C29 C1 D1	D1 C1 C21 C7 D1	D1 C18 C19 C24 C31 C1 C2 C34 C32 D1	D1 C35 C3 C4 C14 C15 C20 C21 C17 D1	D1 C5 C3 C35 C34 C36 C19 C20 D1	D1 C2 C3 C21 C26 C35 C34 C33 C12 D1	D1 C4 C12 C8 C15 C31 C21 C34 D1			D1 C35 C33 C1 C28 C21 C18 C17 C11 D1
NSGAI - Costo Kg	0.19	0.15	0.20	0.23	0.18	0.18	0.18	0.19	0.20	0.19
NSGAI - Costo Km	5.66	7.54	5.44	5.19	6.64	6.09	6.08	6.62	6.76	5.29
NSGAI - Distancia recorrida	586.828	459.45	581.46	631.31	435.01	439.92	583.76	458.30	538.85	578.01
NSGAI - Costo Total	4,354.12	4,498.89	4,056.39	4,295.09	3,723.85	3,475.40	4,474.87	4,061.60	4,960.80	3,954.53
Reducción en Soles	S/1,229.01	S/1,360.23	S/1,699.21	S/1,695.69	S/1,095.97	S/1,131.35	S/1,877.10	S/1,136.17	S/1,754.28	S/1,559.76
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	25.68%	24.13%	31.86%	29.60%	16.94%	20.77%	33.31%	9.51%	15.03%	31.85%
% Reducción Km	8.59%	8.03%	22.70%	16.76%	11.68%	16.63%	18.46%	12.76%	17.38%	16.06%
<b>% Reducción Total</b>	<b>22.01%</b>	<b>23.22%</b>	<b>29.52%</b>	<b>28.30%</b>	<b>22.74%</b>	<b>24.56%</b>	<b>29.55%</b>	<b>21.86%</b>	<b>26.12%</b>	<b>28.29%</b>

	11/04/2017	12/04/2017	13/04/2017	14/04/2017	15/04/2017	16/04/2017	17/04/2017	18/04/2017	19/04/2017	20/04/2017
Histórico - Cantidad cargada	4470	4360			5360	6670	4440	4360	4460	4640
Histórico - Unidades	6	6			6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.23	0.34			0.30	0.20	0.29	0.33	0.34	0.29
Histórico - Costo Km	7.66	6.86			6.60	9.70	6.50	6.04	6.48	7.08
Histórico - Distancia recorrida	498.39	704.47			694.88	563.17	645.34	678.32	709.00	622.89
Histórico - Costo Total	4,837.54	6,310.40			6,176.56	6,811.19	5,484.10	5,543.41	6,126.85	5,773.50
NSGAI - Unidades	5	5			5	5	5	5	5	5
Ruta V1										
Ruta V2					D1 C1 C8 C7 C6 C31 C26 C24 C20 C18 D1					
Ruta V3					D1 C19 C22 C21 C5 C3 C4 C26 C25 C23 D1	D1 C5 C17 C25 C30 C27 C19 C9 C10 D1				
Ruta V4	D1 C7 C8 C9 C10 C20 C19 C18 C21 C22 D1	D1 C4 C9 C12 C21 C31 C24 D1			D1 C13 C17 C31 C35 C27 C32 C34 C24 C37 D1	D1 C2 C4 C21 C33 C34 C35 C28 C13 C12 C14 C22 D1	D1 C15 C14 C16 C26 C28 C29 C8 C10 D1	D1 C20 C16 C24 C25 C29 C28 C13 C12 C6 C5 C7 D1	D1 C3 C2 C5 C7 C35 C33 C30 C23 C31 C29 D1	D1 C14 C12 C16 C36 C35 C34 C33 C25 C27 C29 C28 D1
Ruta V5	D1 C3 C17 C14 C27 C24 C33 C34 D1	D1 C5 C6 C11 C13 C26 C32 C28 C29 D1			D1 C15 C14 C10 C16 C20 C1 C28 D1	D1 C37 C36 C15 C29 C23 D1	D1 C20 C19 C27 C32 C6 C5 C2 D1	D1 C17 C18 C34 C2 C1 C4 C35 D1	D1 C16 C12 C6 C17 C20 C18 C1 C36 D1	D1 C6 C5 C37 D1
Ruta V6	D1 C15 C11 C13 C23 C30 C26 C31 C37 D1	D1 C35 C1 C17 C10 C16 C34 C25 D1					D1 C22 C21 C23 C30 C7 C3 C11 D1	D1 C26 C33 C30 C31 C14 C11 C10 C36 D1	D1 C15 C11 C13 C4 C22 C34 C37 C24 D1	D1 C23 C21 C20 C22 C8 C3 C24 D1
Ruta V7	D1 C4 C6 C5 C29 C35 C36 C32 D1	D1 C37 C2 C3 C15 C18 C27 C30 C23 D1			D1 C9 C8 C6 C29 C30 D1	D1 C3 C16 C32 C11 D1	D1 C17 C18 C24 C25 C33 C35 C4 C12 D1	D1 C23 C22 C15 C27 C32 C3 C9 C37 D1	D1 C9 C14 C27 D1	D1 C19 C15 C11 C10 C17 C7 C1 C26 D1
Ruta V8	D1 C1 C2 C16 C12 C28 C25 D1	D1 C36 C8 C7 C14 C20 C19 C33 C22 D1			D1 C12 C7 C11 C18 C2 C36 C33 D1		D1 C31 C36 C37 C34 C1 C9 C13 D1	D1 C19 C21 C8 D1	D1 C8 C10 C19 C21 C32 C28 C25 C26 D1	D1 C18 C13 C9 C4 C2 C32 C31 C30 D1
NSGAI - Costo Kg	0.20	0.24			0.22	0.17	0.21	0.24	0.26	0.18
NSGAI - Costo Km	6.51	5.43			5.64	7.84	5.24	5.16	5.27	5.40
NSGAI - Distancia recorrida	422.49	640.91			634.08	462.29	558.21	605.77	638.41	560.27
NSGAI - Costo Total	3,626.33	4,544.68			4,754.81	4,744.75	3,847.93	4,181.61	4,502.22	3,865.60
Reducción en Soles	S/1,211.21	S/1,765.72			S/1,421.75	S/2,066.44	S/1,636.18	S/1,361.80	S/1,624.63	S/1,907.90
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%			16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	13.87%	28.01%			25.80%	16.87%	28.45%	27.06%	25.67%	38.31%
% Reducción Km	15.08%	20.83%			14.58%	19.19%	19.37%	14.55%	18.71%	23.75%
<b>% Reducción Total</b>	<b>25.04%</b>	<b>27.98%</b>			<b>23.02%</b>	<b>30.34%</b>	<b>29.83%</b>	<b>24.57%</b>	<b>26.52%</b>	<b>33.05%</b>

	21/04/2017	22/04/2017	23/04/2017	24/04/2017	25/04/2017	26/04/2017	27/04/2017	28/04/2017	29/04/2017	30/04/2017
Histórico - Cantidad cargada	5400	5530	6730	4430	4540	4430	4520	5420	5300	6720
Histórico - Unidades	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.21	0.23	0.27	0.24	0.24	0.23	0.22	0.21	0.30	0.18
Histórico - Costo Km	7.50	6.89	7.99	7.59	6.82	7.57	7.74	8.24	6.60	8.18
Histórico - Distancia recorrida	548.65	604.14	689.28	524.40	529.44	522.56	504.78	482.34	707.95	514.74
Histórico - Costo Total	5,251.82	5,438.78	7,288.46	5,022.75	4,692.28	4,995.53	4,919.07	5,099.77	6,242.29	5,424.69
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1		D1 C20 C16 C14 C23 C29 C28 C32 C31 C27 D1								
Ruta V2	D1 C12 C13 C17 C14 C6 C4 C9 C10 D1	D1	D1 C35 C7 C8 C10 C19 C24 C13 C26 C30 C25						D1 C9 C8 C7 C22 C30 C32 C13 C15 C17 C37 D1	
Ruta V3							D1 C8 C7 C10 C30 C12 C13 C11 C16 C15 C31 D1	D1 C13 C23 C27 C34 C26 C31 C25 C24 C7 C37 D1	D1 C3 C5 C11 C6 C23 C31 C24 C28 C27 C26 C20 D1	
Ruta V4	D1 C7 C3 C13 C14 C17 C33 C26 C31 C29 C23 D1	D1 C7 C8 C11 C30 C24 C27 C36 C33 C35 C34 D1	D1 C36 C2 C5 C18 C17 C21 C33 C34 D1	D1 C5 C11 C14 C15 C17 C35 C36 C33 C34 C29 D1	D1 C25 C23 C27 C28 C30 C37 C4 C3 C2 D1	D1 C10 C6 C13 C23 C26 C16 C14 C17 C37 D1	D1 C7 C10 C9 C23 C19 C21 C22 C18 C25 C29 D1	D1 C3 C6 C25 C26 C27 C24 C32 C33 C34 C36 C35 D1		D1 C2 C21 C25 C12 C14 C16 C35 C36 C34 D1
Ruta V5	D1 C5 C4 C12 C11 C24 C20 C21 D1	D1 C18 C19 C21 C1 C26 C23 C32 D1	D1 C1 C9 C11 C15 C22 D1	D1 C2 C4 C6 C32 C28 C31 D1	D1 C20 C29 C32 C31 C15 C6 C9 C10 D1	D1 C3 C4 C5 C24 C25 C15 C31 C30 D1	D1 C2 C15 C13 C12 C20 D1		D1 C14 C33 C32 C22 C9 C4 D1	D1 C10 C4 C29 D1
Ruta V6	D1 C8 C6 C16 C30 C22 C19 C37 D1	D1 C22 C3 C5 C25 C29 C37 D1		D1 C3 C7 C16 C20 C21 C22 C30 C26 D1	D1 C21 C19 C22 C11 C5 C1 D1	D1 C2 C21 C22 C34 C33 C36 C35 D1	D1 C3 C5 C26 C27 C31 C34 C35 C36 D1	D1 C2 C4 C9 C23 C28 C19 D1	D1 C12 C16 C18 C30 C20 C8 C36 D1	
Ruta V7	D1 C1 C9 C15 C27 C28 C18 D1	D1 C15 C16 C20 C2 C31 C28 D1	D1 C37 C6 C12 C4 C3 D1	D1 C9 C8 C12 C13 C24 C27 D1	D1 C18 C26 C33 C34 C13 C16 C12 D1	D1 C9 C12 C11 C27 C28 C29 D1	D1 C8 C6 C17 C16 C28 C32 C33 C37 D1	D1 C5 C20 C22 D1	D1 C15 C29 C21 C10 C3 C6 C2 D1	
Ruta V8	D1 C2 C10 C32 C25 C34 C35 C36 D1			D1 C1 C10 C19 C18 C25 C23 C37 D1	D1 C24 C35 C36 C14 C17 C8 C7 D1	D1 C1 C8 C7 C20 C19 C18 C32 D1	D1 C1 C11 C14 C4 C24 C30 D1	D1 C1 C21 C29 C18 C17 C14 C37 D1	D1 C28 C17 C19 C11 C5 C1 C35 D1	D1 C1 C19 C18 C33 D1
NSGAI - Costo Kg	0.17	0.17	0.19	0.19	0.20	0.19	0.20	0.17	0.22	0.14
NSGAI - Costo Km	6.21	5.85	6.47	6.58	6.03	6.02	6.38	6.50	5.79	6.88
NSGAI - Distancia recorrida	468.21	526.90	627.14	430.69	452.08	429.42	434.81	425.55	651.17	439.54
NSGAI - Costo Total	3,848.43	4,052.33	5,318.06	3,668.56	3,624.16	3,432.01	3,665.88	3,693.90	4,918.77	3,992.95
Reducción en Soles	S/1,403.38	S/1,386.45	S/1,970.41	S/1,354.20	S/1,068.12	S/1,563.52	S/1,253.18	S/1,405.87	S/1,323.52	S/1,431.74
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	17.33%	24.28%	29.38%	19.97%	17.11%	18.55%	11.77%	17.67%	26.80%	20.49%
% Reducción Km	17.17%	15.00%	18.97%	13.31%	11.53%	20.47%	17.60%	21.08%	12.28%	15.80%
<b>% Reducción Total</b>	<b>26.72%</b>	<b>25.49%</b>	<b>27.03%</b>	<b>26.96%</b>	<b>22.76%</b>	<b>31.30%</b>	<b>25.48%</b>	<b>27.57%</b>	<b>21.20%</b>	<b>26.39%</b>

	01/05/2017	02/05/2017	03/05/2017	04/05/2017	05/05/2017	06/05/2017	07/05/2017	08/05/2017	09/05/2017	10/05/2017
Histórico - Cantidad cargada		4480	4500	4470	6090	6060	7580	4450	4490	4540
Histórico - Unidades		6	6	6	6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg		0.34	0.34	0.32	0.20	0.25	0.19	0.33	0.22	0.24
Histórico - Costo Km		6.53	6.07	6.46	7.82	7.23	8.60	6.55	7.93	7.22
Histórico - Distancia recorrida		692.90	686.32	691.35	463.75	665.45	492.64	660.89	459.63	492.02
Histórico - Costo Total		6,037.36	5,677.55	5,893.56	4,852.85	6,337.12	5,655.14	5,776.12	4,651.22	4,625.96
NSGAIL - Unidades		5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1				D1 C1 C33 C30 C29 C28 C25 C13 C11 C10 D1		D1 C6 C5 C35 C36 C16 C12 C33 C32 C30 C22 D1		D1 C4 C25 C20 C31 C18 C21 C23 C8 C7 C37 C2 D1		
Ruta V2					D1 C36 C35 C34 C32 C31 C26 C27 C24 C20 C16 C12 D1	D1 C6 C5 C11 C13 C15 C26 C25 C30 C21 C29 C19 D1				
Ruta V3										
Ruta V4	D1 C30 C21 C25 C27 C15 C6 C8 C5 D1	D1 C10 C7 C3 C4 C23 C20 C28 C25 C27 D1	D1 C15 C13 C14 C12 C11 C9 C7 C10 C31 C35 C25 C26 D1		D1 C1 C8 C7 C12 C10 C24 C32 C20 C28 C31 D1	D1 C10 C19 C26 C27 C13 C24 C28 C3 D1	D1 C15 C13 C3 C4 C9 C7 C27 C32 C29 D1	D1 C7 C5 C34 C36 C35 C33 C27 C30 C10 D1	C36 C35 C33 C27 C26 C24 C32 C31 D1	
Ruta V5	D1 C35 C36 C19 C4 C11 C14 C18 C16 D1	D1 C26 C31 C34 C35 C36 C32 D1	D1 C17 C18 C3 C5 C4 C29 C36 C33 D1	D1 C37 C5 C18 C19 C21 C8 D1			D1 C5 C12 C6 C26 C30 D1	D1 C2 C16 C17 C14 C29 C28 C32 C24 D1	D1 C3 C4 C13 C37 C30 C28 C23 C20 D1	
Ruta V6	D1 C34 C32 C20 C17 C10 C12 C13 C1 D1	D1 C13 C5 C1 C16 C22 C24 D1	D1 C22 C19 C6 C8 C28 C27 C24 D1		D1 C2 C3 C16 C9 C35 C18 D1	D1 C14 C34 C17 C1 D1	D1 C18 C14 C16 C2 C31 C37 C35 C36 D1	D1 C3 C4 C6 C37 C11 C21 D1	D1 C18 C21 C19 D1	
Ruta V7	D1 C31 C33 C37 C24 C9 C3 D1	D1 C11 C6 C9 C15 C19 C21 C30 C29 D1	D1 C21 C16 C1 C2 C30 C37 C32 C34 D1	D1 C3 C4 C15 C6 C7 D1	D1 C14 C22 C17 C37 C34 C23 D1	D1 C15 C11 C29 C9 D1	D1 C23 C20 C19 C21 C10 C24 C25 C28 D1	D1 C15 C12 C13 C31 C25 C19 D1	D1 C9 C12 C11 C25 C29 D1	
Ruta V8	D1 C28 C26 C22 C23 C29 C7 C2 D1	D1 C12 C14 C8 C2 C18 C17 C37 C33 D1	D1 C20 C23 D1	D1 C2 C17 C14 C22 C23 C9 D1	D1 C4 C33 C27 C36 D1		D1 C22 C17 C11 C8 C1 C34 C33 D1	D1 C1 C26 C18 C22 C20 C23 C8 C9 D1	D1 C1 C8 C7 C10 C17 C16 C34 C22 D1	
NSGAIL - Costo Kg		0.22	0.24	0.22	0.15	0.17	0.11	0.21	0.17	0.17
NSGAIL - Costo Km		5.46	5.28	5.35	7.05	6.24	7.80	5.35	6.53	5.96
NSGAIL - Distancia recorrida		653.21	659.35	625.93	435.57	618.92	458.55	625.87	437.42	446.07
NSGAIL - Costo Total		4,551.06	4,562.93	4,323.22	3,979.07	4,918.81	4,441.71	4,286.02	3,629.72	3,451.70
Reducción en Soles		S/1,486.29	S/1,114.63	S/1,570.34	S/873.78	S/1,418.30	S/1,213.43	S/1,490.10	S/1,021.49	S/1,174.26
% Reducción de Vehículos		16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg		34.92%	28.61%	31.73%	25.87%	30.72%	39.17%	35.29%	23.02%	26.34%
% Reducción Km		16.39%	12.94%	17.19%	9.87%	13.71%	9.25%	18.29%	17.69%	17.38%
<b>% Reducción Total</b>		<b>24.62%</b>	<b>19.63%</b>	<b>26.64%</b>	<b>18.01%</b>	<b>22.38%</b>	<b>21.46%</b>	<b>25.80%</b>	<b>21.96%</b>	<b>25.38%</b>

	11/05/2017	12/05/2017	13/05/2017	14/05/2017	15/05/2017	16/05/2017	17/05/2017	18/05/2017	19/05/2017	20/05/2017
Histórico - Cantidad cargada	4360	6160	5950	7560	4420	4430	4430	4430	5990	6170
Histórico - Unidades	6	7	6	7	6	6	6	6	6	7
Histórico - Costo Kg	0.24	0.20	0.23	0.22	0.34	0.24	0.31	0.24	0.25	0.21
Histórico - Costo Km	7.33	8.51	7.52	8.01	6.34	7.36	6.23	7.96	7.92	9.22
Histórico - Distancia recorrida	480.42	508.88	597.93	676.63	697.25	492.32	638.96	499.49	631.67	549.95
Histórico - Costo Total	4,554.91	5,571.88	5,858.45	7,104.71	5,929.45	4,689.47	5,332.35	5,024.74	6,475.03	6,372.36
NSGAI - Unidades	5	6	5	6	5	5	5	5	5	6
Ruta V1			D1 C24 C27 C26 C29						D1 C1 C9 C3 C7 C20	
Ruta V2		D1 C19 C18 C22 C21 C6	C23 C8 C6 C5 C13 C7	D1 C35 C33 C37 C2 C10					C19 C16 C25 C24 C15	
		C3 D1	D1	C5 C15 C14 D1					D1	
Ruta V3				D1 C24 C26 C25 C31						D1 C10 C20 C15 C13
				C28 C27 C12 C13 D1						C30 C27 C29 C4 C5 C7
										D1
Ruta V4	D1 C15 C11 C16 C35	D1 C17 C16 C28 C26	C31 C33 C35 C36 C14	D1 C21 C28 C25 C1 C9	D1 C23 C30 C32 C3 C8	D1 C3 C7 C9 C23 C12	D1 C2 C28 C25 C24 C26	D1 C25 C24 C32 C33	D1 C10 C8 C5 C4 C17	D1 C8 C25 C33 C32 C37
	C34 C33 C37 C2 D1	C2 D1	C3 C4 C14 C34 C31 D1	C9 C11 D1	C13 C30 C31 C26 D1	C10 D1	D1 C2 C6 C27 C12 C15	C36 C15 C17 C14 C6 C5	D1 C30 C27 C29 C23 D1	C3 D1
Ruta V5	D1 C9 C19 C20 C30 C29	D1 C23 C29 C37 C4 C8				D1 C36 C2 C4 C22 C15	D1 C3 C4 C27 C30 C34	D1 C35 C36 C1 C18 C9	D1 C34 C35 C19 C18	D1 C32 C35 C18 C34
	C8 C6 C7 D1	C1 D1			C11 C32 D1	C35 C33 C13 D1	C25 C23 C32 D1	C12 C13 C10 C1 D1	C22 C26 D1	D1 C14 C17 C34 C36
										C35 C6 D1
Ruta V6	D1 C1 C10 C23 C27 C25	D1 C30 C13 C11 C5 C7	D1 C10 C16 C17 C35			D1 C34 C6 C8 C18 C20	D1 C1 C21 C18 C20 C32	D1 C37 C20 C17 C16	D1 C28 C23 C37 C3 C2	D1 C11 C19 C18 C16 C2
	C32 C36 C5 D1	D1	C36 C33 D1	D1 C22 C29 C6 C7 D1	C21 C14 C33 D1	D1	D1	C31 C11 C34 D1	D1	D1
Ruta V7	D1 C22 C12 C17 C14	D1 C15 C20 C34 C10 C9	D1 C18 C20 C22 C2 C30	D1 C36 C34 C1 C21 C17	D1 C37 C10 C27 C28	D1 C19 C14 C17 C36	D1 C4 C19 C29 C30 C24	D1 C21 C29 C20 C7 C8	D1 C12 C11 C13 C37	D1 C22 C23 C26 C28
	C28 C24 C26 C3 D1	D1	C37 D1	D1	C29 D1	C37 D1	C8 C10 D1	D1	C21 C31 D1	C31 D1
Ruta V8	D1 C21 C18 C13 C31 C4	D1 C24 C25 C27 C32	D1 C19 C15 C12 C11	D1 C20 C19 C4 C16 C18	D1 C35 C5 C19 C17 C16	D1 C23 C29 C31 C15	D1 C3 C7 C5 C22 C26	D1 C30 C22 C26 C27	D1 C2 C14 C6 C36 C30	D1 C1 C9 C21 C24 C12
	D1	C12 D1	C32 D1	D1	C1 C25 C24 D1	C16 C12 C7 D1	C28 C13 C33 D1	C31 C16 C11 C4 D1	C28 D1	D1
NSGAI - Costo Kg	0.17	0.13	0.17	0.17	0.24	0.18	0.20	0.18	0.18	0.14
NSGAI - Costo Km	6.33	7.53	6.21	6.90	5.19	6.15	5.23	6.41	6.31	8.23
NSGAI - Distancia recorrida	430.48	473.25	549.06	654.69	678.15	445.00	585.28	454.37	570.76	504.79
NSGAI - Costo Total	3,461.44	4,363.77	4,427.48	5,771.85	4,556.83	3,524.64	3,940.18	3,721.13	4,691.48	5,030.90
Reducción en Soles	S/1,093.47	S/1,208.11	S/1,430.97	S/1,332.86	S/1,372.62	S/1,164.83	S/1,392.16	S/1,303.61	S/1,783.56	S/1,341.47
% Reducción de Vehículos	16.67%	14.29%	16.67%	14.29%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	14.29%
% Reducción Kg	28.56%	35.66%	25.40%	25.33%	30.93%	25.86%	35.19%	22.77%	25.86%	32.74%
% Reducción Km	13.70%	11.46%	17.38%	13.93%	18.26%	16.51%	15.96%	19.51%	20.36%	10.71%
<b>% Reducción Total</b>	<b>24.01%</b>	<b>21.68%</b>	<b>24.43%</b>	<b>18.76%</b>	<b>23.15%</b>	<b>24.84%</b>	<b>26.11%</b>	<b>25.94%</b>	<b>27.55%</b>	<b>21.05%</b>

	21/05/2017	22/05/2017	23/05/2017	24/05/2017	25/05/2017	26/05/2017	27/05/2017	28/05/2017	29/05/2017	30/05/2017	31/05/2017
Histórico - Cantidad cargada	7580	4460	4460	4560	4370	6120	6260	7540	4390	4450	4390
Histórico - Unidades	7	6	6	6	6	7	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.24	0.31	0.28	0.24	0.34	0.19	0.23	0.24	0.30	0.35	0.23
Histórico - Costo Km	8.64	7.16	6.49	6.43	6.94	8.15	7.89	8.11	6.44	6.62	7.60
Histórico - Distancia recorrida	694.99	642.06	600.03	740.94	673.86	507.24	617.83	705.48	615.46	704.18	482.78
Histórico - Costo Total	7,835.04	5,993.78	5,144.76	5,861.06	6,163.80	5,274.00	6,327.94	7,497.40	5,262.93	6,219.86	4,700.63
NSGAI - Unidades	6	5	5	5	5	6	5	5	5	5	5
Ruta V1								D1 C25 C24 C26 C13 C15 C8 C11 C19 D1			
Ruta V2	D1 C11 C17 C16 C23 C25 C35 C26 C19 C14 D1				D1 C3 C33 C32 C27 C25 C23 C37 C2 D1						
Ruta V3	D1 C1 C2 C15 C36 C12 C28 C31 C21 C8 D1						D1 C27 C31 C30 C23 C32 C28 C4 C2 C17 C16 D1				
Ruta V4	D1 C33 C34 C22 C7 C10 C13 C30 C9 C24 D1	D1 C4 C11 C7 C31 C32 C28 C3 C2 D1	D1 C2 C3 C5 C6 C31 C33 C16 C23 D1	D1 C5 C6 C4 C8 C13 C24 C29 C30 C22 C21 D1	D1 C31 C28 C7 C9 C6 C12 C37 D1	D1 C5 C6 C7 C13 C12 C11 C24 C28 C17 C35 C36 C34 D1	D1 C4 C2 C27 C37 C28 C30 C31 C13 C11 C14 C12 D1	D1 C33 C36 C35 C37 C14 C12 C5 C7 C18 D1	D1 C3 C8 C7 C26 C12 C13 C15 C9 D1	D1 C5 C6 C4 C8 C13 C24 C29 C30 C22 C21 D1	D1 C3 C14 C35 C34 C26 C32 C25 C19 C21 D1
Ruta V5		D1 C5 C22 C18 C26 C10 C33 C1 C35 D1	D1 C8 C13 C12 C11 C29 D1	D1 C3 C25 C14 C16 C15 D1	D1 C33 C21 C17 C5 C15 C4 C8 C34 D1	D1 C8 C31 C26 C29 C15 D1	D1 C5 C33 C18 C15 C8 D1		D1 C29 C28 C27 C32 C5 C17 C22 C10 D1	D1 C3 C25 C14 C16 C15 D1	D1 C9 C10 C37 C36 C28 C29 D1
Ruta V6	D1 C32 C37 C29 C18 D1	D1 C23 C15 C21 C19 C17 C8 C9 C37 D1	D1 C7 C37 C10 C14 C15 C27 C24 C25 D1	D1 C36 C37 C34 C32 C2 C23 C17 C19 D1	D1 C29 C26 C24 C27 C13 C2 D1	D1 C21 C22 C18 C19 D1	D1 C32 C36 C24 C19 C16 C17 D1	D1 C34 C1 C20 C9 C21 D1	D1 C30 C34 C36 C33 C18 C20 C14 D1	D1 C36 C37 C34 C32 C2 C23 C17 C19 D1	D1 C1 C7 C8 C12 C18 C22 C20 C23 D1
Ruta V7	D1 C5 C27 C20 D1	D1 C6 C13 C12 C16 C34 C27 D1	D1 C1 C4 C34 C18 C19 C21 C28 C26 D1	D1 C33 C11 C9 C10 C28 C27 C18 D1	D1 C25 C30 C19 C20 C18 C10 C35 C36 D1	D1 C4 C9 C10 D1	D1 C1 C3 C35 C22 C21 C9 D1		D1 C31 C37 C35 C1 C19 C11 C16 D1	D1 C33 C11 C9 C10 C28 C27 C18 D1	D1 C2 C6 C4 C17 C33 C31 C27 D1
Ruta V8	D1 C4 C3 C6 D1	D1 C20 C24 C14 C25 C29 C30 C36 D1	D1 C35 C30 C32 C36 C9 C20 C22 C17 D1	D1 C35 C1 C7 C12 C26 C31 C20 D1	D1 C32 C23 C22 C16 C11 C14 C3 C1 D1	D1 C14 C30 C16 C20 C1 D1		D1 C29 C3 C22 C6 C10 D1	D1 C2 C4 C6 C24 C25 C21 C23 D1	D1 C35 C1 C7 C12 C26 C31 C20 D1	D1 C5 C11 C13 C16 C15 C24 C30 D1
NSGAI - Costo Kg	0.19	0.21	0.19	0.16	0.22	0.15	0.16	0.19	0.20	0.25	0.19
NSGAI - Costo Km	7.40	5.25	5.17	5.22	5.31	6.96	6.30	6.90	5.19	5.22	6.56
NSGAI - Distancia recorrida	643.37	623.20	534.68	678.08	644.38	454.96	566.16	636.54	591.16	678.08	446.24
NSGAI - Costo Total	6,191.33	4,220.12	3,626.49	4,272.78	4,375.50	4,055.31	4,566.68	5,846.78	3,924.73	4,645.35	3,755.73
Reducción en Soles	S/1,643.70	S/1,773.67	S/1,518.27	S/1,588.28	S/1,788.30	S/1,218.70	S/1,761.26	S/1,650.62	S/1,338.20	S/1,574.51	S/944.90
% Reducción de Vehiculos	14.29%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	14.29%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	21.86%	32.03%	30.90%	32.71%	35.87%	21.89%	31.29%	18.06%	33.77%	28.80%	19.60%
% Reducción Km	14.35%	26.70%	20.39%	18.93%	23.49%	14.65%	20.12%	14.93%	19.52%	21.23%	13.71%
% Reducción Total	20.98%	29.59%	29.51%	27.10%	29.01%	23.11%	27.83%	22.02%	25.43%	25.31%	20.10%

	01/06/2017	02/06/2017	03/06/2017	04/06/2017	05/06/2017	06/06/2017	07/06/2017	08/06/2017	09/06/2017	10/06/2017
Histórico - Cantidad cargada	4540	6570	6490	8370	4550	4650	4710	4430	6600	6390
Histórico - Unidades	6	6	6	7	6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.36	0.26	0.24	0.21	0.33	0.35	0.26	0.27	0.30	0.29
Histórico - Costo Km	6.34	8.41	9.73	10.65	6.68	7.05	7.96	8.82	8.60	8.00
Histórico - Distancia recorrida	733.12	628.11	596.76	592.91	709.17	732.69	540.19	549.63	732.43	678.58
Histórico - Costo Total	6,267.33	7,016.78	7,356.16	8,106.64	6,253.82	6,781.76	5,543.41	6,042.83	8,263.89	7,251.03
NSGAI - Unidades	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5
Ruta V1				D1 C1 C8 C4 C28 C23 C29 C13 C12 C31 D1						
Ruta V2	D1 C2 C3 C4 C7 C37 C13 C26 C12 C30 C14 C23 D1	D1 C6 C19 C20 C24 C16 C27 C28 C11 D1	D1 C2 C3 C5 C33 C34 C36 C35 C16 C27 C30 C9 D1					D1 C37 C25 C33 C26 C31 C12 C14 C9 C8 C6 D1	D1 C35 C33 C14 C3 C10 C9 C21 C28 C23 C22 D1	
Ruta V3	D1 C36 C35 C34 C31 C11 C19 C25 C29 C21 C10 D1	D1 C4 C34 C35 C36 C26 C17 C15 C13 C12 C9 C8 D1						D1 C34 C36 C28 C27 C32 C15 C11 C3 C19 C18 D1	D1 C2 C4 C17 C15 C11 C12 C29 C24 C26 D1	
Ruta V4	D1 C23 C30 C19 C5 C16 C18 C34 C32 C33 D1	D1 C1 C32 C33 C20 C24 C15 C28 C17 D1	D1 C2 C3 C5 C32 C33 C22 C29 C30 C23 C7 D1	D1 C7 C32 C22 C11 C26 C24 C18 D1	D1 C37 C26 C28 C29 C24 C6 C11 C21 D1	D1 C9 C10 C4 C5 C28 C31 C26 C27 C29 D1	D1 C25 C26 C28 C31 C33 C34 C36 C35 C16 C14 C15 C2 D1	D1 C2 C15 C11 C12 C32 C28 C26 C23 C37 C3 C10 D1	D1 C30 C24 C29 C21 C5 C13 C1 C17 D1	D1 C34 C8 C16 C1 C30 C27 C18 C20 D1
Ruta V5	D1 C15 C25 C13 C11 C29 C20 C31 D1	D1 C8 C9 C22 C18 C16 D1	D1 C1 C21 C25 C18 D1		D1 C36 C33 C15 C12 C14 C4 D1	D1 C13 C14 C24 C6 C35 C36 C25 D1	D1 C22 C23 C29 C12 C9 C1 D1	D1 C17 C16 C35 C36 C34 C9 D1		
Ruta V6	D1 C14 C3 C17 C1 C35 C37 C36 D1			D1 C19 C20 C21 D1	D1 C34 C18 C17 C7 C13 C2 C1 C19 D1	D1 C17 C18 C23 C22 C16 C3 C2 C33 D1	D1 C21 C30 C37 C5 C8 C7 C10 D1	D1 C21 C22 C27 C6 C8 D1	D1 C35 C22 C16 C2 C20 D1	D1 C32 C36 C13 C31 C25 C19 D1
Ruta V7	D1 C2 C12 C24 C27 C22 C21 D1			D1 C37 C17 C25 D1	D1 C31 C25 C30 C22 C23 C10 C8 C9 D1	D1 C11 C8 C19 C7 C1 C34 C32 C30 D1	D1 C27 C24 C19 C18 C11 C3 C4 D1	D1 C14 C24 C29 C30 C31 C4 C7 D1	D1 C23 C7 C4 C10 D1	D1 C37 C6 C5 C7 D1
Ruta V8	D1 C28 C6 C26 C9 C4 C8 C7 C10 D1	D1 C5 C6 C27 D1	D1 C37 C31 C14 C10 D1	D1 C6 C15 C14 C10 D1	C16 C20 D1	D1 C15 C12 C21 C20 C37 D1	D1 C20 C32 C17 C13 C6 D1	D1 C1 C13 C18 C19 C20 C25 C33 C5 D1		
NSGAI - Costo Kg	0.22	0.17	0.13	0.11	0.20	0.21	0.16	0.20	0.18	0.19
NSGAI - Costo Km	5.39	6.84	7.70	8.89	5.32	5.23	6.54	6.91	6.37	6.29
NSGAI - Distancia recorrida	624.80	511.86	444.58	486.15	595.40	622.42	435.17	443.87	602.47	566.72
NSGAI - Costo Total	4,348.04	4,610.08	4,275.36	5,285.43	4,092.70	4,251.91	3,607.21	3,929.98	5,028.53	4,768.31
Reducción en Soles	S/1,919.29	S/2,406.70	S/3,080.80	S/2,821.21	S/2,161.12	S/2,529.86	S/1,936.20	S/2,112.85	S/3,235.36	S/2,482.72
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	14.29%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	39.69%	36.06%	45.07%	46.30%	38.88%	38.59%	38.81%	27.61%	39.29%	33.91%
% Reducción Km	14.88%	18.67%	20.84%	16.51%	20.40%	25.72%	17.83%	21.71%	25.97%	21.39%
<b>% Reducción Total</b>	<b>30.62%</b>	<b>34.30%</b>	<b>41.88%</b>	<b>34.80%</b>	<b>34.56%</b>	<b>37.30%</b>	<b>34.93%</b>	<b>34.96%</b>	<b>39.15%</b>	<b>34.24%</b>

	11/06/2017	12/06/2017	13/06/2017	14/06/2017	15/06/2017	16/06/2017	17/06/2017	18/06/2017	19/06/2017	20/06/2017		
Histórico - Cantidad cargada	8330	4850	4600	4740	4640	6350	6570	8390	4570	4850		
Histórico - Unidades	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
Histórico - Costo Kg	0.25	0.27	0.38	0.29	0.27	0.30	0.31	0.25	0.35	0.34		
Histórico - Costo Km	8.70	8.19	7.25	7.97	7.43	8.32	7.82	8.50	7.64	6.88		
Histórico - Distancia recorrida	651.61	595.00	803.97	636.99	577.94	716.69	815.41	698.09	721.99	804.00		
Histórico - Costo Total	7,723.52	6,162.70	7,576.08	6,432.17	5,537.45	7,901.65	8,444.17	8,052.60	7,105.77	7,181.04		
NSGAI - Unidades	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Ruta V1	D1 C29 C25 C24 C28 C32 C18 C6 C7 C10 D1						D1 C9 C8 C5 C19 C20 C29 C15 C23 D1					
Ruta V2	D1 C22 C20 C21 C34 C37 C2 C1 C14 C15 C13 D1				D1 C2 C11 C27 C12 C15		D1 C30 C25 C3 C14 C11		D1 C1 C34 C35 C33 C10 C24 C12 C28 C27 C26			
Ruta V3	D1 C26 C27 C19 C36 C17 C5 C4 C3 C16 C12 D1				D1 C5 C14 C28 C13 C34		D1 C28 C17 C31 C26		D1 C37 C4 C3 C32 C30 C33 C32 C8 D1			
Ruta V4	D1 C30 C23 C33 C35 C31 C11 C8 C9 D1		D1 C34 C36 C22 C29 C28 C18 C8 C7 C4 C6 D1		D1 C18 C21 C22 C13 C12 C11 C29 C26 C25 C30 C28 C37 D1		D1 C4 C7 C6 C32 C26 C25 C14 C16 C12 C11 D1		D1 C36 C37 C4 C3 C23 C21 C25 C16 C31 C7 D1		D1 C22 C29 C7 C13 C16 C19 C9 C20 C4 D1	
Ruta V5	D1 C1 C30 C32 C15 C14 C6 C8 D1		D1 C35 C2 C16 C19 C27 C13 C5 C11 D1		D1 C1 C8 C3 C4 C32 C34 C35 C33 D1		D1 C2 C3 C21 C18 C17 C15 D1		D1 C5 C35 C37 C14 C29 C18 C15 C17 D1		D1 C32 C10 C20 C22 C27 C24 C14 D1	
Ruta V6	D1 C22 C31 C33 C34 C35 C11 C10 D1		D1 C31 C32 C15 C25 C9 D1		D1 C2 C20 C10 C7 C23 C31 D1		D1 C1 C8 C5 C23 C29 C19 C9 D1		D1 C35 C1 C26 C24 C22 D1		D1 C12 C36 C33 C23 C34 C26 C27 C24 D1	
Ruta V7	D1 C21 C29 C19 C18 C17 C2 D1		D1 C33 C37 C1 C26 C20 C21 C17 D1		D1 C6 C14 C17 C27 C24 D1		D1 C28 C24 C31 C34 C36 C35 C33 C13 D1		D1 C19 C20 C17 C18 C9 C6 D1		D1 C27 C1 C36 C2 C15 D1	
Ruta V8	D1 C37 C36 C16 C9 C4 D1		D1 C23 C24 C12 C14 C30 C3 C10 D1		D1 C19 C9 C5 C15 C16 C36 D1		D1 C27 C22 C30 C37 C20 C10 D1		D1 C21 C8 C35 C37 D1		D1 C2 C6 C22 C17 D1 D1 C7 C8 C3 C10 D1	
NSGAI - Costo Kg	0.16	0.17	0.25	0.18	0.19	0.19	0.19	0.15	0.19	0.19		
NSGAI - Costo Km	6.79	6.58	5.45	6.57	6.07	6.42	6.74	6.98	5.25	5.37		
NSGAI - Distancia recorrida	511.98	453.86	683.65	481.73	461.48	599.01	679.86	579.64	575.67	653.00		
NSGAI - Costo Total	4,792.98	3,817.18	4,878.86	4,032.56	3,702.28	5,030.32	5,796.62	5,324.35	3,878.93	4,421.76		
Reducción en Soles	S/2,930.54	S/2,345.52	S/2,697.22	S/2,399.61	S/1,835.17	S/2,871.33	S/2,647.56	S/2,728.25	S/3,226.84	S/2,759.28		
% Reducción de Vehículos	20.00%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%		
% Reducción Kg	35.99%	35.71%	33.90%	35.94%	27.55%	38.74%	41.24%	39.77%	46.14%	44.38%		
% Reducción Km	21.92%	19.61%	24.87%	17.58%	18.29%	22.90%	13.82%	17.84%	31.27%	22.00%		
<b>% Reducción Total</b>	<b>37.94%</b>	<b>38.06%</b>	<b>35.60%</b>	<b>37.31%</b>	<b>33.14%</b>	<b>36.34%</b>	<b>31.35%</b>	<b>33.88%</b>	<b>45.41%</b>	<b>38.42%</b>		



	21/06/2017	22/06/2017	23/06/2017	24/06/2017	25/06/2017	26/06/2017	27/06/2017	28/06/2017	29/06/2017	30/06/2017
Histórico - Cantidad cargada	4740	4740	6470	6500	8350	4540	4580	4580		
Histórico - Unidades	6	6	6	6	5	6	6	6		
Histórico - Costo Kg	0.30	0.33	0.29	0.30	0.23	0.32	0.30	0.28		
Histórico - Costo Km	8.54	7.63	8.14	8.53	8.11	6.79	8.20	8.72		
Histórico - Distancia recorrida	625.72	714.49	682.55	733.72	642.97	681.73	597.13	568.99		
Histórico - Costo Total	6,742.64	7,002.65	7,438.59	8,230.25	7,127.09	6,078.92	6,288.82	6,249.73		
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	4	5	5	5		
Ruta V1					D1 C28 C36 C33 C31 C30 C20 C18 C8 D1					
Ruta V2			D1 C26 C27 C23 C31 C36 C37 C29 C30 C4	D1 C37 C11 C28 C30 C24 C26 C32 C17 C16	D1 C24 C25 C26 C32 C34 C35 C16 C13 C12					
Ruta V3			D1 C25 C28 C24 C34 C2 C3 C5 C6 C11 C14 C16	D1 C36 C35 C7 C3 C15 C5 C22 C29 C2 C1 D1	D1 C27 C37 C21 C23 C17 C7 C10 C15 C3 C4					
Ruta V4	D1 C5 C10 C21 C19 C18 C20 C28 C32 C29 C33 D1	D1 C37 C21 C24 C32 C25 C31 C11 C3 C4 C1 C2 D1	D1 C35 C33 C32 C1 C15 C20 C21 C18 C19 D1	D1 C12 C23 C21 C14 C25 C6 C18 C9 C34 D1	D1 C29 C19 C22 C9 C11 C14 C6 C1 D1	D1 C21 C26 C29 C33 C37 C3 C4 C5 C10 D1	D1 C26 C27 C25 C28 C32 C35 C34 C5 C8 C7 C2 D1	D1 C1 C22 C23 C25 C24 C8 C10 C9 C5 D1		
Ruta V5	D1 C4 C8 C9 C24 C26 C31 C35 D1	D1 C33 C26 C20 C6 C17 C14 C16 D1		D1 C19 C27 C8 D1		D1 C22 C30 C32 C1 C13 C15 C18 C11 D1	D1 C23 C22 C17 C30 C11 C10 C1 D1	D1 C2 C37 C35 C34 C26 C15 C14 C6 D1		
Ruta V6	D1 C1 C6 C11 C15 C17 C22 D1	D1 C27 C12 C13 C5 C7 D1	D1 C7 C8 D1			D1 C25 C35 C31 C36 C16 C14 C17 C12 D1	D1 C18 C19 C21 C29 C37 C36 C16 C4 D1	D1 C4 C32 C31 C27 C30 C11 D1		
Ruta V7	D1 C2 C3 C12 C16 C25 C23 D1	D1 C36 C28 C30 C8 C9 C10 C15 D1	D1 C10 C9 C22 D1			D1 C20 C19 C23 C6 C8 C9 D1	D1 C20 C31 C6 C3 D1	D1 C29 C21 C12 C13 C16 C17 C7 D1		
Ruta V8	D1 C7 C13 C14 C30 C27 C34 C36 C37 D1	D1 C34 C19 C22 C29 C35 C23 C18 D1		D1 C10 C4 C31 C13 C20 D1		D1 C28 C27 C24 C34 C2 C7 D1	D1 C24 C33 C13 C15 C14 C12 C9 D1	D1 C3 C36 C33 C28 C20 C19 C18 D1		
NSGAI - Costo Kg	0.18	0.19	0.20	0.18	0.16	0.19	0.18	0.16		
NSGAI - Costo Km	6.40	5.72	6.28	6.53	6.79	5.40	5.84	6.97		
NSGAI - Distancia recorrida	479.22	578.56	564.66	617.22	493.06	560.90	489.58	437.96		
NSGAI - Costo Total	3,922.40	4,200.25	4,824.11	5,217.27	4,676.03	3,883.19	3,684.15	3,802.23		
Reducción en Soles	S/2,820.24	S/2,802.40	S/2,614.48	S/3,012.97	S/2,451.06	S/2,195.74	S/2,604.67	S/2,447.50		
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	20.00%	16.67%	16.67%	16.67%		
% Reducción Kg	38.96%	42.63%	32.14%	39.82%	30.59%	41.11%	40.81%	41.80%		
% Reducción Km	25.02%	25.01%	22.84%	23.44%	16.27%	20.46%	28.76%	20.07%		
<b>% Reducción Total</b>	<b>41.83%</b>	<b>40.02%</b>	<b>35.15%</b>	<b>36.61%</b>	<b>34.39%</b>	<b>36.12%</b>	<b>41.42%</b>	<b>39.16%</b>		

	01/07/2017	02/07/2017	03/07/2017	04/07/2017	05/07/2017	06/07/2017	07/07/2017	08/07/2017	09/07/2017	10/07/2017
Histórico - Cantidad cargada	9020	9770	7740	6600	6310	7300	8690	9460	7770	6480
Histórico - Unidades	6	6	7	6	7	6	5	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.23	0.24	0.23	0.24	0.26	0.24	0.23	0.23	0.23	0.24
Histórico - Costo Km	8.35	7.91	7.15	7.31	6.95	7.15	8.45	7.61	7.25	7.33
Histórico - Distancia recorrida	653.80	612.84	658.75	653.18	658.40	603.00	688.40	585.30	660.20	623.80
Histórico - Costo Total	7,533.83	7,192.33	6,490.25	6,358.76	6,216.48	6,063.45	7,815.68	6,629.93	6,573.55	6,127.65
NSGAI - Unidades	5	5	6	5	6	5	4	5	5	5
Ruta V1	D1 C8 C5 C29 C28 C33 C32 C25 C36 C35 D1	D1 C33 C17 C5 C22 C21 C12 C19 C10 D1					D1 C37 C12 C16 C27 C21 C20 C25 C32 C30 C31 D1	D1 C37 C29 C24 C27 C26 C25 C33 C32 C13 C11 C2 D1		
Ruta V2	D1 C1 C9 C10 C22 C30 C18 C19 D1	D1 C24 C16 C3 C8 C15 C31 C32 C26 C18 C37 D1	D1 C29 C20 C11 C15 C16 C10 C7 C32 C35 C36 D1	D1 C20 C19 C21 C30 C34 C35 C27 C28 C8 D1	D1 C2 C3 C37 C32 C26 C28 C25 C29 D1	D1 C3 C5 C34 C29 C18 C19 C13 C10 C8 D1	D1 C35 C36 C1 C13 C15 C8 C6 C7 D1	D1 C20 C21 C23 C10 C9 C7 C8 C1 D1	D1 C29 C27 C34 C35 C32 C11 C6 C10 C1 D1	D1 C29 C27 C28 C25 C24 C12 C16 C2 C1 D1
Ruta V3	D1 C7 C4 C3 C20 C23 C27 C24 C34 C31 C13 D1	D1 C14 C11 C27 C9 C20 C34 C35 D1	D1 C17 C12 C13 C2 D1 C7 D1	D1 C10 C17 C14 C15 C13 C36 C33 C5 C6 C9		D1 C4 C25 C33 C31 C12 C15 C14 C17 C11 D1	D1 C2 C10 C11 C22 C19 C23 C5 C4 C28 D1	D1 C35 C22 C31 C18 C12 C6 C3 D1	D1 C21 C36 C23 C7 C15 C16 C8 C9 C2 C3 D1	D1 C30 C32 C26 C23 C9 C4 C3 D1
Ruta V4	D1 C2 C12 C11 C6 C37 C15 C21 D1	D1 C29 C25 C23 C1 C13 C4 C36 D1	D1 C31 C27 C26 C22 C18 C1 C33 C37 D1	D1 C16 C23 C32 C26 C31 C4 C3 C2 D1	D1 C1 C10 C12 C16 C35 C27 C35 C36 C21 C20 D1	D1 C1 C37 C26 C30 C28 C18 C26 C24 C29 C33 D1	D1 C34 C3 C14 C17 C9 C15 C5 C4 D1	D1 C17 C28 C30 C16 C15 C5 C4 D1	D1 C18 C25 C31 C19 C24 C22 C5 C12 D1	D1 C31 C22 C20 C17 C15 C6 C5 C8 C10 C36 D1
Ruta V5		D1 C7 C6 C30 C28 C2 D1	D1 C28 C21 C25 C19 C8 C34 D1		D1 C11 C31 C19 C20 C18 D1	D1 C23 C22 C24 C32 C16 C7 D1				
Ruta V6					D1 C7 C5 C4 C17 C14 C15 D1				D1 C30 C20 C26 C13 D1 C11 C7 D1	D1 C34 C33 C21 C14 C11 C7 D1
Ruta V7	D1 C26 C17 C16 C14 D1		D1 C23 C9 C6 D1		D1 C8 C6 C13 D1	D1 C2 C6 C9 D1			D1 C33 C37 C28 C4 C14 C17 D1	D1 C19 C18 C13 C37 C35 D1
Ruta V8			D1 C30 C24 C14 C5 C3 C4 D1	D1 C12 C24 C18 C22 C1 D1	D1 C9 C24 C30 C22 C23 C27 D1			D1 C36 C34 C19 C14 D1		
NSGAI - Costo Kg	0.15	0.19	0.19	0.18	0.19	0.17	0.19	0.15	0.18	0.19
NSGAI - Costo Km	8.26	7.76	6.95	7.58	7.11	6.83	6.65	6.97	6.69	6.37
NSGAI - Distancia recorrida	476.12	629.96	661.35	449.28	501.99	455.25	566.32	517.60	614.03	563.66
NSGAI - Costo Total	5,307.56	6,746.88	6,091.53	4,577.00	4,738.02	4,322.98	5,452.89	5,053.05	5,530.31	4,809.37
Reducción en Soles	S/2,226.27	S/445.45	S/398.72	S/1,781.76	S/1,478.46	S/1,740.47	S/2,362.79	S/1,576.88	S/1,043.24	S/1,318.28
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	14.29%	16.67%	14.29%	16.67%	20.00%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	33.67%	20.66%	16.12%	26.08%	28.74%	30.73%	15.68%	33.51%	20.29%	21.72%
% Reducción Km	1.11%	1.94%	2.76%	-3.71%	-2.30%	4.47%	21.27%	8.44%	7.77%	13.06%
<b>% Reducción Total</b>	<b>29.55%</b>	<b>6.19%</b>	<b>6.14%</b>	<b>28.02%</b>	<b>23.78%</b>	<b>28.70%</b>	<b>30.23%</b>	<b>23.78%</b>	<b>15.87%</b>	<b>21.51%</b>

	11/07/2017	12/07/2017	13/07/2017	14/07/2017	15/07/2017	16/07/2017	17/07/2017	18/07/2017	19/07/2017	20/07/2017
Histórico - Cantidad cargada	5980	6180	7900	9470	10060	5920	5320	5520	5920	8620
Histórico - Unidades	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.26	0.24	0.24	0.23	0.26	0.26	0.24	0.26	0.25	0.24
Histórico - Costo Km	6.99	7.65	7.65	8.55	8.85	9.15	6.98	6.98	6.98	7.96
Histórico - Distancia recorrida	722.30	670.50	697.30	688.60	727.68	721.30	683.00	672.70	680.00	694.00
Histórico - Costo Total	6,603.68	6,612.53	7,230.35	8,065.63	9,055.54	8,139.10	6,044.14	6,130.65	6,226.40	7,593.04
NSGAI - Unidades	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1				D1 C10 C21 C15 C16 C12 C23 C6 C5 C37 D1	D1 C24 C35 C29 C28 C27 C31 C11 C3 C4 C7 D1				D1 C32 C25 C15 C14 C9 C5 C3 C4 D1	
Ruta V2	D1 C23 C29 C28 C25 C15 C5 C9 C10 D1	D1 C33 C1 C7 C26 C20 C27 C21 C19 C24 D1	D1 C15 C5 C28 C13 C23 C17 C7 C10 C1 C37 D1	C11 C30 C29 C3 C33 C36 D1	D1 C22 C23 C20 C18 C34 C25 C15 C6 D1	D1 C7 C4 C3 C15 C11 C29 C30 C24 C25 C23 D1			D1 C28 C33 C30 C29 C20 C18 C11 C6 C8 C7 D1	
Ruta V3		D1 C34 C35 C2 C4 C25 C12 C14 C15 C23 C9 D1	D1 C30 C29 C6 C24 C12 C2 C3 D1	D1 C17 C14 C26 C28 C1 C2 C35 C31 C34 D1	D1 C21 C19 C32 C36 C30 C5 C9 C10 D1		D1 C21 C30 C28 C26 C31 C15 C13 C11 C10 C3 C4 C5 C6 D1	D1 C32 C28 C29 C18 C26 C11 C8 C4 C10 D1	D1 C1 C2 C3 C4 C29 C33 C24 C23 C8 C9 D1	D1 C21 C23 C24 C26 C22 C13 C12 D1
Ruta V4	D1 C19 C18 C27 C26 C31 C35 C36 C16 C14 C6 D1		D1 C9 C11 C31 C27 C14 C25 C32 C35 C36 D1	D1 C19 C18 C9 C7 C8 C4 D1	D1 C33 C26 C16 C17 C13 C8 C1 C2 D1	D1 C1 C10 C20 C27 C26 C32 C35 C36 D1	D1 C25 C17 C29 C34 C2 C1 C36 C35 D1	D1 C30 C31 C27 C24 C23 C20 C7 C15 C3 C2 C1 D1	D1 C6 C5 C20 C19 C18 C26 C15 C14 C17 C37 D1	D1 C31 C37 C34 C35 C36 C2 C27 C19 D1
Ruta V5	D1 C20 C13 C11 C12 C2 D1	D1 C36 C3 C16 C22 C29 C18 D1				D1 C2 C12 C13 C16 C28 C33 D1	D1 C20 D1	D1 C35 C21 C25 C22 C36 C9 C17 D1	D1 C7 C16 C25 C31 C36 C35 D1	
Ruta V6	D1 C22 C32 C8 D1			D1 C24 C27 C32 D1		D1 C9 C8 C22 C18 C21 C37 D1	D1 C23 C18 C12 C19 C14 C8 C33 C7 D1	D1 C37 C34 C13 D1	D1 C32 C21 C30 C13 C11 C27 D1	
Ruta V7	D1 C21 C34 C33 C24 C7 C17 D1	D1 C32 C5 C17 C31 C28 D1	D1 C18 C4 C16 C8 C34 D1				D1 C32 C24 C27 C22 C16 C9 C37 D1			D1 C1 C16 C17 C10 D1
Ruta V8	D1 C30 C37 C3 C4 C1 D1	D1 C37 C8 C6 C30 C13 C11 C10 D1	D1 C19 C21 C26 C20 C33 C22 D1		D1 C37 C14 C12 D1	D1 C5 C6 C19 C14 C17 C31 C34 D1		D1 C19 C33 C6 C5 C12 C14 C16 D1	D1 C22 C10 C12 C28 C34 D1	
NSGAI - Costo Kg	0.20	0.22	0.20	0.17	0.14	0.19	0.25	0.22	0.19	0.18
NSGAI - Costo Km	7.67	6.35	6.58	7.28	9.17	6.61	5.68	5.84	6.46	7.38
NSGAI - Distancia recorrida	503.15	649.20	621.71	563.11	472.13	465.93	656.99	626.35	480.63	560.38
NSGAI - Costo Total	5,028.08	5,462.43	5,664.63	5,751.41	5,699.43	4,181.42	5,083.34	4,869.53	4,237.83	5,723.05
Reducción en Soles	S/1,575.59	S/1,150.10	S/1,565.72	S/2,314.22	S/3,356.11	S/3,957.68	S/960.80	S/1,261.11	S/1,988.57	S/1,869.99
% Reducción de Vehículos	14.29%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	24.80%	9.78%	17.02%	24.26%	47.61%	28.36%	-5.82%	15.49%	23.32%	23.15%
% Reducción Km	-9.72%	16.95%	13.98%	14.81%	-3.61%	27.78%	18.61%	16.36%	7.50%	7.34%
<b>% Reducción Total</b>	<b>23.86%</b>	<b>17.39%</b>	<b>21.65%</b>	<b>28.69%</b>	<b>37.06%</b>	<b>48.63%</b>	<b>15.90%</b>	<b>20.57%</b>	<b>31.94%</b>	<b>24.63%</b>

	21/07/2017	22/07/2017	23/07/2017	24/07/2017	25/07/2017	26/07/2017	27/07/2017	28/07/2017	29/07/2017	30/07/2017	31/07/2017
Histórico - Cantidad cargada	10060	10300	14230	13380	9580	9010	10060	10060	10060	5920	6480
Histórico - Unidades	8	9	9	9	7	6	7	7	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.25	0.23	0.23	0.24	0.26	0.24	0.23	0.23	0.22	0.24	0.23
Histórico - Costo Km	7.96	9.04	9.84	9.25	7.65	8.45	9.15	9.15	9.15	6.45	7.35
Histórico - Distancia recorrida	789.60	714.20	663.19	699.95	622.90	652.70	706.65	706.65	706.65	660.00	660.80
Histórico - Costo Total	8,800.22	8,825.37	9,798.69	9,685.74	7,255.99	7,677.72	8,779.69	8,779.69	8,679.09	5,677.80	6,347.28
NSGAI - Unidades	7	8	8	8	6	5	6	6	5	5	5
Ruta V1	D1 C29 C25 C27 C31 C32 C24 C34 C35 C36 C6 D1	D1 C5 C6 C8 D1	D1 C20 C34 C27 C28 C15 C11 C14 C7 D1	D1 C36 C35 C15 C13	D1 C33 C32 C26 C25 C6 C7 D1	D1 C8 C5 C6 C20 C34 C26 C37 C2 D1	D1 C1 C9 C10 C30 C31 C23 D1	D1 C1 C9 C10 C30 C31 C23 D1	D1 C23 C10 C30 C28 C16 C27 C5 C35 C33 C37 D1		
Ruta V2	D1 C37 C12 C9 C10 C8 C4 D1	D1 C2 C12 C25 C17 C15 C11 D1	D1 C19 C18 C36 C25 C13 C6 C10 D1	D1 C2 C37 C14 C31 C27 C5 C4 C3 D1	D1 C10 C9 C21 C36 C35 C33 C11 C23 C1 D1	D1 C5 C4 C15 C32 C34 C24 C29 D1	D1 C5 C4 C15 C32 C34 C24 C29 D1	D1 C24 C22 C29 C14 C6 C3 C31 C32 C36 D1	D1 C2 C16 C17 C15 C36 C35 C34 C31 C24 C23 C27 D1	D1 C8 C6 C30 C29 C28 C26 C21 C11 C12 C13 D1	
Ruta V3	D1 C21 C17 C16 C28 C5 C3 C2 D1	D1 C1 C19 C26 C28 C13 C35 C34 C33 C36 D1	D1 C21 C29 C31 C35 C33 C4 C9 D1	D1 C1 C17 C16 C34 C20 C19 C21 C30 C22 D1	D1 C4 C3 C7 C24 C25 C32 C27 C15 C30 C14 D1	D1 C3 C16 C14 C12 C11 C37 D1	D1 C3 C16 C14 C12 C11 C37 D1	D1 C21 C12 C26 C11 C19 C20 C4 C7 D1		D1 C1 C37 C33 C35 C34 C24 C15 C10 D1	
Ruta V4	D1 C14 C33 C23 C30 C22 C11 D1	D1 C4 C14 C16 C27 C24 C29 C20 C21 D1	D1 C16 C17 C22 C26 C12 D1		D1 C13 C16 C12 C19 C18 C17 C22 D1	D1 C2 C7 C17 C36 C35 C33 C18 C20 D1	D1 C2 C7 C17 C36 C35 C33 C18 C20 D1	D1 C25 C15 C8 C9 C18 C2 D1	D1 C1 C9 C12 C32 C33 C28 C25 C30 C29 D1	D1 C2 C7 C3 C4 C36 C32 C25 C27 C23 C9 D1	
Ruta V5		D1 C32 C31 C23 D1	D1 C1 C8 D1	D1 C18 C11 C10 D1		D1 C8 D1	D1 C8 D1			D1 C3 C10 C13 C11 C26 C22 D1	
Ruta V6	D1 C18 C19 C20 C26 D1	D1 C9 C30 C22 D1	D1 C24 C32 C5 D1			D1 C6 C13 C19 C22 D1	D1 C6 C13 C19 C22 D1	D1 C13 C17 C1 C34 D1	D1	D1 C6 C4 C14 C37 C20 D1	
Ruta V7	D1 C7 C1 D1	D1 C3 C7 C37 D1	D1 C23 C30 C37 D1	D1 C29 C28 C8 D1					D1 C5 C7 C8 C18 C19 C21 D1	D1 C18 C19 C20 C16 C14 C17 D1	
Ruta V8	D1 C15 C13 D1	D1 C10 C18 D1	D1 C2 C3 D1	D1 C12 C24 C23 C9 D1	D1 C28 C29 C31 D1					D1 C5 C31 C22 D1	
NSGAI - Costo Kg	0.14	0.13	0.15	0.12	0.14	0.16	0.13	0.13	0.18	0.19	0.18
NSGAI - Costo Km	9.28	10.69	7.71	12.09	8.92	7.38	8.19	8.19	7.82	7.05	7.27
NSGAI - Distancia recorrida	535.61	533.57	731.70	567.385	498.335	494.503	465.726	465.726	655.619	456.014	458.605
NSGAI - Costo Total	6,422.13	7,087.74	7,775.91	8,412.85	5,813.19	5,062.09	5,116.15	5,116.15	6,978.79	4,320.03	4,512.98
Reducción en Soles	S/2,378.09	S/1,737.63	S/2,022.78	S/1,272.89	S/1,442.80	S/2,615.63	S/3,663.54	S/3,663.54	S/1,700.30	S/1,357.77	S/1,834.30
% Reducción de Vehiculos	12.50%	11.11%	11.11%	11.11%	14.29%	16.67%	14.29%	14.29%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	42.27%	41.58%	34.78%	51.58%	45.07%	34.73%	43.69%	43.69%	16.27%	22.09%	20.91%
% Reducción Km	-16.58%	-18.25%	21.65%	-30.67%	-16.60%	12.63%	10.51%	10.51%	14.56%	-9.24%	1.08%
<b>% Reducción Total</b>	<b>27.02%</b>	<b>19.69%</b>	<b>20.64%</b>	<b>13.14%</b>	<b>19.88%</b>	<b>34.07%</b>	<b>41.73%</b>	<b>41.73%</b>	<b>19.59%</b>	<b>23.91%</b>	<b>28.90%</b>

	01/08/2017	02/08/2017	03/08/2017	04/08/2017	05/08/2017	06/08/2017	07/08/2017	08/08/2017	09/08/2017	10/08/2017
Histórico - Cantidad cargada	5310	5040	4820	5230	5010	4960	5100	5060	5030	5290
Histórico - Unidades	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.25	0.31	0.29	0.26	0.34	0.27	0.29	0.22	0.31	0.24
Histórico - Costo Km	9.30	6.92	5.90	7.06	7.21	6.82	7.41	8.19	6.56	8.82
Histórico - Distancia recorrida	530.98	704.58	618.81	644.53	820.39	600.59	700.62	548.97	701.11	540.51
Histórico - Costo Total	6,274.61	6,457.42	5,046.97	5,914.42	7,608.59	5,418.93	6,670.20	5,616.68	6,156.52	6,015.84
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1										D1 C15 C23 C24 C12 C13 C29 C31 C27 C34 D1
Ruta V2										
Ruta V3										
Ruta V4										
Ruta V5										
Ruta V6										
Ruta V7										
Ruta V8										
NSGAI - Costo Kg	0.20	0.21	0.18	0.19	0.23	0.18	0.19	0.18	0.21	0.19
NSGAI - Costo Km	7.65	5.46	5.37	5.41	5.54	5.42	5.73	6.80	5.60	7.46
NSGAI - Distancia recorrida	486.84	660.51	571.49	579.77	737.35	541.86	625.49	464.57	661.98	472.79
NSGAI - Costo Total	4,766.23	4,666.67	3,910.83	4,148.57	5,250.87	3,814.34	4,536.58	4,081.84	4,770.14	4,555.69
Reducción en Soles	S/1,508.38	S/1,790.75	S/1,136.14	S/1,765.85	S/2,357.72	S/1,604.59	S/2,133.62	S/1,534.84	S/1,386.38	S/1,460.16
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	22.11%	32.99%	39.64%	25.78%	31.22%	33.66%	35.60%	18.02%	31.39%	17.49%
% Reducción Km	17.72%	21.09%	8.99%	23.38%	23.14%	20.53%	22.66%	16.87%	14.77%	15.46%
<b>% Reducción Total</b>	<b>24.04%</b>	<b>27.73%</b>	<b>22.51%</b>	<b>29.86%</b>	<b>30.99%</b>	<b>29.61%</b>	<b>31.99%</b>	<b>27.33%</b>	<b>22.52%</b>	<b>24.27%</b>

	11/08/2017	12/08/2017	13/08/2017	14/08/2017	15/08/2017	16/08/2017	17/08/2017	18/08/2017	19/08/2017	20/08/2017
Histórico - Cantidad cargada	5030	5310	5170	5210	5240	5430	5360	5280	4860	5130
Histórico - Unidades	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.21	0.23	0.30	0.21	0.27	0.26	0.28	0.28	0.23	0.30
Histórico - Costo Km	7.29	7.51	7.08	7.41	6.40	6.93	7.43	6.85	7.40	5.98
Histórico - Distancia recorrida	506.18	526.91	709.20	466.84	632.85	642.36	710.55	664.35	529.01	735.28
Histórico - Costo Total	4,739.13	5,199.85	6,567.91	4,561.36	5,471.33	5,861.83	6,754.80	6,047.30	5,056.24	5,928.01
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1										
Ruta V2						D1 C8 C9 C23 C25 C11 C4 D1				
Ruta V3		D1 C32 C30 C23 C24 C20 C26 C12 D1								
Ruta V4	D1 C11 C12 C24 C27 C25 C30 C21 C5 C6 C3 C4 D1	D1 C35 C36 C16 C14 C15 C29 C27 C25 C6 C3 C9 C7 D1	D1 C37 C32 C28 C25 C7 C5 C22 C19 C20 C24 C13 D1	D1 C11 C14 C15 C12 C13 C27 C25 C28 C31 C36 C34 C35 D1	D1 C32 C33 C16 C15 C14 C13 C24 C26 C11 C5 C7 C8 D1	D1 C37 C35 C27 C26 C30 C20 C13 C5 C6 C7 D1	D1 C37 C2 C5 C6 C23 C11 C20 C12 C25 C28 C26 D1	D1 C8 C19 C27 C15 C31 C25 C9 C26 C36 C16 D1 C32 D1	D1 C2 C6 C27 C25 C31 C13 C26 C16 C34 C33 C31 C28 C27 C31 C30 D1	D1 C7 C22 C8 C25 C24
Ruta V5	D1 C15 C14 C35 C29 C28 C23 C20 D1		D1 C35 C29 C6 C18 C21 C3 C16 D1	D1 C8 C9 C17 C16 C33 D1		D1 C36 C24 C31 C34 C15 C2 D1	D1 C35 C1 C18 C10 C13 C24 C31 D1	D1 C10 C23 C13 C11 C5 C32 C18 C28 C20 D1 D1	D1 C15 C14 C24 C19 C9 D1 C18 C17 C21 C9 C14 C32 C33 D1	
Ruta V6	D1 C13 C36 C32 C26 C18 C19 C9 D1	D1 C22 C34 C28 C31 C17 C5 C4 D1	D1 C27 C15 C2 C11 C1 C8 C17 D1	D1 C18 C19 C22 C21 C24 C29 C30 D1	D1 C36 C18 C22 C17 C20 C30 C12 D1		D1 C34 C36 C8 C17 C15 C32 C33 D1	D1 C3 C37 C14 C29 C30 C22 D1	D1 C23 C20 C18 C21 C12 C11 D1	D1 C5 C10 C4 C20 C29 C37 D1
Ruta V7	D1 C37 C8 C7 C1 D1	D1 C1 C33 C13 C11 C10 D1	D1 C33 C36 C34 C26 C23 C12 D1	D1 C2 C1 C10 C20 C26 C32 D1	D1 C37 C25 C27 C6 C2 C1 D1	D1 C17 C21 C14 C12 C32 C29 C3 C1 D1	D1 C3 C9 C22 C16 C29 C30 D1	D1 C1 C33 C21 C7 C35 C12 C34 D1	D1 C36 C35 C3 C5 C29 C30 C8 D1	D1 C19 C2 C23 C15 C6 C16 C1 C36 D1
Ruta V8	D1 C17 C16 C31 C34 C33 C22 C10 C2 D1	D1 C2 C37 C18 C19 C21 C8 D1	D1 C30 C31 C14 C10 C9 C4 D1	D1 C4 C5 C6 C3 C7 C23 C37 D1	D1 C31 C34 C21 C29 C10 C4 C9 C3 D1	D1 C28 C33 C10 C18 C19 C22 C16 D1	D1 C4 C7 C14 C21 C19 C27 D1	D1 C2 C4 C17 C24 C6 D1	D1 C37 C7 C4 C17 C28 C22 C10 C1 D1	D1 C11 C3 C12 C26 C34 C35 D1
NSGAI - Costo Kg	0.15	0.19	0.19	0.14	0.19	0.18	0.19	0.20	0.18	0.19
NSGAI - Costo Km	5.84	6.80	5.64	6.19	5.56	5.62	5.58	5.84	6.31	5.21
NSGAI - Distancia recorrida	430.94	472.13	657.28	426.47	577.17	568.66	628.37	599.81	473.19	661.12
NSGAI - Costo Total	3,268.45	4,236.05	4,707.68	3,391.27	4,227.06	4,152.65	4,527.80	4,552.25	3,850.14	4,399.03
Reducción en Soles	S/1,470.67	S/963.79	S/1,860.24	S/1,170.09	S/1,244.26	S/1,709.18	S/2,227.00	S/1,495.05	S/1,206.10	S/1,528.98
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	28.10%	17.82%	35.02%	31.73%	28.08%	31.95%	31.10%	29.81%	24.19%	37.75%
% Reducción Km	19.97%	9.33%	20.44%	16.49%	13.24%	18.98%	24.79%	14.78%	14.76%	12.82%
<b>% Reducción Total</b>	<b>31.03%</b>	<b>18.54%</b>	<b>28.32%</b>	<b>25.65%</b>	<b>22.74%</b>	<b>29.16%</b>	<b>32.97%</b>	<b>24.72%</b>	<b>23.85%</b>	<b>25.79%</b>

	21/08/2017	22/08/2017	23/08/2017	24/08/2017	25/08/2017	26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017
Histórico - Cantidad cargada	4840	4950	5170	5360	5200	5130	5380	5160	5120		5190
Histórico - Unidades	6	6	6	6	6	6	6	6	6		6
Histórico - Costo Kg	0.22	0.24	0.22	0.28	0.26	0.22	0.21	0.29	0.23		0.23
Histórico - Costo Km	7.96	6.79	8.38	7.56	6.60	8.02	7.16	6.66	7.30		7.18
Histórico - Distancia recorrida	482.57	564.48	473.20	645.96	626.91	502.84	501.54	662.21	537.82		510.05
Histórico - Costo Total	4,917.81	5,018.75	5,123.07	6,368.61	5,494.82	5,155.05	4,731.84	5,913.52	5,080.68		4,855.79
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5		5
Ruta V1											
Ruta V2			D1 C3 C36 C31 C25 C11 C27 C15 C14 C5 C9 D1								
Ruta V3				D1 C9 C7 C6 C3 C4 C25 C11 D1		D1 C33 C34 C29 C30 C28 C13 C15 C12 C11 C5 C4 C3 D1					
Ruta V4	D1 C8 C25 C34 C33 C24 C23 C26 C5 D1	D1 C3 C5 C30 C22 C27 C25 C26 C23 C19 C18 D1	D1 C37 C5 C27 C15 C24 C33 C32 C17 C16 C13 D1	D1 C11 C6 C5 C13 C35 C34 C36 C33 C28 C24 C26 D1	D1 C20 C1 C17 C16 C25 C27 D1	D1 C23 C20 C27 C6 C8 C7 D1	D1 C1 C7 C5 C21 C20 D1	D1 C4 C6 C23 C22 C30 C25 C31 C13 C15 C34 C19 D1	D1 C32 C12 C31 C26 C28 C24 C5 C10 C20 C19 D1	D1 C37 C35 C33 C36 C12 C13 C11 C5 C3 C2 D1	D1 C4 C6 C20 C21 C23 C27 C29 C26 C32 C8 C9 D1
Ruta V5	D1 C1 C10 C19 C18 C21 C27 C30 D1	D1 C9 C11 C8 C10 D1	D1 C2 C37 C17 C26 C29 C22 C8 C7 D1	D1 C35 C34 C10 C20 C31 C28 C12 D1	D1 C20 C1 C17 C16 C25 C27 D1	D1 C23 C20 C27 C6 C8 C7 D1	D1 C1 C7 C5 C21 C20 D1	D1 C36 C2 C18 C29 C8 C1 C16 D1	D1 C20 C27 C28 C29 C8 C10 D1		D1 C7 C30 C24 C15 C13 C11 D1
Ruta V6	D1 C4 C36 C35 C15 C17 C32 C31 C28 D1	D1 C4 C35 C34 C14 C12 C7 D1	D1 C1 C20 C24 C12 C6 C4 D1	D1 C8 C1 C14 C29 C30 C21 C26 D1	D1 C3 C8 C9 C29 C31 C23 C22 D1	D1 C1 C31 C24 C25 C16 C14 C2 D1	D1 C10 C11 C14 C16 C33 C18 C19 D1	D1 C37 C4 C7 C30 C9 C22 D1	D1 C24 C22 C19 C34 C17 C15 C1 D1		D1 C2 C28 C25 C18 D1
Ruta V7	D1 C3 C13 C11 C14 C12 C16 C29 C22 D1	D1 C36 C13 C31 C21 C24 C29 C28 C15 D1	D1 C35 C34 C33 C13 C16 C28 C32 D1		D1 C10 C7 C15 C14 C30 D1	D1 C32 C26 C18 C22 C21 C19 D1	D1 C9 C8 C29 C26 C24 C35 C36 C37 D1	D1 C35 C33 C34 C27 C17 C6 C14 C23 D1	D1 C21 C25 C32 C26 C23 C7 C9 D1		D1 C3 C5 C22 C37 C35 C36 C12 C10 D1
Ruta V8	D1 C2 C37 C7 C9 C20 C6 D1	D1 C1 C2 C6 C37 C17 C33 C32 C16 C20 D1	D1 C30 C23 C21 C18 C19 C10 D1	D1 C36 C2 C23 C22 C19 C18 D1	D1 C21 C2 C12 C18 C4 C19 C37 C32 D1	D1 C37 C36 C35 C17 C10 C9 D1	D1 C2 C3 C28 C17 C12 C32 C27 D1	D1 C11 C13 C15 C25 C21 C3 D1	D1 C18 C31 C30 C14 C16 C6 C4 D1		D1 C1 C19 C31 C34 C33 C17 C16 C14 D1
NSGAI - Costo Kg	0.17	0.19	0.17	0.18	0.20	0.17	0.14	0.20	0.17		0.16
NSGAI - Costo Km	6.30	5.70	7.08	5.76	5.47	6.91	6.23	5.27	6.08		6.27
NSGAI - Distancia recorrida	445.86	491.15	433.37	601.86	572.57	440.30	440.59	618.34	456.31		473.03
NSGAI - Costo Total	3,646.02	3,745.43	3,964.49	4,456.35	4,157.58	3,927.75	3,514.01	4,285.09	3,652.33		3,817.60
Reducción en Soles	S/1,271.78	S/1,273.33	S/1,158.58	S/1,912.26	S/1,337.24	S/1,227.30	S/1,217.82	S/1,628.43	S/1,428.35		S/1,038.19
% Reducción de Vehiculos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%		16.67%
% Reducción Kg	22.48%	20.45%	22.54%	33.54%	24.28%	21.23%	32.79%	31.72%	23.94%		28.53%
% Reducción Km	20.78%	15.99%	15.53%	23.75%	17.17%	13.80%	12.91%	20.87%	16.72%		12.72%
<b>% Reducción Total</b>	<b>25.86%</b>	<b>25.37%</b>	<b>22.61%</b>	<b>30.03%</b>	<b>24.34%</b>	<b>23.81%</b>	<b>25.74%</b>	<b>27.54%</b>	<b>28.11%</b>		<b>21.38%</b>

	01/09/2017	02/09/2017	03/09/2017	04/09/2017	05/09/2017	06/09/2017	07/09/2017	08/09/2017	09/09/2017	10/09/2017
Histórico - Cantidad cargada	5110	5510	4880	5200	5320	5040	4710	5320	4790	5190
Histórico - Unidades	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.28	0.31	0.35	0.25	0.25	0.31	0.28	0.26	0.35	0.25
Histórico - Costo Km	7.36	7.51	7.03	6.96	8.15	6.48	7.25	7.70	6.88	7.73
Histórico - Distancia recorrida	580.46	706.57	759.75	571.51	492.81	686.17	566.97	579.59	686.57	546.75
Histórico - Costo Total	5,720.16	7,024.43	7,039.41	5,300.02	5,329.88	6,013.82	5,405.01	5,861.20	6,394.85	5,527.27
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1										
Ruta V2	D1 C1 C8 C12 C36 C19 C3 C4 C6 C2 D1				D1 C3 C6 C7 C8 C9 C23 C30 C12 C32 C25 C24 C27 C37 D1					
Ruta V3		D1 C20 C12 C31 C32 C29 C27 C9 C5 C4 C3 C2 D1						D1 C32 C27 C23 C25 C31 C13 C5 C9 C10 D1		
Ruta V4			D1 C13 C21 C20 C32 C29 C5 C8 C7 C6 D1	D1 C2 C5 C16 C12 C24 C19 C10 C8 C7 D1	D1 C1 C21 C13 C28 C31 C18 C34 C33 D1	D1 C30 C28 C27 C32 C31 C25 C9 C6 C37 D1	D1 C2 C31 C30 C23 C21 C20 C6 C10 D1	D1 C22 C27 C15 C17 C14 C13 C6 C3 C8 C9 C5 D1	D1 C3 C4 C31 C16 C25 C27 C26 C28 C11 C8 C6 D1	
Ruta V5	D1 C7 C30 C15 C16 C13 C29 C25 D1	D1 C26 C15 C17 C6 C7 C37 D1	D1 C19 C25 C24 C31 C33 C2 C3 C37 D1	D1 C1 C30 C14 C15 C36 C35 C26 C32 D1	D1 C2 C22 C20 C19 C10 D1	D1 C20 C18 C19 C34 C8 C10 D1	D1 C29 C33 C32 C28 C24 C25 C19 D1	D1 C26 C24 C29 C28 C7 C2 D1	D1 C36 C33 C29 C19 C2 C17 C16 C18 D1	D1 C14 C35 C36 C20 C18 C19 D1
Ruta V6	D1 C35 C34 C32 C20 C28 C26 C11 C9 D1	D1 C33 C24 C25 C21 C14 C10 C11 D1	D1 C15 C26 C12 C17 C30 D1	D1 C4 C3 C17 C28 C34 C31 C11 D1	D1 C17 C14 C26 C11 C29 D1	D1 C17 C22 C33 C24 C1 C3 C2 D1	D1 C1 C27 C35 C22 C18 C13 C14 D1	D1 C19 C20 C32 C36 C16 C11 D1	D1 C35 C20 C30 C28 C22 C1 C11 C6 D1	D1 C1 C37 C30 C15 C29 C7 D1
Ruta V7	D1 C33 C31 C18 C24 C21 C22 C10 D1	D1 C30 C34 C22 C23 C19 C8 C36 D1	D1 C10 C16 C23 C14 C28 C4 C36 D1	D1 C37 C25 C20 C18 C29 C23 D1		D1 C16 C21 C14 C29 C23 C5 C36 C35 D1	D1 C4 C26 C34 C15 C5 C8 C7 C9 D1	D1 C31 C18 C21 C25 C33 C12 D1	D1 C26 C21 C7 C14 C4 D1	D1 C2 C13 C17 C32 C5 C9 C10 D1
Ruta V8	D1 C37 C14 C17 C27 C23 C5 D1	D1 C18 C13 C16 C28 C35 C1 D1	D1 C18 C11 C9 C22 C27 C34 C1 C35 D1	D1 C6 C33 C27 C22 C13 C21 C9 D1	D1 C4 C5 C16 C15 C36 C35 D1	D1 C12 C11 C13 C15 C26 C7 C4 D1	D1 C3 C37 C36 C16 C17 C12 C11 D1	D1 C37 C34 C35 C23 C30 C4 C10 C1 D1	D1 C37 C34 C24 C15 C12 C8 C3 D1	D1 C12 C33 C34 C23 C24 C22 C21 D1
NSGAI - Costo Kg	0.17	0.20	0.25	0.18	0.20	0.20	0.19	0.17	0.24	0.19
NSGAI - Costo Km	6.40	5.83	5.37	6.25	6.69	5.57	5.77	6.16	5.48	6.66
NSGAI - Distancia recorrida	493.68	617.29	669.00	483.78	432.83	583.62	465.19	486.43	623.70	451.20
NSGAI - Costo Total	4,038.98	4,722.63	4,807.02	3,966.91	3,939.92	4,271.44	3,596.53	3,922.51	4,547.53	3,991.33
Reducción en Soles	S/1,681.18	S/2,301.80	S/2,232.39	S/1,333.11	S/1,389.96	S/1,742.38	S/1,808.48	S/1,938.69	S/1,847.32	S/1,535.94
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	39.31%	34.45%	28.61%	28.71%	20.28%	34.88%	29.70%	33.66%	32.41%	23.97%
% Reducción Km	13.02%	22.42%	23.57%	10.18%	17.99%	14.04%	20.35%	20.04%	20.34%	13.92%
<b>% Reducción Total</b>	<b>29.39%</b>	<b>32.77%</b>	<b>31.71%</b>	<b>25.15%</b>	<b>26.08%</b>	<b>28.97%</b>	<b>33.46%</b>	<b>33.08%</b>	<b>28.89%</b>	<b>27.79%</b>



	11/09/2017	12/09/2017	13/09/2017	14/09/2017	15/09/2017	16/09/2017	17/09/2017	18/09/2017	19/09/2017	20/09/2017
Histórico - Cantidad cargada	5040	5000	5350	5400	5040	5160	5000	5310	4970	5390
Histórico - Unidades	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.26	0.29	0.32	0.25	0.24	0.25	0.26	0.28	0.25	0.25
Histórico - Costo Km	7.97	7.50	7.41	8.07	7.31	7.70	7.50	7.91	8.57	8.10
Histórico - Distancia recorrida	560.16	578.82	688.70	527.55	505.52	516.09	553.47	553.28	539.53	523.62
Histórico - Costo Total	5,776.63	5,770.99	6,815.71	5,593.20	4,924.49	5,258.72	5,444.03	5,877.60	5,884.82	5,580.19
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1								D1 C1 C8 C6 C5 C20		
Ruta V2				D1 C9 C3 C5 C12 C21			C18 C26 C13 C12 C30		D1 C22 C24 C28 C31	
				C18 C26 C25 C37 D1			D1		C26 C27 C29 C10 D1	
Ruta V3			D1 C34 C21 C22 C20		D1 C22 C27 C28 C29					
	D1 C23 C20 C19 C15		C19 C12 C9 C7 C8 C10		C32 C11 C13 C12 C7					
	C31 C24 C13 C25 C6 D1	D1			C10 D1					
Ruta V4	D1 C23 C11 C15 C13			D1 C11 C13 C15 C16		D1 C23 C25 C24 C26	D1 C2 C3 C4 C7 C19		D1 C2 C12 C28 C27 C24	D1 C21 C32 C36 C16
	C12 C16 C25 C29 C28			C17 C24 C27 C29 C36		C29 C32 C15 C5 C6 C3	C22 C21 C20 C24 C32	D1 C2 C3 C4 C37 C34	C25 C30 C4 C6 C8 C9	C17 C15 C13 C8 C5 C7
	C6 C8 D1		D1 C23 C33 C11 C6 C3	C35 C34 C33 D1		C2 D1	C31 C29 D1	C19 C33 C16 D1	D1	D1
Ruta V5	D1 C22 C32 C36 C35	D1 C5 C35 C16 C28 C2	D1 C26 C28 C32 C30		D1 C34 C36 C35 C33	D1 C18 C27 C31 C34	D1 C23 C12 C11 C27		D1 C1 C21 C18 C20 C36	
	C31 C30 C2 D1	C1 D1	C24 C13 D1		D1 C2 C10 C4 C30 D1	C25 C30 D1	C11 C12 D1	C33 C34 C37 D1	C23 D1	
Ruta V6	D1 C20 C24 C37 C3 C4	D1 C4 C33 C21 C27 C26	D1 C16 C31 C29 C25	D1 C7 C6 C23 C19 C20	D1 C37 C26 C16 C15	D1 C20 C33 C35 C17		D1 C21 C22 C14 C15	D1 C14 C11 C19 C22	D1 C3 C4 C20 C35 C30
	C7 C10 D1	C32 C3 D1	C27 C4 C5 C36 D1	C22 D1	C31 C14 C17 C2 D1	C14 C9 C10 D1	D1 C10 C9 C26 C28 D1	C11 C28 D1	C32 C34 C37 D1	C14 C6 D1
Ruta V7	D1 C17 C18 C33 C34 C9	D1 C34 C36 C17 C30	D1 C17 C15 C18 C14 C1		D1 C19 C18 C5 C3 C6	D1 C30 C28 C36 C16	D1 C8 C6 C5 C18 C16	D1 C35 C36 C17 C25	D1 C17 C16 C33 C35	D1 C1 C25 C23 C33 C34
	D1	C29 C11 C9 C8 D1	C35 C37 D1		D1	C13 C4 C7 D1	C15 C30 D1	C24 C23 C10 D1	C26 C7 D1	C18 C19 D1
Ruta V8	D1 C21 C19 C14 C26	D1 C37 C14 C12 C18		D1 C1 C8 C14 C32 C28	D1 C1 C20 C24 C23 C21	D1 C21 C19 C22 C37 C8	D1 C1 C17 C14 C13 C25	D1 C9 C7 C27 C29 C32	D1 C3 C13 C15 C31 C29	D1 C2 C37 C11 C12 C9
	C27 C5 C1 D1	C22 C10 C7 D1		C31 D1	C8 C4 C9 D1	C1 D1	C35 C36 D1	C31 D1	C5 C10 D1	D1
NSGAI - Costo Kg	0.18	0.20	0.21	0.20	0.19	0.19	0.20	0.20	0.19	0.20
NSGAI - Costo Km	6.24	6.80	5.90	7.11	6.41	6.46	6.24	6.99	6.80	7.08
NSGAI - Distancia recorrida	484.77	495.84	591.19	432.01	429.77	445.99	449.98	486.97	443.48	454.46
NSGAI - Costo Total	3,947.18	4,361.69	4,614.91	4,134.48	3,733.10	3,855.43	3,799.44	4,456.27	3,980.57	4,287.03
Reducción en Soles	S/1,829.44	S/1,409.30	S/2,200.80	S/1,458.72	S/1,191.39	S/1,403.29	S/1,644.60	S/1,421.33	S/1,904.24	S/1,293.16
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	29.80%	30.94%	34.43%	20.24%	20.50%	24.10%	23.24%	29.77%	23.61%	20.10%
% Reducción Km	21.68%	9.26%	20.29%	11.97%	12.28%	16.13%	16.82%	11.68%	20.62%	12.60%
<b>% Reducción Total</b>	<b>31.67%</b>	<b>24.42%</b>	<b>32.29%</b>	<b>26.08%</b>	<b>24.19%</b>	<b>26.68%</b>	<b>30.21%</b>	<b>24.18%</b>	<b>32.36%</b>	<b>23.17%</b>

	21/09/2017	22/09/2017	23/09/2017	24/09/2017	25/09/2017	26/09/2017	27/09/2017	28/09/2017	29/09/2017	30/09/2017
Histórico - Cantidad cargada	5370	5140	5270	4870	5000	5380	5290	5110	4890	4850
Histórico - Unidades	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.31	0.32	0.34	0.31	0.26	0.26	0.32	0.30	0.32	0.26
Histórico - Costo Km	6.80	6.41	7.08	6.45	7.66	8.57	7.59	6.16	7.43	7.66
Histórico - Distancia recorrida	679.11	674.53	740.80	634.26	533.61	544.56	707.61	684.64	633.03	503.01
Histórico - Costo Total	6,304.36	5,948.88	7,024.46	5,615.54	5,363.62	6,069.44	7,046.81	5,769.30	6,265.23	5,136.56
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1						D1 C4 C3 C5 C11 C34 C26 C32 C31 C33 C19 C23 D1			D1 C30 C23 C24 C27 C15 C13 C3 C6 C7 C8 C9 C10 D1	
Ruta V2								D1 C37 C29 C30 C28 C27 C16 C14 C11 C12 C5 C6 C9 D1		
Ruta V3	D1 C22 C23 C28 C33 C5 C6 C7 D1		D1 C2 C5 C21 C27 C29 C13 C23 C6 C9 D1							
Ruta V4	D1 C16 C11 C14 C30 C31 C27 C26 C2 C34 D1	D1 C5 C4 C26 C28 C12 C11 C24 C6 C7 C8 D1	D1 C4 C3 C26 C12 C7 C25 C28 C30 C14 C19 D1	D1 C6 C3 C10 C7 C8 C13 C11 C12 C25 C24 C31 C30 C29 D1	D1 C2 C4 C22 C20 C25 C28 C13 C11 D1	D1 C2 C37 C29 C12 C14 C30 C7 C8 C9 D1	D1 C29 C13 C6 C20 C9 C14 C1 C33 C36 D1			
Ruta V5	D1 C18 C17 C10 C3 C1 C36 C35 D1	D1 C2 C20 C17 C16 C15 C27 D1	D1 C8 C11 C15 C31 C33 C20 D1	D1 C37 C2 C14 C32 D1	D1 C9 C19 C18 C23 C31 C12 C14 D1	D1 C17 C16 C15 C22 C28 C13 D1	D1 C4 C11 C12 C21 C28 C32 C31 D1	D1 C22 C15 C26 C21 C3 C8 D1	D1 C1 C7 C6 C5 C12 C13 C26 C15 C23 D1	D1 C2 C21 C32 C28 C26 C25 C4 D1
Ruta V6	D1 C19 C24 C25 C29 C8 C9 C37 D1	D1 C3 C23 C19 C14 C25 C37 D1		D1 C34 C1 C16 C15 C17 C18 C19 C33 D1	D1 C3 C5 C34 C33 C36 C27 C15 D1		D1 C26 C18 C16 C23 C27 C19 C35 C34 D1	D1 C34 C33 C32 C20 C23 C7 D1	D1 C37 C10 C18 C19 C22 C24 C30 D1	D1 C1 C19 C29 C11 C14 C37 D1
Ruta V7		D1 C32 C34 C10 C22 C30 C29 C13 D1	D1 C24 C32 C17 C22 C10 C18 C34 D1	D1 C36 C35 C5 C21 C20 C26 C27 D1	D1 C8 C6 C16 C17 C32 C26 C37 D1	D1 C24 C35 C36 C27 C25 D1	D1 C22 C25 C8 C5 C3 C10 C37 D1	D1 C35 C36 C19 C17 C1 C13 D1	D1 C21 C20 C14 C8 C29 C17 D1	D1 C22 C20 C18 C33 C34 C31 C12 C5 D1
Ruta V8	D1 C21 C20 C15 C12 C13 C32 C4 D1	D1 C33 C1 C31 C18 C21 C9 C36 C35 D1	D1 C35 C37 C36 C1 C16 D1	D1 C4 C9 C22 C23 C28 D1	D1 C1 C7 C21 C29 C35 C24 C30 C10 D1	D1 C1 C18 C21 C20 C6 C10 D1	D1 C7 C17 C30 C24 C15 C2 D1	D1 C31 C24 C25 C18 C2 C10 C4 D1	D1 C35 C36 C3 C34 C9 C33 C16 D1	D1 C17 C16 C36 C35 D1
NSGAI - Costo Kg	0.21	0.21	0.24	0.21	0.20	0.17	0.21	0.20	0.21	0.18
NSGAI - Costo Km	5.64	5.31	5.60	5.37	6.37	6.92	5.82	5.50	5.61	6.60
NSGAI - Distancia recorrida	598.70	610.62	658.53	563.97	446.76	450.41	627.68	581.37	573.43	433.30
NSGAI - Costo Total	4,504.88	4,310.51	4,944.01	4,030.25	3,821.77	4,043.13	4,774.00	4,229.39	4,231.63	3,721.19
Reducción en Soles	S/1,799.48	S/1,638.36	S/2,080.44	S/1,585.29	S/1,541.84	S/2,026.32	S/2,272.82	S/1,539.91	S/2,033.60	S/1,415.37
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	33.06%	34.44%	29.41%	34.35%	23.50%	34.15%	33.29%	33.56%	35.08%	32.78%
% Reducción Km	17.08%	17.08%	20.90%	16.72%	16.85%	19.18%	23.26%	10.69%	24.48%	13.88%
<b>% Reducción Total</b>	<b>28.54%</b>	<b>27.54%</b>	<b>29.62%</b>	<b>28.23%</b>	<b>28.75%</b>	<b>33.39%</b>	<b>32.25%</b>	<b>26.69%</b>	<b>32.46%</b>	<b>27.55%</b>

	01/10/2017	02/10/2017	03/10/2017	04/10/2017	05/10/2017	06/10/2017	07/10/2017	08/10/2017	09/10/2017	10/10/2017
Histórico - Cantidad cargada	5360	5200	5280	5010	5280	5190	5220		5380	5240
Histórico - Unidades	6	6	6	6	6	6	6		6	6
Histórico - Costo Kg	0.29	0.28	0.29	0.31	0.29	0.30	0.19		0.21	0.24
Histórico - Costo Km	7.43	8.03	6.85	7.09	7.69	7.36	8.15		7.70	6.84
Histórico - Distancia recorrida	695.55	590.53	649.35	710.55	660.26	715.51	480.68		480.80	602.13
Histórico - Costo Total	6,697.02	6,194.29	5,997.28	6,614.95	6,619.70	6,841.60	4,927.57		4,831.10	5,380.48
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5		5	5
Ruta V1										
Ruta V2										
Ruta V3		D1 C22 C10 C1 C37 C9 C7 C32 C34 C29 D1								
Ruta V4	D1 C37 C2 C5 C6 C23 C11 C20 C12 C25 C28 C26 D1		D1 C8 C19 C27 C15 C31 C25 C9 C26 C36 C16 D1	D1 C14 C31 C6 C5 C19 C15 C7 C34 C35 D1	D1 C28 C30 C10 C1 C16 C13 C26 C3 C5 D1	D1 C26 C13 C23 C30 C28 C11 C8 C15 C21 D1	D1 C9 C8 C5 C23 C21 C18 C19 C24 C28 C27 C32 D1		D1 C17 C16 C27 C25 C28 C37 C12 C4 C5 C9 C10 D1	D1 C4 C6 C5 C20 C31 C13 C17 C14 C10 D1
Ruta V5	D1 C35 C1 C18 C10 C13 C24 C31 D1	D1 C14 C17 C3 C26 C33 C5 C23 D1	D1 C10 C23 C13 C11 C5 C32 C18 C28 C20 D1	D1 C4 C2 C37 C16 C29 C26 C12 D1	D1 C9 C21 C19 C34 C29 C2 C12 D1	D1 C24 C1 C35 C7 C27 C16 C37 D1	D1 C3 C6 C12 C14 C36 D1		D1 C22 C20 C36 C31 C15 C13 C6 D1	D1 C37 C1 C21 C32 C30 C19 C18 D1
Ruta V6	D1 C34 C36 C8 C17 C15 C32 C33 D1	D1 C28 C36 C12 C16 C19 C35 C24 C4 D1	D1 C3 C37 C14 C29 C30 C22 D1	D1 C20 C27 C17 C1 C25 C3 C10 D1	D1 C24 C31 C36 C25 C18 C8 C6 C27 D1	D1 C19 C18 C2 C36 C34 C20 C12 D1	D1 C11 C13 C16 C17 C33 C34 C35 D1		D1 C19 C33 C34 C14 C8 C7 D1	D1 C3 C7 C15 C12 C23 C8 C9 D1
Ruta V7	D1 C3 C9 C22 C16 C29 C30 D1	D1 C8 C21 C27 C18 C13 C30 C6 D1	D1 C1 C33 C21 C7 C35 C12 C34 D1	D1 C32 C23 C11 C36 C22 C28 C13 C30 D1	D1 C33 C15 C35 C32 C4 C14 C22 D1	D1 C4 C5 C22 C17 C31 C32 C14 D1	D1 C1 C7 C20 C29 C25 C26 C37 D1		D1 C21 C18 C24 C26 C29 C32 C35 D1	D1 C34 C36 C11 C26 C28 C27 C33 D1
Ruta V8	D1 C4 C7 C14 C21 C19 C27 D1	D1 C25 C11 C20 C15 C31 C2 D1	D1 C2 C4 C17 C24 C6 D1	D1 C21 C18 C9 C24 C8 C33 D1	D1 C23 C11 C17 C7 C20 C37 D1	D1 C33 C9 C3 C25 C29 C6 C10 D1	D1 C2 C4 C10 C22 C15 C31 C30 D1		D1 C23 C30 C11 C3 C2 C1 D1	D1 C35 C2 C29 C24 C22 C16 C25 D1
NSGAI - Costo Kg	0.18	0.20	0.18	0.22	0.20	0.20	0.15		0.16	0.17
NSGAI - Costo Km	5.58	6.54	5.84	6.50	6.42	6.48	6.49		6.25	5.48
NSGAI - Distancia recorrida	628.37	582.89	599.81	665.22	651.68	697.94	431.63		461.30	555.27
NSGAI - Costo Total	4,464.55	4,829.52	4,450.34	5,402.38	5,244.88	5,570.80	3,574.15		3,738.71	3,957.30
Reducción en Soles	S/2,232.47	S/1,364.77	S/1,546.93	S/1,212.58	S/1,374.82	S/1,270.80	S/1,353.42		S/1,092.39	S/1,423.18
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%		16.67%	16.67%
% Reducción Kg	37.64%	29.98%	38.80%	31.55%	31.26%	33.35%	23.69%		24.38%	27.47%
% Reducción Km	24.79%	18.55%	14.78%	8.35%	16.49%	11.98%	20.31%		18.78%	19.91%
<b>% Reducción Total</b>	<b>33.34%</b>	<b>22.03%</b>	<b>25.79%</b>	<b>18.33%</b>	<b>20.77%</b>	<b>18.57%</b>	<b>27.47%</b>		<b>22.61%</b>	<b>26.45%</b>

	11/10/2017	12/10/2017	13/10/2017	14/10/2017	15/10/2017	16/10/2017	17/10/2017	18/10/2017	19/10/2017	20/10/2017
Histórico - Cantidad cargada	5410	5190	5220	5290	5210	5180	5400	5310	5160	5200
Histórico - Unidades	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.29	0.22	0.22	0.21	0.26	0.23	0.31	0.33	0.31	0.28
Histórico - Costo Km	6.63	6.86	7.25	7.11	6.61	7.16	7.93	9.27	8.00	8.45
Histórico - Distancia recorrida	724.01	554.89	500.95	496.42	580.45	527.85	747.59	742.34	695.24	657.50
Histórico - Costo Total	6,362.90	4,942.33	4,798.46	4,643.06	5,202.20	4,957.43	7,616.10	8,634.34	7,173.09	7,019.24
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1								D1 C16 C9 C21 C25 C8 C14 C5 C3 D1		
Ruta V2						D1 C20 C5 C14 C7 C23 C10 C4 C2 C15 C1 D1			D1 C23 C16 C37 C5 C3 C4 C2 C9 C7 C8 C15 D1	
Ruta V3				D1 C23 C6 C26 C32 C28 C30 C11 C12 C29 C25 C37 D1	D1 C16 C17 C13 C34 C36 C33 C32 C25 C26 C29 D1			D1 C33 C16 C28 C1 C35 C12 C30 C15 C26 D1		
Ruta V4	D1 C13 C15 C26 C11 C16 C29 C30 C3 C4 C2 D1	D1 C37 C30 C32 C17 C14 C16 C13 C12 C6 C10 C7 C8 D1	D1 C3 C5 C23 C31 C24 C26 C25 C14 C13 C15 D1	D1 C3 C4 C6 C15 C16 C14 C13 C36 C35 C34 C29 C22 D1						
Ruta V5	D1 C27 C17 C18 C25 C5 C34 D1	D1 C25 C24 C26 C15 C3 C5 C9 D1	D1 C2 C1 C35 C17 C21 C10 D1	D1 C2 C17 C5 C18 C20 C37 C30 C23 D1	D1 C3 C10 C4 C5 C31 C8 D1	D1 C1 C14 C22 C24 C12 C35 C31 D1	D1 C21 C12 C6 C8 C19 C16 D1	D1 C22 C20 C15 C26 C37 C35 C2 D1	D1 C23 C7 C6 C11 C18 C29 C8 D1	D1 C26 C20 C18 C34 C35 C14 C13 D1
Ruta V6	D1 C10 C32 C19 C33 C22 C1 C36 D1	D1 C33 C34 C36 C35 C31 C20 C18 C2 D1	D1 C29 C33 C34 C28 C32 C30 C16 C11 D1	D1 C7 C10 C19 C28 C31 D1	D1 C9 C34 C16 C20 C19 C33 C35 D1	D1 C7 C8 C10 C23 C21 C30 C28 D1	D1 C27 C25 C17 C11 C18 C13 C30 D1	D1 C24 C6 C4 C19 C12 C29 C33 D1	D1 C21 C25 C27 C5 C24 C36 C22 D1	D1 C25 C21 C31 C22 C30 C12 D1
Ruta V7	D1 C23 C24 C31 C14 C21 C6 C7 C8 D1	D1 C28 C19 C4 C11 D1 C9 D1	D1 C4 C36 C27 C18 C19 C9 D1	D1 C1 C9 C8 C32 C24 C26 C21 D1	D1 C27 C18 C21 C17 C13 C1 C36 D1	D1 C4 C5 C20 C19 C18 C11 C37 D1	D1 C29 C28 C36 C35 C22 C32 C33 D1	D1 C7 C13 C10 C30 C31 C36 C1 D1	D1 C34 C14 C2 C4 C20 C37 C17 C3 D1	D1 C28 C36 C32 C33 C1 C10 D1
Ruta V8	D1 C12 C20 C28 C9 C35 C37 D1	D1 C29 C23 C27 C22 C21 C1 D1	D1 C37 C22 C20 C12 C8 C6 C7 D1	D1 C11 C12 C27 C33 C25 D1	D1 C2 C15 C14 C24 C22 C7 D1	D1 C2 C3 C6 C9 C15 C27 D1	D1 C24 C37 C31 C3 C34 C9 C26 D1	D1 C18 C11 C17 C23 C32 C34 C27 C28 D1	D1 C19 C32 C13 C31 C9 C10 D1	D1 C27 C29 C24 C17 C19 C6 C11 D1
NSGAI - Costo Kg	0.19	0.17	0.17	0.17	0.19	0.18	0.21	0.23	0.20	0.20
NSGAI - Costo Km	5.74	6.04	6.05	6.12	5.32	6.34	6.95	7.63	7.23	6.84
NSGAI - Distancia recorrida	666.96	493.01	486.65	478.74	562.91	466.14	687.73	691.67	641.29	612.98
NSGAI - Costo Total	4,859.00	3,880.03	3,822.68	3,820.21	3,962.74	3,871.41	5,887.21	6,479.69	5,678.23	5,228.67
Reducción en Soles	S/1,503.90	S/1,062.30	S/975.78	S/822.85	S/1,239.46	S/1,086.03	S/1,728.89	S/2,154.65	S/1,494.87	S/1,790.58
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	34.03%	20.42%	24.71%	20.04%	29.12%	21.90%	34.30%	31.27%	35.54%	29.17%
% Reducción Km	13.44%	12.00%	16.54%	13.93%	19.51%	11.57%	12.38%	17.73%	9.55%	19.06%
<b>% Reducción Total</b>	<b>23.64%</b>	<b>21.49%</b>	<b>20.34%</b>	<b>17.72%</b>	<b>23.83%</b>	<b>21.91%</b>	<b>22.70%</b>	<b>24.95%</b>	<b>20.84%</b>	<b>25.51%</b>

	21/10/2017	22/10/2017	23/10/2017	24/10/2017	25/10/2017	26/10/2017	27/10/2017	28/10/2017	29/10/2017	30/10/2017	31/10/2017	
Histórico - Cantidad cargada	6350	5510	5070	5530	5110	5290	5030	5250	5050	5510	5550	
Histórico - Unidades	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Histórico - Costo Kg	0.31	0.21	0.31	0.31	0.28	0.25	0.22	0.29	0.26	0.22	0.25	
Histórico - Costo Km	8.32	8.06	6.51	6.77	6.76	6.89	7.58	7.03	7.26	7.62	6.59	
Histórico - Distancia recorrida	701.69	488.19	725.12	703.96	663.37	596.55	497.39	662.88	587.91	441.33	572.84	
Histórico - Costo Total	7,840.29	5,073.01	6,275.49	6,457.90	5,908.16	5,430.04	4,890.68	6,190.31	5,558.86	4,573.16	5,143.80	
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Ruta V1				D1 C37 C3 C14 C7 C6			D1 C4 C9 C6 C5 C21 C3		D1 C3 C5 C12 C13 C31			
Ruta V2	D1 C2 C11 C27 C12 C15 C29 C30 C10 D1	D1 C2 C23 C29 C31 C32 C27 C15 C12 C11 C8 D1		C11 C13 C32 C29 C30 D1			C17 C15 C24 C27 C11 D1		C28 C30 C25 C18 C24 C26 D1		D1 C6 C14 C25 C29 C23 C10 D1	
Ruta V3	D1 C5 C14 C28 C13 C34 C33 C32 C8 D1			D1 C29 C31 C24 C26 C28 C18 C20 C23 C3 D1								
Ruta V4	D1 C36 C37 C4 C3 C23 C21 C25 C16 C31 C7 D1	D1 C1 C30 C26 C24 C34 C14 C13 C5 C9 C10 D1	D1 C26 C31 C30 C5 C4 C24 C13 C12 C34 C35 D1	D1 C36 C21 C10 C22 C2 C19 C15 C34 D1		D1 C3 C5 C6 C11 C15 C32 C26 C25 C31 C28 C30 C24 D1	D1 C4 C3 C24 C27 C30 C17 C36 C33 C31 C12 C11 D1		D1 C23 C15 C16 C24 C33 C13 C4 C7 C10 C37 D1	D1 C1 C6 C11 C32 C33 C35 C36 C16 C17 C10 D1	D1 C7 C3 C4 C15 C13 C12 C26 C33 C34 C32 C31 C28 C11 D1	
Ruta V5		D1 C19 C18 C4 C7 C6 D1	D1 C33 C28 C2 C22 C20 C17 C19 C36 D1	D1 C18 C5 C20 C23 C1 C31 D1	D1 C15 C12 C11 C7 C6 C4 C2 D1	D1 C10 C2 C13 C1 C34 C22 C36 D1	D1 C7 C8 C23 C22 C21 C34 C10 D1	D1 C35 C1 C29 C12 C8 C33 C22 D1	D1 C29 C22 C26 C31 C11 C35 D1		D1 C7 C9 C37 D1	D1 C5 C1 C8 C37 C35 C21 D1
Ruta V6	D1 C35 C1 C26 C24 C22 D1	D1 C21 C25 C36 C33 C37 D1	D1 C27 C32 C6 C15 C10 C9 D1		D1 C32 C27 C30 C22 C17 C13 C35 D1	D1 C19 C20 C18 C23 C17 C37 D1	D1 C1 C28 C26 C32 C35 C16 C14 D1	D1 C10 C7 C31 C34 C32 C28 C26 D1	D1 C28 C34 C6 C8 C5 C3 C2 D1			D1 C2 C9 C30 C27 C36 C19 D1
Ruta V7	D1 C19 C20 C17 C18 C9 C6 D1		D1 C29 C3 C1 C18 C16 C25 D1	D1 C16 C9 C4 C26 C8 C12 C33 D1	D1 C34 C33 C25 C10 C8 C9 C37 D1	D1 C4 C7 C29 C27 C16 D1	D1 C5 C6 C20 C19 C37 C15 C13 D1	D1 C36 C14 C16 C18 C2 C20 D1	D1 C30 C14 C17 C21 C12 C1 C36 D1	D1 C8 C15 C14 C27 C34 C22 D1		
Ruta V8		D1 C20 C22 C28 C35 C16 C17 C3 D1	D1 C7 C11 C21 C23 C14 C8 C37 D1	D1 C35 C17 C27 C25 C24 C28 D1	D1 C19 C16 C21 C14 C5 C1 C36 D1	D1 C9 C8 C12 C14 C33 C35 C21 D1	D1 C2 C9 C29 C25 C18 D1	D1 C37 C30 C13 C19 C25 C23 D1	D1 C20 C19 C18 C25 C27 C32 C9 D1	D1 C2 C4 C29 C21 C20 C19 C23 D1		D1 C16 C24 C20 C22 C17 C18 D1
NSGAI - Costo Kg	0.20	0.17	0.21	0.21	0.20	0.18	0.17	0.19	0.18	0.16	0.20	
NSGAI - Costo Km	6.42	6.88	5.60	6.05	5.41	5.46	6.43	5.70	5.65	6.64	5.74	
NSGAI - Distancia recorrida	599.01	456.83	666.39	688.63	609.52	581.21	463.37	627.86	565.80	409.46	546.404	
NSGAI - Costo Total	5,109.69	4,076.86	4,811.54	5,327.23	4,318.21	4,144.63	3,845.85	4,564.10	4,130.00	3,581.02	4,233.33	
Reducción en Soles	S/2,730.60	S/996.15	S/1,463.94	S/1,130.67	S/1,589.95	S/1,285.41	S/1,044.83	S/1,626.21	S/1,428.86	S/992.14	S/910.47	
% Reducción de Vehiculos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	
% Reducción Kg	36.71%	17.98%	30.50%	31.59%	28.33%	26.35%	22.84%	35.67%	27.78%	28.77%	19.80%	
% Reducción Km	22.90%	14.63%	13.99%	10.56%	19.96%	20.78%	15.12%	18.90%	22.15%	12.85%	12.92%	
<b>% Reducción Total</b>	<b>34.83%</b>	<b>19.64%</b>	<b>23.33%</b>	<b>17.51%</b>	<b>26.91%</b>	<b>23.67%</b>	<b>21.36%</b>	<b>26.27%</b>	<b>25.70%</b>	<b>21.69%</b>	<b>17.70%</b>	

	01/11/2017	02/11/2017	03/11/2017	04/11/2017	05/11/2017	06/11/2017	07/11/2017	08/11/2017	09/11/2017	10/11/2017
Histórico - Cantidad cargada		5380	5460	5250	5300	5060	5380	5040	5220	5190
Histórico - Unidades		6	6	6	6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg		0.27	0.23	0.26	0.29	0.31	0.29	0.23	0.33	0.30
Histórico - Costo Km		6.16	7.55	9.20	7.15	6.76	6.90	7.27	7.07	6.42
Histórico - Distancia recorrida		645.47	596.94	564.59	720.11	711.67	719.87	508.99	767.48	722.11
Histórico - Costo Total		5,427.01	5,764.81	6,583.52	6,702.58	6,381.25	6,530.22	4,861.67	7,152.24	6,194.78
NSGAI - Unidades		5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1			D1 C8 C11 C16 C17 C14 C15 C30 C32 C33 C36 C35 D1							
Ruta V2								D1 C4 C12 C11 C13 C28 C5 C10 C7 C6 C8 C23 D1		
Ruta V3										
Ruta V4		D1 C3 C5 C11 C13 C14 C33 C24 C25 C31 C7 D1	D1 C37 C23 C28 C12 C11 C13 C14 C5 C7 C8 C3 D1	D1 C8 C4 C6 C11 C12 C33 C22 C23 C16 C20 D1	D1 C28 C27 C25 C26 C30 C31 C11 C7 C10 C14 C13 C12 D1	D1 C37 C30 C29 C32 C31 C26 C15 C8 C10 C13 D1	D1 C3 C15 C13 C12 C24 C25 C26 C30 C6 C7 C5 C4 D1		D1 C8 C23 C5 C27 C24 C26 C11 C12 C30 C37 D1	
Ruta V5		D1 C9 C23 C30 C28 C20 C37 D1	D1 C17 C16 C36 C34 C32 C10 D1	D1 C1 C26 C31 C34 C22 C28 D1	D1 C3 C14 C13 C1 C28 C37 C21 D1	D1 C22 C21 C29 C24 C6 C37 D1	D1 C28 C24 C25 C23 C4 C6 C7 C9 D1	D1 C20 C19 C9 C10 D1 C19 C9 D1	D1 C37 C32 C3 C14 C16 C19 C9 D1	D1 C4 C31 C29 C15 C36 C34 D1
Ruta V6		D1 C6 C1 C10 C12 C29 C32 C22 D1	D1 C19 C24 C33 C29 C9 C4 D1	D1 C7 C3 C5 C4 C10 C21 C29 D1	D1 C5 C25 C34 C17 C31 C24 C29 D1		D1 C33 C27 C22 C21 C18 C11 D1	D1 C2 C37 C11 C27 C31 C21 C23 D1	D1 C33 C34 C1 C24 C22 C31 D1	D1 C21 C10 C25 C17 C3 C22 D1
Ruta V7		D1 C18 C16 C36 C19 C26 C21 C27 D1	D1 C18 C22 C21 C25 C1 C2 D1	D1 C6 C37 C27 C25 C23 C18 C19 D1	D1 C2 C10 C15 C27 C32 C30 D1	D1 C18 C32 C1 C4 C5 C8 C15 C34 D1	D1 C35 C36 C20 C5 C2 C3 D1	D1 C35 C36 C34 C14 C33 C22 C8 D1	D1 C36 C25 C21 C30 C26 C27 D1	D1 C28 C20 C9 C13 C2 C1 C35 D1
Ruta V8		D1 C2 C4 C8 C15 C17 C35 C34 D1	D1 C20 C35 C26 C31 C27 C30 C15 C6 D1	D1 C2 C9 C13 C12 C24 C20 D1	D1 C7 C9 C35 C18 C26 C19 C36 D1	D1 C23 C20 C17 C16 C2 C36 C35 D1	D1 C34 C17 C16 C19 C14 C1 C12 D1	D1 C1 C17 C16 C28 C32 C29 C18 D1	D1 C35 C2 C29 C20 C17 C18 C15 D1	D1 C14 C16 C32 C6 C19 C7 C18 C33 D1
NSGAI - Costo Kg		0.19	0.16	0.19	0.20	0.18	0.18	0.16	0.21	0.18
NSGAI - Costo Km		5.55	6.22	7.82	5.93	5.70	5.59	6.00	5.55	5.53
NSGAI - Distancia recorrida		529.48	473.03	486.21	606.82	608.30	615.69	434.48	682.46	619.97
NSGAI - Costo Total		3,958.19	3,801.76	4,780.18	4,634.72	4,352.90	4,394.45	3,406.99	4,896.61	4,367.36
Reducción en Soles		S/1,468.82	S/1,963.05	S/1,803.34	S/2,067.86	S/2,028.34	S/2,135.77	S/1,454.68	S/2,255.63	S/1,827.42
% Reducción de Vehículos		16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg		29.98%	31.73%	29.80%	33.29%	43.52%	39.02%	30.89%	35.75%	39.79%
% Reducción Km		9.79%	17.59%	14.94%	17.07%	15.72%	19.00%	17.55%	21.51%	13.86%
<b>% Reducción Total</b>		<b>27.07%</b>	<b>34.05%</b>	<b>27.39%</b>	<b>30.85%</b>	<b>31.79%</b>	<b>32.71%</b>	<b>29.92%</b>	<b>31.54%</b>	<b>29.50%</b>

	11/11/2017	12/11/2017	13/11/2017	14/11/2017	15/11/2017	16/11/2017	17/11/2017	18/11/2017	19/11/2017	20/11/2017
Histórico - Cantidad cargada	5200	5310	4820	4840	5740	4910	5100	4930	5100	5240
Histórico - Unidades	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.32	0.28	0.25	0.27	0.29	0.31	0.26	0.31	0.33	0.29
Histórico - Costo Km	7.12	7.12	7.45	7.92	6.83	6.18	7.45	7.13	7.07	6.45
Histórico - Distancia recorrida	772.82	688.76	577.30	581.28	721.14	725.49	595.32	699.43	770.24	718.55
Histórico - Costo Total	7,182.41	6,404.15	5,522.58	5,911.20	6,594.93	6,001.45	5,748.58	6,492.13	7,141.41	6,173.30
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1										
Ruta V2										
Ruta V3		D1 C37 C5 C8 C29 C32 C13 C14 C15 C12 C10 D1			D1 C4 C11 C12 C13 C17 C24 C27 C31 C28 C30 D1					
Ruta V4	D1 C22 C23 C29 C26 C31 C25 C11 C16 C6 C7 D1	D1 C1 C20 C21 C35 C33 C25 C17 C14 C7 C8 D1	D1 C7 C3 C11 C20 C19 C21 C30 C29 C32 C34 D1	D1 C3 C16 C9 C19 C10 C7 C23 C33 C34 C32 D1	D1 C23 C28 C33 C27 C32 C29 C11 D1	D1 C24 C31 C27 C33 C32 C11 C12 C15 C14 C21 D1	D1 C28 C26 C27 C30 C15 C16 C11 C13 C4 C6 C10 D1	D1 C10 C5 C6 C33 C28 C26 C30 C23 C14 D1	D1 C37 C4 C28 C24 C32 C23 C30 C26 C11 C13 C15 C16 D1	
Ruta V5	D1 C36 C1 C27 C24 C18 C14 C17 C4 D1	D1 C6 C27 C24 C16 C22 C19 C9 D1	D1 C22 C31 C19 C18 C11 C5 C6 D1	D1 C9 C8 C22 C18 C16 C31 D1	D1 C36 C4 C5 C6 C26 C7 C22 C30 C8 D1	D1 C9 C30 C13 C17 C16 C35 C36 C4 D1	D1 C23 C24 C33 C19 C8 C9 D1	D1 C4 C2 C1 C32 C20 C21 C15 D1	D1 C31 C25 C27 C29 C6 C8 C9 D1	
Ruta V6	D1 C35 C2 C21 C33 C8 C13 C19 D1	D1 C4 C3 C30 C25 C17 C21 D1	D1 C27 C28 C34 C36 C10 D1	D1 C2 C10 C26 C27 C15 C37 D1	D1 C21 C14 C1 C25 C29 C35 C36 D1	D1 C3 C14 C10 C19 C21 C20 D1	D1 C2 C3 C6 C10 C34 C22 C20 D1	D1 C36 C34 C18 C7 C5 D1	D1 C37 C11 C12 C27 C31 C25 C24 D1	D1 C3 C21 C22 C7 C10 D1
Ruta V7	D1 C34 C28 C5 C12 C15 C3 D1	D1 C35 C36 C2 C1 C31 C26 C34 D1	D1 C26 C29 C32 C24 C23 C30 C3 D1	D1 C4 C5 C23 C24 C17 C36 C33 D1	D1 C6 C18 C20 C2 C22 C26 D1	D1 C35 C37 C34 C1 C25 C15 C17 C24 D1	D1 C1 C8 C29 C28 C26 C18 D1	D1 C1 C25 C37 C35 C21 C20 C17 C3 D1	D1 C35 C7 C9 C34 C29 C19 C17 D1	D1 C35 C1 C20 C33 C5 C17 D1
Ruta V8	D1 C37 C30 C32 C20 C10 C9 D1	D1 C7 C28 C33 C20 C23 C18 C11 D1	D1 C2 C37 C16 C15 C13 C12 C4 C9 D1	D1 C1 C6 C14 C12 C13 C25 C28 C35 D1	D1 C15 C8 C5 C37 D1 C18 C9 D1	D1 C2 C31 C16 C13 C12 C37 D1	D1 C5 C7 C25 C23 C19 C14 C12 D1	D1 C2 C29 C31 C32 C22 C22 C16 D1	D1 C36 C8 C13 C3 C18 C12 C14 D1	
NSGAI - Costo Kg	0.19	0.19	0.18	0.18	0.19	0.19	0.17	0.20	0.20	0.19
NSGAI - Costo Km	5.39	5.65	6.51	6.40	5.82	5.30	6.50	5.79	5.33	5.18
NSGAI - Distancia recorrida	653.86	577.37	460.80	480.06	612.58	611.34	478.72	578.01	685.93	607.25
NSGAI - Costo Total	4,518.27	4,252.67	3,851.63	3,959.74	4,642.62	4,149.54	3,980.51	4,318.55	4,696.89	4,165.13
Reducción en Soles	S/2,664.14	S/2,151.47	S/1,670.95	S/1,951.46	S/1,952.31	S/1,851.90	S/1,768.07	S/2,173.58	S/2,444.51	S/2,008.18
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	40.64%	33.86%	30.24%	32.20%	35.44%	40.13%	33.89%	35.47%	38.59%	33.78%
% Reducción Km	24.37%	20.69%	12.63%	19.17%	14.80%	14.22%	12.74%	18.78%	24.62%	19.67%
<b>% Reducción Total</b>	<b>37.09%</b>	<b>33.59%</b>	<b>30.26%</b>	<b>33.01%</b>	<b>29.60%</b>	<b>30.86%</b>	<b>30.76%</b>	<b>33.48%</b>	<b>34.23%</b>	<b>32.53%</b>

	21/11/2017	22/11/2017	23/11/2017	24/11/2017	25/11/2017	26/11/2017	27/11/2017	28/11/2017	29/11/2017	30/11/2017
Histórico - Cantidad cargada	5130	5330	4830	4920	4930	5530	5280	5080	5270	4900
Histórico - Unidades	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.32	0.32	0.32	0.27	0.24	0.31	0.26	0.27	0.25	0.30
Histórico - Costo Km	7.29	7.48	6.71	7.28	7.36	7.30	8.40	7.40	7.38	6.37
Histórico - Distancia recorrida	744.98	754.66	687.81	561.00	556.02	720.94	572.60	567.99	560.11	684.75
Histórico - Costo Total	7,091.79	7,376.98	6,140.84	5,399.77	5,271.31	6,977.16	6,184.23	5,577.25	5,450.30	5,830.19
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ruta V1										
Ruta V2		D1 C4 C24 C13 C14 C12 C27 C31 C36 C32 D1								
Ruta V3						D1 C4 C12 C16 C27 C28 C29 C30 C32 C33 D1	D1 C9 C7 C12 C34 C35 C33 C16 C26 D1			
Ruta V4	D1 C35 C25 C29 C31 C26 C6 C24 C9 C5 C2 D1	D1 C9 C10 C7 C5 C19 C28 C26 C33 D1	D1 C9 C20 C19 C18 C30 C28 C5 C34 C33 C31 D1	D1 C3 C27 C31 C17 C24 C11 D1	D1 C2 C6 C32 C28 C34 C26 C24 C18 C10 D1	D1 C1 C7 C6 C9 C18 C34 D1	D1 C1 C8 C5 C37 C24 D1	D1 C3 C12 C15 C22 C30 C20 C21 C33 C28 C37 D1	D1 C1 C6 C13 C12 C17 C33 C27 C30 C29 C24 C25 D1	D1 C37 C32 C26 C25 C16 C15 C14 C13 C6 C5 C8 C7 D1
Ruta V5	D1 C33 C11 C7 C10 C12 C8 C3 D1		D1 C14 C22 C17 C27 C6 C1 C35 D1	D1 C2 C4 C36 C33 C20 C26 D1	D1 C3 C35 C36 C27 C31 C7 C8 D1		D1 C5 C21 C25 C37 D1	D1 C2 C4 C16 C11 C19 C18 D1	D1 C2 C5 C14 C11 C20 C34 C26 C28 D1	D1 C35 C33 C2 C18 C22 C21 C17 D1
Ruta V6	D1 C32 C28 C21 C23 C20 D1	D1 C8 C6 C3 C15 C25 C35 D1	D1 C21 C11 C25 C3 C4 C2 C37 C36 C32 D1	D1 C5 C35 C32 C25 C18 C22 C7 D1	D1 C21 C23 C25 C17 C14 D1		D1 C30 C15 C13 C29 C23 C31 D1	D1 C6 C5 C14 C31 C26 C32 C35 D1	D1 C3 C15 C16 C37 C22 D1	D1 C3 C4 C19 C9 C10 D1
Ruta V7	D1 C36 C27 C30 C1 C19 C4 C22 C17 D1	D1 C18 C23 C20 C17 C29 C37 C34 D1	D1 C13 C23 C16 C12 C29 D1	D1 C21 C28 C23 C8 C10 D1	D1 C1 C4 C5 C30 C22 C19 C20 C9 D1	D1 C13 C10 C14 C3 C15 C20 C23 D1	D1 C3 C10 C6 C11 C21 C18 D1	D1 C10 C13 C29 C25 C17 C36 C34 D1	D1 C7 C19 C35 C36 C32 C31 C23 D1	D1 C34 C27 C28 C30 C12 C11 D1
Ruta V8	D1 C37 C34 C14 C13 C18 C16 C15 D1	D1 C11 C2 C1 C16 C22 C21 C30 D1	D1 C10 C8 C15 C26 C24 C7 D1	D1 C1 C6 C37 C34 C13 C16 C19 C9 D1	D1 C37 C29 C33 C13 C11 C16 C12 C15 D1	D1 C11 C8 C2 C19 C17 C22 D1	D1 C2 C4 C28 C20 C25 C32 C27 D1	D1 C1 C9 C8 C7 C23 C27 C24 D1	D1 C4 C8 C9 C10 C18 C21 D1	D1 C36 C1 C29 C31 C24 C23 C20 D1
NSGAI - Costo Kg	0.19	0.19	0.18	0.19	0.16	0.18	0.20	0.18	0.17	0.18
NSGAI - Costo Km	5.65	5.84	5.57	6.10	6.46	5.87	7.34	6.27	6.38	5.19
NSGAI - Distancia recorrida	664.19	631.85	604.21	485.72	442.57	603.06	475.93	488.43	479.71	579.16
NSGAI - Costo Total	4,718.18	4,680.71	4,228.54	3,889.53	3,654.85	4,514.99	4,534.52	3,954.73	3,941.71	3,901.52
Reducción en Soles	S/2,373.61	S/2,696.27	S/1,912.30	S/1,510.24	S/1,616.46	S/2,462.18	S/1,649.72	S/1,622.53	S/1,508.59	S/1,928.67
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	41.91%	42.77%	43.53%	29.57%	32.36%	43.05%	24.32%	34.92%	33.28%	39.24%
% Reducción Km	22.48%	21.94%	16.95%	16.21%	12.28%	19.62%	12.59%	15.33%	13.47%	18.42%
<b>% Reducción Total</b>	<b>33.47%</b>	<b>36.55%</b>	<b>31.14%</b>	<b>27.97%</b>	<b>30.67%</b>	<b>35.29%</b>	<b>26.68%</b>	<b>29.09%</b>	<b>27.68%</b>	<b>33.08%</b>



	01/12/2017	02/12/2017	03/12/2017	04/12/2017	05/12/2017	06/12/2017	07/12/2017	08/12/2017	09/12/2017	10/12/2017
Histórico - Cantidad cargada	5290	5250	5190	5280	5290	5170	4940		4710	4880
Histórico - Unidades	6	6	5	6	6	6	6		6	6
Histórico - Costo Kg	0.25	0.33	0.31	0.33	0.25	0.30	0.33		0.31	0.26
Histórico - Costo Km	7.81	7.57	7.03	7.09	8.18	7.20	6.92		6.51	8.09
Histórico - Distancia recorrida	561.95	727.74	688.59	686.17	556.19	694.63	701.95		649.13	550.77
Histórico - Costo Total	5,719.95	7,262.24	6,425.52	6,585.94	5,879.23	6,536.69	6,483.87		5,662.11	5,720.05
NSGAI - Unidades	5	5	4	5	5	5	5		5	5
Ruta V1										
Ruta V2		D1 C18 C32 C24 C31 C5 C4 C7 D1								
Ruta V3	D1 C35 C34 C29 C32 C5 C13 C16 C15 C25 C28 C30 D1	D1 C37 C5 C3 C9 C8 C22 C20 C23 C24 C25 C27 C30 D1	D1 C35 C1 C10 C9 C8 C19 C22 C12 C15 C17 D1							
Ruta V4		D1 C13 C16 C25 C27 C20 C23 C3 C6 C8 D1	D1 C13 C7 C14 C4 C6 C2 C28 C26 C29 C16 D1	D1 C2 C3 C7 C23 C16 C26 C24 C32 C25 C13 C31 D1	D1 C2 C5 C8 C15 C33 C34 C35 C27 C25 C31 C12 D1	D1 C9 C19 C20 C30 C26 C13 C3 C4 C6 C8 C37 D1	D1 C4 C3 C7 C8 C29 C23 C24 C27 C34 C13 C11 C15 D1		D1 C2 C3 C6 C8 C11 C14 C22 C7 C10 D1	D1 C3 C4 C5 C26 C27 C28 C25 C20 C34 C17 C11 C13 D1
Ruta V5	D1 C24 C26 C17 C14 C7 C9 D1	D1 C26 C22 C28 C9 C34 C33 C36 D1	D1 C33 C36 C10 C12 C1 C21 C31 C32 D1	D1 C34 C5 C11 C29 C21 C20 C27 D1	D1 C6 C36 C26 C28 C11 C9 D1	D1 C12 C15 C28 C22 C10 D1	D1 C6 C35 C28 C20 C37 C21 C12 C16 D1		D1 C29 C16 C30 C32 C9 C23 C35 C37 D1	D1 C1 C6 C23 C22 C21 D1
Ruta V6	D1 C2 C3 C4 C36 C33 C31 C12 C20 D1	D1 C14 C10 C29 C21 C12 C30 C37 D1	D1 C35 C34 C11 C15 C17 C18 C19 D1	D1 C33 C37 C36 C4 C28 C18 D1	D1 C4 C7 C23 C29 C16 C24 C13 D1	D1 C23 C14 C21 C32 C1 C35 D1	D1 C5 C1 C26 C22 C33 C25 C9 C17 D1		D1 C4 C18 C15 C34 C26 C28 D1	D1 C31 C30 C8 C7 C9 D1
Ruta V7	D1 C1 C8 C23 C27 C18 C22 D1				D1 C1 C18 C19 C17 C32 C37 D1	D1 C16 C11 C29 C25 C24 C7 D1	D1 C32 C31 C10 D1		D1 C1 C24 C27 C17 C19 C33 C13 C36 D1	D1 C2 C32 C33 C18 C29 C37 C14 C12 D1
Ruta V8	D1 C37 C11 C6 C21 C19 C10 D1	D1 C15 C19 C17 C11 C2 C1 C35 D1		D1 C6 C30 C14 D1	D1 C3 C20 C21 C14 C30 C22 C10 D1	D1 C17 C31 C18 C27 C2 C5 C36 C33 C34 D1	D1 C2 C30 C18 C19 C36 C14 D1		D1 C5 C25 C12 C31 C20 C21 D1	D1 C19 C24 C36 C35 C16 C15 C10 D1
NSGAI - Costo Kg	0.16	0.20	0.19	0.21	0.16	0.19	0.20		0.18	0.19
NSGAI - Costo Km	6.73	5.77	5.42	5.97	6.57	5.45	5.55		5.57	6.61
NSGAI - Distancia recorrida	451.26	645.513	576.288	615.556	482.991	606.962	634.051		575.424	482.685
NSGAI - Costo Total	3,910.42	4,791.79	4,088.32	4,783.78	4,029.44	4,289.68	4,510.02		4,071.01	4,127.24
Reducción en Soles	S/1,809.53	S/2,470.45	S/2,337.20	S/1,802.16	S/1,849.79	S/2,247.01	S/1,973.85		S/1,591.09	S/1,592.82
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	20.00%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%		16.67%	16.67%
% Reducción Kg	34.45%	39.13%	39.10%	35.50%	35.48%	35.87%	39.10%		39.80%	25.90%
% Reducción Km	13.80%	23.78%	22.91%	15.82%	19.73%	24.37%	19.78%		14.40%	18.30%
<b>% Reducción Total</b>	<b>31.64%</b>	<b>34.02%</b>	<b>36.37%</b>	<b>27.36%</b>	<b>31.46%</b>	<b>34.38%</b>	<b>30.44%</b>		<b>28.10%</b>	<b>27.85%</b>

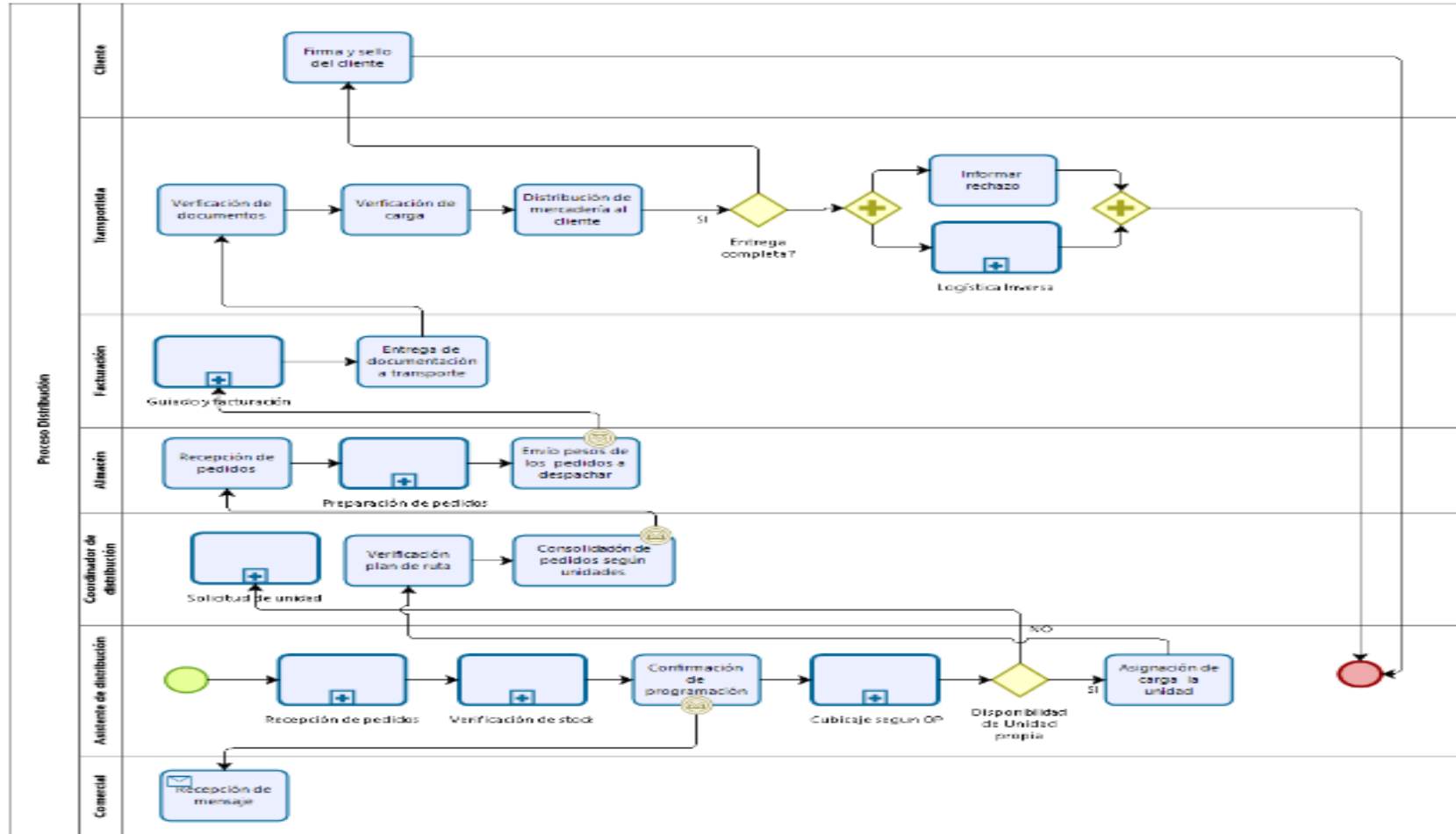
	11/12/2017	12/12/2017	13/12/2017	14/12/2017	15/12/2017	16/12/2017	17/12/2017	18/12/2017	19/12/2017	20/12/2017	
Histórico - Cantidad cargada	5450	5360	5320	5210	5530	5460	5050	5490	5200	5180	
Histórico - Unidades	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Histórico - Costo Kg	0.25	0.32	0.30	0.23	0.26	0.23	0.36	0.28	0.25	0.32	
Histórico - Costo Km	7.48	6.52	6.58	7.20	8.24	8.17	7.36	7.30	8.16	6.99	
Histórico - Distancia recorrida	544.11	723.97	726.29	555.08	571.88	517.25	800.49	639.76	563.15	734.81	
Histórico - Costo Total	5,454.70	6,423.52	6,395.54	5,200.06	6,161.60	5,501.88	7,698.66	6,185.84	5,897.63	6,791.56	
NSGAI - Unidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Ruta V1											
Ruta V2	D1 C11 C12 C29 C31 C36 C25 C6 D1										
Ruta V3		D1 C5 C7 C4 C33 C11 C30 C15 C24 C13 C29 C27 D1			D1 C10 C30 C22 C25 C26 C31 C33 C23 C21 C20 D1	D1 C28 C27 C24 C29 C31 C15 C16 C14 C13 C9 C8 D1		D1 C14 C17 C26 C32 C28 C4 C5 C6 D1	D1 C9 C5 C6 C15 C14 C16 C12 C30 C26 C31 C24 C37 D1		
Ruta V4	D1 C3 C4 C20 C22 C33 C34 C35 C28 C27 C30 D1	D1 C37 C36 C12 C6 C7 C16 C27 C28 C24 C19 D1	D1 C20 C15 C16 C12 C11 C25 C29 C37 C2 D1	D1 C1 C4 C3 C5 C6 C18 C35 C16 C17 C14 C15 D1	D1 C2 C3 C4 C6 C5 C23 C25 C26 C30 C20 C22 D1	D1 C4 C5 C23 C21 C18 C19 C16 C28 C20 D1		D1 C10 C12 C15 C19 C13 C24 C31 C30 C35 C34 D1		D1 C12 C4 C7 C21 C11 C32 C27 C36 C28 C24 C31 D1	
Ruta V5		D1 C17 C10 C1 C18 C3 C2 C20 D1	D1 C33 C32 C35 C20 C21 C23 C5 D1	D1 C14 C17 C31 C24 C30 C3 C4 C8 D1	D1 C24 C36 C27 C32 C12 D1	D1 C1 C37 C21 C11 C10 D1	D1 C6 C8 C3 C29 C26 C30 C31 D1	D1 C21 C22 C9 C23 C33 C37 D1	D1 C4 C13 C11 C25 C29 C33 C27 D1	D1 C18 C6 C16 C17 C19 C1 C35 D1	
Ruta V6	D1 C14 C16 C17 C13 C18 C10 D1	D1 C31 C12 C6 C16 C9 C25 C34 D1	D1 C2 C30 C29 C26 C15 C11 C3 D1	D1 C22 C33 C32 C36 C28 C26 C7 D1	D1 C9 C8 C7 C13 C19 C29 D1	D1 C7 C35 C34 C36 C33 C32 C17 D1	D1 C12 C11 C10 C27 C15 C24 C32 C33 D1	D1 C7 C8 C11 C27 C25 C29 C2 D1	D1 C2 C10 C28 C32 C23 C21 C20 D1	D1 C3 C14 C13 C5 C15 C23 C34 D1	
Ruta V7	D1 C2 C15 C19 C23 C26 C24 C32 D1	D1 C28 C36 C22 C32 C14 C35 D1	D1 C34 C22 C13 C4 C18 C17 D1	D1 C21 C34 C35 C6 C5 C1 D1		D1 C19 C18 C12 D1	D1 C35 C7 C13 C2 C17 C22 D1	D1 C16 C18 C20 C1 C3 C36 D1	D1 C1 C7 C8 C17 C36 C34 C22 D1	D1 C8 C29 C26 C33 C25 D1	
Ruta V8	D1 C1 C21 C37 C5 C9 C8 C7 D1	D1 C37 C8 C23 C26 C19 C21 D1	D1 C1 C31 C14 C9 C10 C8 C25 D1	D1 C23 C18 C19 C13 C27 C9 C10 D1	D1 C2 C37 C11 C28 C34 D1		D1 C36 C37 C34 C9 C14 C1 C25 D1		D1 C3 C19 C18 C35 D1 C37 C30 D1	D1 C22 C10 C2 C9 C20	
NSGAI - Costo Kg	0.17	0.18	0.19	0.17	0.19	0.17	0.22	0.18	0.17	0.21	
NSGAI - Costo Km	6.60	5.81	5.87	6.28	7.08	6.84	5.50	5.95	6.96	5.44	
NSGAI - Distancia recorrida	467.055	638.648	613.445	452.51	497.795	444.072	712.948	546.256	460.769	667.807	
NSGAI - Costo Total	4,002.08	4,698.30	4,605.06	3,705.45	4,591.85	3,938.96	5,039.70	4,227.88	4,073.06	4,730.49	
Reducción en Soles	S/1,452.62	S/1,725.22	S/1,790.48	S/1,494.61	S/1,569.75	S/1,562.92	S/2,658.96	S/1,957.96	S/1,824.56	S/2,061.07	
% Reducción de Vehículos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	
% Reducción Kg	33.39%	42.22%	38.05%	28.10%	26.30%	29.33%	37.94%	35.28%	33.29%	33.89%	
% Reducción Km	11.85%	10.79%	10.72%	12.83%	14.09%	16.29%	25.33%	18.58%	14.78%	22.10%	
<b>% Reducción Total</b>	<b>26.63%</b>	<b>26.86%</b>	<b>28.00%</b>	<b>28.74%</b>	<b>25.48%</b>	<b>28.41%</b>	<b>34.54%</b>	<b>31.65%</b>	<b>30.94%</b>	<b>30.35%</b>	

	21/12/2017	22/12/2017	23/12/2017	24/12/2017	25/12/2017	26/12/2017	27/12/2017	28/12/2017	29/12/2017	30/12/2017	31/12/2017
Histórico - Cantidad cargada	4810	5100	5320	5090		5240	5330	5290	5180	5010	4810
Histórico - Unidades	6	6	6	6		6	6	6	6	6	6
Histórico - Costo Kg	0.32	0.26	0.27	0.25		0.23	0.26	0.26	0.24	0.25	0.23
Histórico - Costo Km	7.38	6.99	7.21	7.42		7.61	7.79	6.71	7.54	7.69	7.57
Histórico - Distancia recorrida	720.60	567.89	569.60	541.08		558.99	562.06	605.94	548.07	541.37	595.79
Histórico - Costo Total	6,860.75	5,297.81	5,540.39	5,286.32		5,470.73	5,765.87	5,464.10	5,383.20	5,415.93	5,615.18
NSGAI - Unidades	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5
Ruta V1											
Ruta V2			D1 C35 C32 C33 C34 C16 C28 C25 C24 C13 C29 C15 D1								
Ruta V3						D1 C2 C3 C11 C13 C12 C28 C32 C31 C24 C17 C36 D1					
Ruta V4	D1 C15 C10 C29 C20 C23 C8 C2 C3 C4 C34 D1	D1 C37 C30 C31 C29 C28 C27 C13 C6 C5 C4 C7 C8 D1	D1 C37 C3 C7 C6 C30 C11 C12 C17 C14 C23 D1	D1 C6 C27 C28 C34 C13 C12 C11 C18 C19 C10 C8 C9 D1		D1 C24 C26 C25 C27 C36 C34 C33 C3 C4 C8 C10 D1	D1 C4 C9 C10 C5 C6 C29 C27 C25 C18 C19 C23 D1	D1 C3 C28 C27 C20 C19 C22 C23 C7 C9 C6 D1	D1 C32 C25 C27 C31 C15 C16 C17 C14 C11 C5 C10 C7 D1	D1 C12 C15 C25 C26 C29 C23 C3 C4 D1	D1 C3 C5 C11 C19 C26 C28 C25 C33 C32 C30 D1
Ruta V5	D1 C19 C32 C27 C6 C5 C37 D1	D1 C19 C22 C17 C14 C10 C1 D1	D1 C36 C2 C9 C4 C22 C21 C18 C19 D1	D1 C1 C36 C32 C33 C24 C21 D1		D1 C19 C17 C15 C12 C13 C37 C9 D1	D1 C30 C15 C26 C22 C37 D1	D1 C35 C36 C5 C29 C24 C31 C33 D1	D1 C21 C35 C28 C23 C26 C13 C8 D1	D1 C33 C18 C20 C21 C28 C2 D1	D1 C1 C10 C16 C13 C27 C29 C34 D1
Ruta V6	D1 C16 C33 C31 C13 C21 C14 C12 D1	D1 C35 C36 C33 C25 C3 C9 D1		D1 C3 C5 C37 C26 C25 C23 C22 D1		D1 C16 C14 C35 C31 C11 D1	D1 C1 C20 C21 C34 C16 C14 D1	D1 C34 C26 C12 C21 C25 C15 C18 D1	D1 C30 C20 C34 C36 C12 C4 D1	D1 C8 C14 C16 C11 C32 C19 C22 C1 D1	D1 C2 C8 C9 C12 C21 C22 D1
Ruta V7	D1 C11 C18 C17 C30 C1 C35 C36 D1	D1 C32 C26 C23 C21 C18 C11 C12 D1	D1 C1 C8 C31 C20 C27 C26 D1	D1 C29 C31 C14 C17 C16 C7 D1		D1 C23 C21 C22 C32 C28 C7 C2 C1 D1	D1 C8 C7 C33 C35 D1	D1 C37 C4 C14 C11 C30 C8 C10 D1	D1 C2 C22 C33 C29 C9 D1	D1 C37 C34 C35 C36 C13 C30 C24 C6 D1	D1 C4 C6 C18 C20 C23 C24 C37 D1
Ruta V8	D1 C28 C24 C26 C25 C22 C7 C9 D1	D1 C34 C16 C20 C24 C15 C2 D1	D1 C5 C10 D1	D1 C2 C4 C35 C30 C15 C20 D1		D1 C18 C20 C29 C30 C5 C6 D1		D1 C2 C1 C13 C16 C17 C32 D1	D1 C1 C19 C18 C24 C37 C3 C6 D1	D1 C9 C7 C10 C17 C31 C27 C5 D1	D1 C7 C17 C15 C14 C36 C35 C31 D1
NSGAI - Costo Kg	0.21	0.18	0.19	0.18		0.17	0.17	0.18	0.17	0.17	0.19
NSGAI - Costo Km	5.49	6.07	5.62	6.33		6.27	6.91	5.59	6.82	6.19	6.42
NSGAI - Distancia recorrida	620.091	499.541	484.525	466.247		458.28	464.279	517.309	474.831	474.857	483.336
NSGAI - Costo Total	4,408.41	3,960.82	3,746.13	3,876.17		3,739.05	4,130.43	3,859.26	4,110.11	3,793.04	4,030.70
Reducción en Soles	S/2,452.35	S/1,336.99	S/1,794.26	S/1,410.16		S/1,731.68	S/1,635.44	S/1,604.84	S/1,273.08	S/1,622.89	S/1,584.48
% Reducción de Vehiculos	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%		16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
% Reducción Kg	34.86%	30.12%	28.73%	27.40%		28.81%	33.37%	30.92%	30.33%	31.95%	15.93%
% Reducción Km	25.63%	13.15%	22.01%	14.64%		17.63%	11.36%	16.65%	9.53%	19.48%	15.23%
% Reducción Total	35.74%	25.24%	32.39%	26.68%		31.65%	28.36%	29.37%	23.65%	29.97%	28.22%



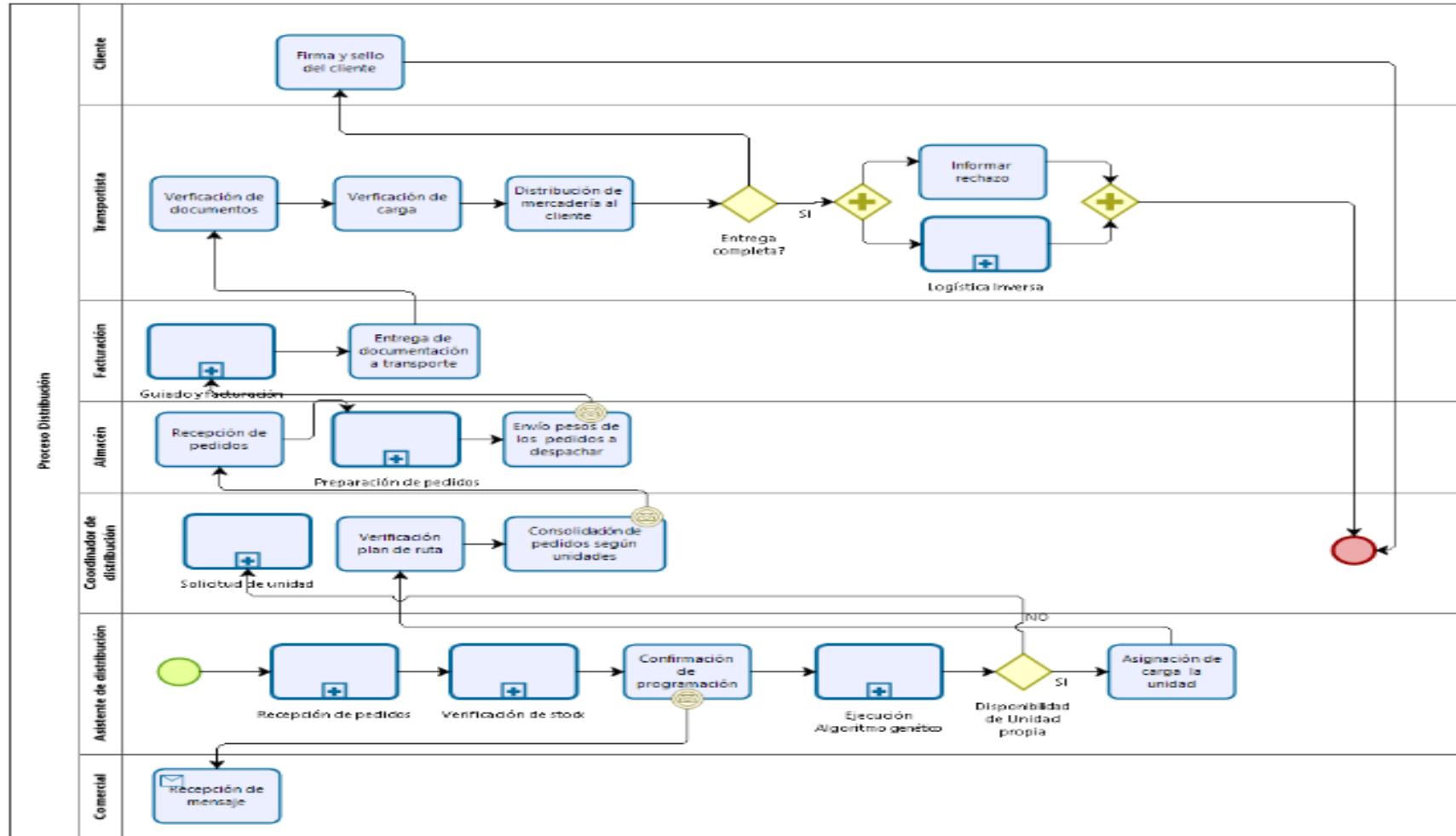


Anexo 6: Proceso de Distribución (ANTES)



Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Proceso de Distribución (DESPUES)



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 8: Código relevante

```

private void MejoresIndividuos()
{
    List<Individual> mejores = new List<Individual>();

    for (int i = 0; i < 20; i++)
    {
        await exp.EvolucionarAsync();

        for (int j = 0; j < 10; j++)
        {
            mejores.Add(exp.poblacionEvolucionada.ElementAt(j));
        }

        soluciones = mejores;
        IniciaVista();
    }
}

public Task Evolucionar()
{
    List<Individual> hijos;
    List<Individual> padres;
    List<Individual> poblacionNueva = new List<Individual>();
    List<Individual> poblacionNueva2 = new List<Individual>();

    IEnumerable<Individual> ordenados;

    return Task.Run(() =>
    {
        AsignarApilamiento(OrdenamientoNoDominado(poblacionEvolucionada))
        ordenados = poblacionEvolucionada.OrderBy(x => x,
        Individual.OrdenarApilamiento());

        foreach (Individual item in ordenados)
        {
            poblacionNueva.Add(item);
        }

        do
        {
            padres = SeleccionarPadres(poblacionEvolucionada);

            hijos = CruzarPadres(padres);

            if (hijos.Count > 0)
                poblacionNueva.Add(hijos[0]);
            if (hijos.Count > 1)
                poblacionNueva.Add(hijos[1]);

        }
        while (poblacionNueva.Count < 400);

        AsignarApilamiento(OrdenamientoNoDominado(poblacionNueva));
        ordenados = poblacionNueva.OrderBy(x => x,
        Individual.OrdenarApilamiento());

        foreach (Individual item in ordenados)
        {

```



```

        poblacionNueva2.Add(item);
    }

    poblacionEvolucionada = new List<Individual>();

    for (int i = 0; i < 200; i++)
    {
        poblacionEvolucionada.Add(poblacionNueva2.ElementAt(i));
    }
});

}

public List<Individual> SeleccionarPadres(List<Individual> poblacion)
{
    List<Individual> padres=new List<Individual>();

    Individual individuo01=
    poblacion.ElementAt(Model.ThreadSafeRandom.ThisThreadRandom.Next(poblacion.Count
));
    Individual individuo02 =
    poblacion.ElementAt(Model.ThreadSafeRandom.ThisThreadRandom.Next(poblacion.Count
));

    if (individuo01.EsMejor(individuo02))
    {
        padres.Add(individuo01);
    }
    else
    {
        padres.Add(individuo02);
    }

    individuo01 =
    poblacion.ElementAt(Model.ThreadSafeRandom.ThisThreadRandom.Next(poblacion.Count
));
    individuo02 =
    poblacion.ElementAt(Model.ThreadSafeRandom.ThisThreadRandom.Next(poblacion.Count
));

    if (individuo01.EsMejor(individuo02))
    {
        padres.Add(individuo01);
    }
    else
    {
        padres.Add(individuo02);
    }

    return padres;
}

public List<Individual> SeleccionarPadres()
{
    return SeleccionarPadres(poblacionInicial);
}

public List<Individual> CruzarPadres(List<Individual> padres)
{
    List<Individual> hijos = new List<Individual>();

```

```

List<string> vehiculosUsados=new List<string>();
int puntoCruce;
int locus;

Dictionary<string, List<string>> genesA = padres[0].Solucion;
Dictionary<string, List<string>> genesB = padres[1].Solucion;

Dictionary<string, List<string>> genesAB = new Dictionary<string,
List<string>>>();
Dictionary<string, List<string>> genesBA = new Dictionary<string,
List<string>>>();

List<string> rutaAB;
List<string> rutaBA;

do
{
    puntoCruce = Model.ThreadSafeRandom.ThisThreadsRandom.Next(1,
36);

    genesAB = new Dictionary<string, List<string>>>();
    genesBA = new Dictionary<string, List<string>>>();

    vehiculosUsados = genesA.Keys.ToList();

    foreach (string vehiculoItem in genesB.Keys)
    {
        if (!vehiculosUsados.Contains(vehiculoItem))
        {
            vehiculosUsados.Add(vehiculoItem);
        }
    }

    foreach (string vehiculoItem in vehiculosUsados)
    {

        rutaAB = new List<string>();
        rutaBA = new List<string>();

        if (genesA.ContainsKey(vehiculoItem))
        {
            foreach (string nodoItem in genesA[vehiculoItem])
            {
                if (!nodoItem.Equals("D1"))
                {
                    locus = Int32.Parse(nodoItem.Substring(1));
                    if (locus >= puntoCruce)
                    {
                        if (!rutaBA.Contains(nodoItem))
                        {
                            rutaBA.Add(nodoItem);
                        }
                    }
                }
            }
            else
            {
                if (!rutaAB.Contains(nodoItem))
                {

```

```

        rutaAB.Add(nodoItem);
    }
}
}
}
}
if (genesB.ContainsKey(vehiculoItem))
{
    foreach (string nodoItem in genesB[vehiculoItem])
    {
        if (!nodoItem.Equals("D"))
        {
            locus = Int32.Parse(nodoItem.Substring(1));
            if (locus >= puntoCruce)
            {
                if (!rutaAB.Contains(nodoItem))
                {
                    rutaAB.Add(nodoItem);
                }
            }
            else
            {
                if (!rutaBA.Contains(nodoItem))
                {
                    rutaBA.Add(nodoItem);
                }
            }
        }
    }
}

if (rutaAB.Count > 0)
{
    rutaAB.Insert(0, "D1");
    rutaAB.Add("D1");
    genesAB.Add(vehiculoItem, rutaAB);
}

if (rutaBA.Count > 0)
{
    rutaBA.Insert(0, "D");
    rutaBA.Add("D1");
    genesBA.Add(vehiculoItem, rutaBA);
}
}

Individual individual = new Individual(model);

if (individual.ValidarGenes(genesAB) && hijos.Count < 2)
{
    hijos.Add(new Individual(model,genesAB));
}

if (individual.ValidarGenes(genesBA) && hijos.Count < 2)
{
    hijos.Add(new Individual(model,genesBA));
}
}
while (hijos.Count < 2);
return hijos;
}

```

*Anexo 9: Validez de instrumentos por Jueces Expertos*

Lima, 01 de junio del 2018

Estimado Magister,

Siendo conocedor de su trayectoria académica y profesional en el tratamiento de temas logísticos, nos hemos tomado la libertad de elegirlo como JUEZ EXPERTO para nuestra herramienta de generación de rutas de distribución a través del Algoritmo Genético NGSAl, para determinar los siguientes objetivos:

PROBLEMAS ESPECIFICOS
¿Cómo impacta la optimización de la distribución logística de última milla (DUM) en una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima metropolitana, aplicando un algoritmo genético multiobjetivo en el tiempo total de entrega?
¿Cómo impacta la optimización de la distribución logística de última milla (DUM) en una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima metropolitana, aplicando un algoritmo genético multiobjetivo en el costo unitario por Kilosero?
¿Cómo impacta la optimización de la distribución logística de última milla (DUM) en una empresa comercializadora de productos alimenticios en Lima metropolitana, aplicando un algoritmo genético multiobjetivo en el costo unitario por Kilogramo?

Los resultados de esta evaluación, servirán para determinar la validez de los resultados obtenidos por el Algoritmo NGSAl que se ha implementado en el software que se entrega en la presente tesis.

Título de la investigación: "OPTIMIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN LOGÍSTICA DE ULTIMA MILLA (DUM) DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS APLICANDO UN ALGORITMO GENÉTICO MULTI OBJETIVO Y SU IMPACTO EN LOS COSTOS, EN LIMA METROPOLITANA EN EL 2017."

INFORMACIÓN SOBRE EL ESPECIALISTA

Sexo:	Varón (X)    Mujer ( )
Edad:	(34) años
Profesión o especialidad:	Ingeniero en Gestión Empresarial (UNALM) con Maestría en Supply Chain Management (ESAN)
Años de experiencia laboral:	8 años brindando asesorías a empresas en temas logísticos.

Evaluación:


El análisis de la herramienta de evaluación construida utilizando la metodología del algoritmo genético NGA II (SOFTWARE) se realizó teniendo como objetivo medir el desempeño de la herramienta sobre los datos ingresados (clientes, demanda, ventanas horarias, cantidad de unidades, capacidad de unidades) para la construcción de las rutas de distribución; se deja constancia que las restricciones consideradas, así como el tratamiento de los datos se ajustan a la realidad problemática que presenta la investigación.

  
César Augusto Castañeda Marín





*Anexo 10 : Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación*



**CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO DE ACCESO PÚBLICO**

Por medio de la presente, informamos que la empresa OREGON FOODS SAC autoriza al alumno (a) José Antonio Rojas Aguirre con código de matrícula Nro. 4200170385 de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas Empresariales de la Universidad Científica del Sur, hacer uso de la información que a continuación se detalla, con el consentimiento de la institución para el desarrollo de su tesis de grado, la cual lleva el título:

"Optimización de la distribución logística de ultima milla (DUM) de una empresa comercializadora de productos alimenticios aplicando un algoritmo genético multiobjetivo y su impacto en los costos, en Lima Metropolitana en el 2017"

1. Lista de clientes (incluye localización y ventanas horarias de atención)
2. Costos de distribución por línea de negocio
3. Demanda de productos por línea de negocio
4. Características de las unidades de transporte de mercancías
5. Información histórica 2017 - 2018

Dicha información, se recopilará en el trabajo de campo para posteriormente ser registrada en su investigación con fines netamente pedagógicos

Se expide la presente **CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**, a solicitud del interesado (a), para los fines que estime conveniente

Lima, 09 de Mayo del 2017

\_\_\_\_\_

ALUMNO

OREGON FOOD'S S.A.C.

*Ana Muñoz Urbizagastegui*

GERENTE DE FINANZAS

\_\_\_\_\_

EMPRESA

Av. La Encalada 1257 Of. 705 Urb. El Polo - Santiago de Surco  
Carretera Panamericana Sur Km. 18.5 S.J.M. - Lima - Central Telef.: (511) 615 6615