



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: Proyecto de Investigación

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

TEMA:

PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LAS CADENAS DE APROVISIONAMIENTO MANUAL Y MECANIZADO EN EL INGENIO COAZUCAR ECUADOR, CANTÓN LA TRONCAL, PROVINCIA DEL CAÑAR.

AUTORES:

ERICKA GABRIELA LATORRE GARCÉS

JUAN JOSÉ ZALME BORJA

RIOBAMBA - ECUADOR

2018

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

Certificamos que el presente trabajo de titulación ha sido desarrollado por la Srta. Ericka Gabriela Latorre Garcés y el Sr. Juan José Zalme Borja, quienes han cumplido con las normas de investigación científica y una vez analizado su contenido, se autoriza su presentación.

Dra. Jenny Margoth Villamarín Padilla

DIRECTORA

Ing. Ruffo Neptalí Villa Uvidia

MIEMBRO

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Nosotros, Ericka Gabriela Latorre Garcés y Juan José Zalme Borja, declaramos que el presente trabajo de titulación es de nuestra autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autores, asumimos las responsabilidades legales y académicas de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 17 de agosto de 2018.

Ericka Gabriela Latorre Garcés

CC. 060445349-8

Juan José Zalme Borja

CC. 060389261-3

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedicamos a Dios por cada día darnos una nueva oportunidad de vivir; a nuestros padres, Rogelio Nazario Latorre y Víctor Patricio Barahona; a nuestras madres, Luisa Marcela Garcés y Anita Lucia Borja, que a través de su apoyo estamos culminando un objetivo más de nuestras vidas en el ámbito estudiantil.

Gabriela Latorre

José Zalme

AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirnos y guiarnos en cada uno de los pasos dados a lo largo de nuestra vida, por llenarnos de sabiduría e iluminarnos en las decisiones tomadas en beneficio de nuestro porvenir.

A nuestros padres y madres, por brindarnos de una manera incondicional su apoyo siendo un pilar fundamental dentro de nuestra formación espiritual como académica a lo largo de nuestras vidas, a través de su amor, confianza y sabiduría.

A nuestras hermanas y sobrinas, por haber compartido cada uno de nuestros momentos y siempre estar con nosotros en las buenas y malas.

A Nuestros abuelitos, ya que con sus experiencias a lo largo de sus vidas nos supieron guiar y aconsejar por el camino del bien.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la carrera de Ingeniería en Gestión de Transporte y docentes, en especial a la Dra. Jenny Villamarín y al Ing. Ruffo Villa, quienes han compartido su conocimiento y apoyo necesario para poder culminar satisfactoriamente nuestro trabajo de titulación.

A la Corporación Azucarera Ecuatoriana “COAZUCAR”, por habernos permitido desarrollar nuestro trabajo de titulación abriéndonos sus puertas y acogiéndonos de una manera cálida.

A nuestros amigos: Roberth, Nohely, Gaby, Jorge O., Carlos, Rubén, Jhordy, Erick, Isabel, Jorge C. con quienes hemos compartido estos cinco años de vida politécnica llegando a ser más que amigos unos hermanos brindado su apoyo incondicional en momentos buenos y malos.

Gabriela Latorre

José Zalme

ÍNDICE GENERAL

Portada.....	i
Certificación del tribunal	ii
Declaración de Autenticidad.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice general.....	vi
Índice de tablas	viii
Índice de gráficos.....	x
Índice de imágenes.....	xi
Índice de anexos.....	xii
Resumen.....	xiii
abstract.....	xiv
Introducción	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1.1 Formulación del Problema.....	4
1.1.2 Delimitación del Problema	4
1.2 JUSTIFICACIÓN	4
1.3 OBJETIVOS	6
1.3.1. Objetivo General.....	6
1.3.2. Objetivos Específicos	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	7
2.1.1 Antecedentes Históricos	7
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
2.2.1 Cadena de aprovisionamiento.....	8
2.2.1.1. Objetivo de la Cadena de Aprovisionamiento	9
2.2.1.2. Importancia de la Cadena de Aprovisionamiento en la actualidad.....	9
2.2.1.3. Gestión de la Cadena de Aprovisionamiento	9
2.2.2 Optimización	13
2.2.2.1. Modelos de Optimización.....	14

2.2.2.2. Componentes de los problemas de Optimización.....	14
2.2.2.3. Proceso para elaborar un modelo matemático	15
2.3 IDEA A DEFENDER	15
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	16
3.1 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.2 TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	16
3.2.1 De Campo	16
3.2.2 Bibliográfico.....	17
3.2.3 Tipo de Estudio.....	17
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	18
3.4 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	19
3.4.1 Método.....	19
3.4.2 Técnica.....	19
3.4.3 Instrumentos	20
3.5 RESULTADOS	20
3.5.1. Resumen de los resultados.....	43
3.6. VERIFICACIÓN DE LA IDEA A DEFENDER	44
CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO.....	45
4.1 TÍTULO.....	45
4.2 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL	45
4.3 CONTENIDO DE LA PROPUESTA	51
4.3.1. Cálculo para la optimización del transporte de caña en la cadena de aprovisionamiento manual.....	52
4.3.2. Cálculo para la optimización del transporte de caña en la cadena de aprovisionamiento mecanizado	62
4.3.3. Resumen de la propuesta	62
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES.....	65
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXOS	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Pregunta 1	21
Tabla 2: Pregunta 2	25
Tabla 3: Pregunta 3	26
Tabla 4: Pregunta 4	27
Tabla 5: Toneladas por Transporte Frente 1	28
Tabla 6: Toneladas por Transporte Frente 2	29
Tabla 7: Toneladas por Transporte Frente 6	30
Tabla 8: Toneladas por Transporte Frente 7	31
Tabla 9: Toneladas por Transporte Frente 8	32
Tabla 10: Total de Toneladas por Transporte	33
Tabla 11: Transporte de caña en Mercedes	34
Tabla 12: Transporte de caña en Volvo	35
Tabla 13: Transporte de caña en Terceros (Camiones)	36
Tabla 14: Caña apta para la cosecha	37
Tabla 15: Volumen de cosecha por hora	38
Tabla 16: Tiempo del llenado de un camión.....	39
Tabla 17: Volumen diario de cosecha por frente	40
Tabla 18: Velocidad promedio de ida.....	40
Tabla 19: Velocidad promedio de vuelta.....	41
Tabla 20: Tiempo promedio de descarga.....	42
Tabla 21: Tiempo promedio desde los frentes hacia la fábrica	42
Tabla 22: Situación actual COAZUCAR.....	43
Tabla 23: Resumen distancias.....	47
Tabla 24: Distancia y velocidad (ida)	53
Tabla 25: Tiempo promedio de ida camión	54
Tabla 26: Distancia y velocidad (regreso)	54
Tabla 27: Tiempo promedio de regreso en camión	55
Tabla 28: Ciclo del camión.....	55
Tabla 29: Tiempo de demora	56
Tabla 30: Tiempo de demora y horas de trabajo	56
Tabla 31: Número de viajes máximo del camión	57

Tabla 32: Cuota diaria por frente y capacidad del camión	57
Tabla 33: Numero de viajes cuota	58
Tabla 34: Cuota por frente y cuota por camión	59
Tabla 35: Número de camiones	59
Tabla 36: Viajes cuota y camiones por frente.....	60
Tabla 37: Número de viajes	60
Tabla 38: Viajes cuota y viajes máximos del camión.....	61
Tabla 39: Distribución Óptima	61
Tabla 40: Distribución Propuesta	62
Tabla 41: Resumen propuesta.....	62
Tabla 42: Frente 1- Distancias	74
Tabla 43: Frente 2- Distancias	85
Tabla 44: Frente 6- Distancias	97
Tabla 45: Frente 7- Distancias	104
Tabla 46: Frente 8- Distancia.....	111

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Frente vs Extensión	21
Gráfico 2: Frente vs Distancia	22
Gráfico 3: Frente vs Tonelada	23
Gráfico 4: Forma de Cosecha	24
Gráfico 5: Porcentaje de Toneladas por Transporte F1	28
Gráfico 6: Porcentaje de Toneladas por Transporte F2	29
Gráfico 7: Porcentaje de Toneladas por Transporte F6	30
Gráfico 8: Porcentaje de Toneladas por Transporte F7	31
Gráfico 9: Porcentaje de Toneladas por Transporte F8	32
Gráfico 10: Porcentaje del total de toneladas por transporte	33
Gráfico 11: Transporte Mercedes por Frente	34
Gráfico 12: Transporte Volvo por Frente	35
Gráfico 13: Transporte de Terceros por Frente	36

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Corte Manual	10
Imagen 2: Corte Mecanizado	11
Imagen 3: Recolección de corte manual	11
Imagen 4: Recolección de corte mecanizado	12
Imagen 5: Transporte en camión	12
Imagen 6: Transporte en cabezal	13
Imagen 7: Sembríos Ingenio Valdez	46
Imagen 8: Plano sembríos Ingenio COAZUCAR	46

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta	68
Anexo 2: Frente 1 - Distancias	74
Anexo 3: Frente 2 - Distancias	85
Anexo 4: Frente 6 - Distancias	97
Anexo 5: Frente 7 - Distancias	104
Anexo 6: Frente 8 - Distancia	111
Anexo 7: Ficha de observación.....	116

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como finalidad elaborar una propuesta de optimización de las cadenas de aprovisionamiento manual y mecanizado en el ingenio COAZUCAR Ecuador, cantón La Troncal, provincia del Cañar, para determinar la flota necesaria con la que debe contar la Corporación. El estudio de la situación actual se desarrolló en 2 fases, siendo la primera parte la recopilación de información correspondiente a la zafra 2017 a través de una entrevista realizada al gerente del Área de Servicios Agrícolas del Ingenio; como segunda parte se realizó una observación en campo para conocer los procesos que se llevan a cabo durante la zafra en lo que se refiere al transporte de caña en los diferentes medios, que va desde el inicio de la jornada partiendo desde la fábrica hacia los distintos frentes y su retorno a la misma que es ahí donde se procesa y finaliza la transformación de la caña produciendo azúcar y sus derivados. Se obtuvieron ecuaciones en las que se consideran parámetros de tiempos, tonelaje y capacidad, que al introducir los datos recolectados permiten calcular el número de camiones y tracto camiones (cabezales) requeridos para satisfacer mediante estos las toneladas que procesa diariamente el Ingenio. Se pudo concluir que el dimensionamiento de flota se lo realiza de forma empírica trasladando la caña un 60% en transporte propio (tracto camión) y el 40% restante en transporte particular (camión) y con la aplicación de las fórmulas se obtuvo una disminución del 30% de camiones y 20% de tracto camiones requeridos. Se recomienda a la Corporación Azucarera que para un mejor dimensionamiento se complemente a sus cálculos las fórmulas propuestas para reducir la contratación de flota.

Palabras Claves: <CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS>
<LOGÍSTICA> <TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA> <OPTIMIZACIÓN>
<DIMENSIONAMIENTO DE FLOTA> <LA TRONCAL (CANTÓN)>

Dra. Jenny Margoth Villamarin Padilla

DIRECTORA TRABAJO DE TITULACIÓN

ABSTRACT

The purpose of the current graduation research work is to make a proposal for the optimization of the manual and mechanized supply chain at COAZUCAR ECUADOR sugar mill, located in La Troncal County, Cañar Province, to determine the necessary fleet the Company must have. The current situation study was carried out in two stages. The first part had to do with the information gathering belonging to the harvest from 2017 through an interview applied to the manager of the sugar mill Agricultural Services Area. In the second part, it was necessary to implement a field trip observation in order to know the processes carried out during the harvest regarding to the cane transport in different means. This goes from the beginning of the working day in the factory to different destination points as well as its return, here the sugar cane is processed and finishes its transformation into sugar and derivative products. Some equations were also obtained, the ones that consider some time parameters, tonnage, and capacity. When registering the data collected, it was possible to calculate the number of trucks and tractor-trailers required to satisfy the tons the sugar mill processes every day. It was concluded that the fleet dimensioning is done empirically transporting the cane in the company's own transport in a 60% and 40% in private transport; with the application of the formulae, it was possible to diminish a 30% of trucks and a 20% of required tractor-trailers. In order to have a better dimensioning, it is recommended for the sugar corporation to complement its calculus with the formulae proposed in order to reduce the fleet contracting.

Key words: <ADMINISTRATIVE AND ECONOMIC SCIENCES>, <LOGISTICS>, <RAW MATERIAL TRANSPORT>, <OPTIMIZATION>, <FLEET DIMENSIONING>, <LA TRONCAL COUNTY>.

INTRODUCCIÓN

La Corporación Azucarera COAZUCAR ECUADOR se encuentra ubicada en el cantón La Troncal perteneciente a la provincia del Cañar, presente desde el año 1963 brindando a los ecuatorianos productos de calidad derivados de la caña de azúcar a través de un proceso continuo de preparación de suelos, siembra, cosecha, transporte y transformación.

Dentro del proceso de producción, el transporte de caña juega un rol primordial permitiendo suministrar a través de una distribución de medios de transporte la materia prima a fábrica, que con el pasar del tiempo ha ido incrementando y evolucionando con el fin de disminuir tiempos y elevar la capacidad de carga en cosecha, motivo por el cual el Ingenio al no contar con cálculos para dimensionar la flota en función de variables apropiadas le impide tener un número de transporte óptimo.

En el presente trabajo de titulación se propone la optimización de las cadenas de aprovisionamiento manual y mecanizado para el Ingenio COAZUCAR mediante un diagnóstico de la situación actual que evidencia falencias en cuanto al funcionamiento del transporte permitiendo establecer fórmulas para el correcto dimensionamiento del transporte.

La estructura de la investigación se lleva a cabo en 4 capítulos detallados a continuación:

El capítulo I presenta el problema de la investigación que consta del planteamiento, formulación y delimitación, justificación y objetivos tanto el general como los específicos mediante los cuales se dará cumplimiento a lo propuesto.

El capítulo II hace referencia al marco teórico en el que se describe los antecedentes investigativos, fundamentación teórica en la que se detalla conceptualizaciones que aportan sustentación al estudio y la idea a defender.

En el capítulo III se detalla el marco metodológico que detalla los tipos de investigación, población y muestra, métodos, técnicas e instrumentos indispensables para llevar a cabo el levantamiento de información obteniendo resultados a los que se les realizará su respectivo análisis e interpretación y finalmente la verificación de la idea a defender.

El capítulo IV contiene el marco propositivo denominado “PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LAS CADENAS DE APROVISIONAMIENTO MANUAL Y MECANIZADO EN EL INGENIO COAZUCAR ECUADOR, CANTÓN LA TRONCAL, PROVINCIA DEL CAÑAR” en el que se encuentran fórmulas planteadas con el fin de optimizar el transporte de caña a través del cumplimiento de los objetivos determinados.

Al final se encuentra las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El azúcar es uno de los suministros más consumidos por los seres humanos a nivel mundial ya que tiene propiedades endulzantes que hacen más agradable el ingerir un alimento, debido a esta gran demanda los Ingenios Azucareros se encuentran en la obligación de brindar una producción que abastezca a cada uno de los mercados que son partícipes de este producto, por lo que cada año el producir los niveles deseados representa un reto.

Esto se logra a través de la coordinación de los procesos logísticos de transporte en el área de cosecha de la fábrica mediante la aplicación de herramientas que se fundamentan en la investigación de operaciones ya que permite gestionar de una manera óptima los procesos para hacer de estos eficientes, llegando a tomar decisiones que satisfagan a la empresa.

Las cadenas de aprovisionamiento dentro de un ingenio son el pilar fundamental para su funcionamiento ya que mediante este proceso se proporciona una cantidad determinada de caña a la fábrica para que posteriormente ser transformada en cada uno de sus derivados como por ejemplo el azúcar, alcohol, hielo seco, bagazo y distribuirlos al consumidor.

El Ingenio COAZUCAR es uno de los principales proveedores de azúcar en el país que está sujeto a un sinnúmero de inconvenientes en el suministro de corte de caña manual y mecanizado debido a la ubicación de sus campos de siembra en comparación a otros ingenios por lo que le resulta elevado el costo al transportar la materia prima hacia la fábrica, para lo cual el departamento de operaciones dimensiona empíricamente el número de vehículos requeridos dependiendo de la forma de cosecha (manual o mecanizada) para cada uno de los frentes que posee el Ingenio.

Por tal motivo en base a lo anteriormente mencionado planteamos la elaboración de una propuesta para la optimización de las cadenas de aprovisionamiento manual y mecanizado en el Ingenio COAZUCAR.

1.1.1 Formulación del Problema

¿Qué impacto genera la propuesta para la optimización de las cadenas de aprovisionamiento manual y mecanizado en el Ingenio COAZUCAR Ecuador, cantón la troncal, provincia del cañar?

1.1.2 Delimitación del Problema

- ¿Cómo se realiza el transporte de caña en el Ingenio COAZUCAR?
- ¿Cuál sería la ayuda que recibirá el ingenio con la propuesta para la optimización en las cadenas de aprovisionamiento manual y mecanizado?
- ¿Cómo sería el funcionamiento del ingenio en las cadenas de aprovisionamiento con un nuevo modelo de transporte de caña?

1.2 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación es importante ya que permitirá evaluar de manera técnica el proceso que realiza la empresa dentro de la cadena de aprovisionamiento para que pueda tener una mejor distribución a través de la automatización del dimensionamiento en lo que respecta a maquinaria tanto de cosecha, recolección como de transporte generando un alto impacto y así optimizar los costos operativos en los que incurre el Ingenio en cada zafra la cual se realiza durante un período de 6 meses es decir de Julio a Diciembre, ya que de Enero a Junio se da un mantenimiento correctivo a la maquinaria que posee la empresa.

El Ingenio cuenta con 23.262 hectáreas de las cuales 22.000 son propias y 1.262 son de cañicultores o terceros, se encuentra dividido en 5 frentes cada uno ubicado a diferentes distancias: Frente 1 a 10 km, Frente 2 a 20 km, Frente 3 a 46 km, Frente 4 a 18km y el Frente 5 a 12 km, los mismos que tienen una capacidad de producción de 11.000 toneladas de caña diarias mismos que al ser procesados producen de 18.000 a 22.000 sacos de azúcar diarios; dependiendo de cómo se distribuya el tipo de corte manual o mecanizado se recoge 2.600 Tn y 2,800 Tn respectivamente.

El costo de transportar la caña desde los canteros hacia la fábrica con transporte alquilado se lo realiza por Tonelada / Kilómetro, a distancias de 10 km cuesta \$1.70 y a 40 km cuesta \$4.20, por este motivo en épocas pasadas el ingenio tenía un proceso de transporte de 70% propio y 30% alquilado, pero en la actualidad es de un 55% propio y 45% alquilado debido a los altos costos de mantenimiento que incurrían sobre todo en los cabezales Mercedes Benz y también por el mal uso de los operadores en las diferentes maquinarias de la empresa, es por esto que se prefiere alquilar transporte a terceros y dejar sin operación a los propios; el Ingenio cuenta con una flota vehicular de: 54 camiones, 17 cortadoras mecánicas, 26 carretas de auto volteo con capacidad de 9 Tn, 21 tractores de auto volteo, 15 cosechadoras, 19 alzadoras, 9 cabezales volvo, 8 cabezales Mercedes Benz y de 85 a 90 tráiler o canastas cañeras de 20 Tn cada una.

Esta investigación cumple con los requisitos suficientes para ser diagnosticada y evaluada ya que COAZUCAR se compromete a brindar toda la información requerida y a la vez una asesoría de todos sus procesos los cuales son de vital importancia para obtener mejores resultados mediante indicadores y así poder dar soluciones de mejora en el Ingenio.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Elaborar la propuesta para la optimización de las cadenas de aprovisionamiento manual y mecanizado en el ingenio COAZUCAR.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar los procesos logísticos de la cadena de aprovisionamiento del ingenio COAZUCAR.
- Evaluar las cadenas de aprovisionamiento de corte manual y mecanizado.
- Diseñar un modelo para la optimización del transporte de caña.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

2.1.1 Antecedentes Históricos

Revisando páginas web se ha ubicado que existen estudios similares al tema de investigación, se citaran a continuación los de mayor relevancia:

El transporte de caña de azúcar se ha evidenciado a lo largo de la historia atravesando constantes cambios basados en la optimización como lo es el caso de Cuba, ha ido mejorando el sistema de transporte, según la investigación “El problema del Transporte de la caña de azúcar en Cuba” (2004) muestra que el aprovisionamiento de caña es manual y mecánico considerando su transportación ferroviaria, muestra a través de un modelo propuesto se automatice la combinación óptima de los medios de transporte de tal forma que se minimice los costos operativos en los que incurre el Ingenio cada zafra. Plantea una formulación general del modelo cuyos actores son variables de decisión, restricciones del modelo, función objetivo y resultados.

En Argentina la Universidad Federal de Santa Catarina mediante su artículo “OPTIMIZACIÓN DEL TRANSPORTE DE CAÑA DE AZÚCAR EN TUCUMÁN UTILIZANDO SISTEMAS MULTIAGENTES” (2011) presenta un modelo matemático que propone maximizar la energía (balance energético) en función toneladas de caña y la energía empleada en la siembra, crecimiento y cosecha en un día fijo. Busca dividir toda la superficie en zonas productivas de igual área para de esta manera comparar distintas zonas entre sí y determinar la que menor energía invierta y distribuir así el transporte.

La industria azucarera en el país tuvo sus inicios entre los años 1884 a 1930 tras el surgimiento de los ingenios San Carlos, Aztra y Valdez, para transportar la caña desde sus canteros hasta la fábrica antiguamente se lo realizaba mediante: carretones que eran guiados por bueyes, locomotoras que se desplazaban sobre líneas férreas generando un alto costo de transportación debido a la mano de obra empleada, con el pasar del tiempo y el avance tecnológico se emplearon nuevos sistemas que complemente

eficientemente en lo posible al transporte de caña para lo cual introdujeron los tractores de remolque, pero esto fue solo el principio ya que incrementaron los cultivos y consiguieron las distancias de campos de cosecha que ocasionaron involucrar maquinaria pero ya no solo para transportar sino de apoyo al corte manual de la caña permitiendo que la cosecha se la realice en la noche y de esta manera producir las 24 horas diarias.

En la búsqueda de la innovación y con el fin de agilizar procesos que vayan acorde a la necesidad de procesar mayores volúmenes, surge a esto la cosecha mecanizada es decir que mediante una máquina se realiza el corte de la caña, dando lugar a la competitividad entre ingenios ya que “un sistema eficaz de transporte contribuye a una mayor competencia en el mercado, a mayores economías de escala en la producción y a la reducción de precios en bienes”; fue así que mediante estos acontecimientos se han involucrado nuevos enfoques para la optimización del transporte que se reflejan en tiempo, costo y mano de obra. (Ballou, 2004: 165).

En resumen, se puede decir que el ingenio COAZUCAR con el transcurso del tiempo ha hecho uso de diferentes sistemas de transporte de caña como son:

- Tracción animal
- Transporte en locomotora
- Transporte con tractores
- Carretas y Cabezales

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1 Cadena de aprovisionamiento

De acuerdo a varias definiciones la cadena de aprovisionamiento es parte indispensable dentro de la producción mediante el cual la empresa busca proveer a la fábrica de materia prima sea esta propia o de terceros para después procesarla y entregarla al consumidor final involucrando “personas, organización, tecnología, maquinaria e infraestructura física” a través de plataformas informáticas que gestionan dicho proceso. (Velásquez Contreras & Rodríguez, 2003: 69).

2.2.1.1.Objetivo de la Cadena de Aprovisionamiento

Recolectar la materia prima y transportarla desde su origen hasta los patios de procesamiento para continuar con su transformación.

2.2.1.2.Importancia de la Cadena de Aprovisionamiento en la actualidad

Es muy importante hoy en día ya que permite a las empresas generar una “significativa ventaja competitiva por la forma en la que configuran y manejan las operaciones de la cadena de suministros”. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009: 358).

2.2.1.3.Gestión de la Cadena de Aprovisionamiento

La información recabada en procesos de producción debe ser precisa, actual ya que de otra manera la planeación, organización y control que se haga en función de ella no será beneficiosa para la empresa; almacena datos en plataformas es decir sistemas informáticos como SAP que no son más que una herramienta de planificación de recursos empresariales que receipta, integra y emite información compilada de toda la cadena.

Dentro de la cadena de aprovisionamiento de un Ingenio azucarero se cumplen ciertas actividades encaminadas a complementar el proceso de producción del azúcar, tales como:

- Elaboración de la hoja de distribución diaria de equipos por frentes de alce

Mediante el cual se programa con la ayuda de una herramienta informática la forma de corte de caña, el número de maquinaria de recolección y de transporte, tonelada promedio por viaje, número de viajes por turno, toneladas por frente necesario en base a la cantidad de caña de azúcar lista para cosechar.

- Retiro de follaje de la caña

Consiste en la quema de la plantación un día antes del corte, la caña debe tener una edad de cultivo de 18 meses para facilitar la cosecha.

- Corte de Caña

En esta fase, se procede a cumplir con lo establecido en la hoja de corte diario. Existen dos formas de realizar el corte:

a) Corte Manual

Proceso que se realiza empleando un machete que es manejado por un cortador, consiste en realizar un corte horizontal al tallo de la caña de azúcar, mientras más pegado se encuentre al suelo es mejor ya que no desperdicia, pero procurando no estropear la planta ya que ésta vuelve a crecer y se la cosecha.

Imagen 1: Corte Manual



Fuente: Equipo de Investigación

b) Corte Mecanizado

Proceso que se realiza a través de una maquina cosechadora operada por una persona, se ubica la cosechadora en la sección donde se iniciará con el corte de la caña.

Imagen 2: Corte Mecanizado



Fuente: Equipo de Investigación

c) Recolección de la Caña

Una vez cortada la caña ya sea de forma manual o mecanizada, ésta es depositada en camiones a través de alzadoras o convoy directamente de la maquina cosechadora que se encuentran en los frentes de cosecha.

Imagen 3: Recolección de corte manual



Fuente: Equipo de Investigación

Imagen 4: Recolección de corte mecanizado



Fuente: Equipo de Investigación

d) Transporte de la caña

Consiste en trasladar la caña a través de las vías adaptadas por el ingenio las cuales sirven de acceso y conexión entre los canteros y la fábrica mediante camiones o cabezales dependiendo de la planificación.

Imagen 5: Transporte en camión



Fuente: Equipo de Investigación

Imagen 6: Transporte en cabezal



Fuente: Equipo de Investigación

e) Pesaje de la caña

La caña de azúcar transportada en camiones al llegar a la fábrica en la parte externa como interna, pasa sobre una báscula para determinar su peso en toneladas con el fin de ver si al final del día cumple con lo establecido de cosecha en dicho frente.

f) Descarga de caña

Una vez pesada la caña se procede a descargarla dependiendo del tipo de transporte, si es descarga de camión mediante una plataforma se eleva al camión para que este arroje la caña a la mesa transportadora y si el caso es la descarga de tracto camión (cabezal) se procede a desenganchar las canastas cañeras de los mismos y engancharlas nuevamente a un tractor que hará el proceso de remolque hasta la plataforma donde es desenganchado para elevar la canasta cañera y vaciarla.

2.2.2 Optimización

Según Hillier y Lieberman la optimización dentro de la Investigación de Operaciones consiste en maximizar o minimizar el desempeño de un sistema mediante el planteamiento de un modelo, teniendo un efecto impresionante en el mejoramiento de la eficiencia que se refleja en el incremento la productividad de la organización. (2010: 3)

2.2.2.1. Modelos de Optimización

Como menciona Carlos Julio Vidal Holguin en su libro Planeación, optimización y administración de cadenas de abastecimiento para Shapiro, “Los modelos de optimización son herramientas necesarias y deseables para identificar decisiones efectivas en la cadena de abastecimiento. Son las únicas herramientas capaces de analizar las complejas interacciones de las decisiones tomadas a lo largo de la cadena de abastecimiento de la compañía de una forma holística”.

Esto justifica aún más la utilización de modelos matemáticos como herramientas básicas para la toma de decisiones en la cadena de aprovisionamiento y en logística. (2009)

2.2.2.2. Componentes de los problemas de Optimización

De acuerdo a la Universidad Pontificia COMILLAS, los problemas de optimización se componen generalmente de 3 elementos que son:

- Función Objetivo

Es la medida cuantitativa del funcionamiento del sistema que se desea optimizar (maximizar o minimizar). Como ejemplo de funciones objetivo se pueden mencionar: la minimización de los costos variables de operación de un sistema eléctrico, la maximización de los beneficios netos de venta de ciertos productos, la minimización del cuadrado de las desviaciones con respecto a uno de los valores observados, la minimización de un material utilizado en la fabricación de un producto, etc.

- Variable.

Representa las decisiones que se pueden tomar para afectar el valor de la función objetivo. Desde un punto de vista funcional se puede clasificar en variables independientes o principales o de control y variables dependientes o auxiliares o de estado, aunque matemáticamente todas son iguales. En el caso de un sistema eléctrico serán los valores de producción de los grupos de generación o los flujos por las líneas. En el caso de ventas, la cantidad de cada producto fabricado o vendido. En el caso de la fabricación de un producto, sus dimensiones físicas.

- Restricción.

Representa el conjunto de relaciones (expresadas mediante ecuaciones e inecuaciones) que ciertas variables están obligadas a satisfacer. Por ejemplo, la potencia máxima y mínima de operación de un grupo de generación, la capacidad de producción de la fábrica para los diferentes productos, las dimensiones del material bruto del producto, etc.

La solución de un problema de optimización se define en determinar el valor deben tomar las variables para hacer óptima la función objetivo satisfaciendo el conjunto de restricciones.

2.2.2.3. Proceso para elaborar un modelo matemático

- Definición del problema y recolección de datos
- Formulación del modelo matemático
- Obtención de Soluciones a partir del modelo
- Validación de datos obtenidos del modelo

2.3 IDEA A DEFENDER

La propuesta para la optimización de las cadenas de aprovisionamiento manual y mecanizado en el ingenio Coazúcar, cantón La Troncal, provincia del Cañar mejorará la distribución del transporte de caña desde la fábrica hacia los frentes de cosecha y viceversa.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El marco metodológico es la explicación de los mecanismos utilizados para el análisis de nuestra problemática de investigación y es el resultado de la aplicación sistemática y lógica de los conceptos y fundamentos expuestos en el marco teórico.

- Diseño de la Investigación

En la presente investigación será del tipo no experimental ya que no se empleará experimentos, laboratorio, ni ensayos para comprobar el problema puesto que la investigación se basará en la realidad objetiva, es decir el investigador observará en el lugar de los hechos y podrá conocer la realidad y mediante técnicas e instrumentos necesarios se comprobará la idea a defender.

3.2 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 De Campo

Debido a que el investigador acudirá a la fuente en estudio para realizar un análisis del comportamiento en tiempo real, con el fin de describir de qué modo o porque causas se produce dicho problema y determinar los efectos que genera.

Esta investigación se la realizara al momento de ingresar al Ingenio COAZUCAR Ecuador ubicado en el cantón La Troncal, para poder conocer internamente y de una mejor manera los procesos de la cadena de aprovisionamiento, es decir cómo se transporta la caña desde cada uno de los Frentes hasta la fábrica después de haber sido cortada ya sea de forma manual o mecanizada.

3.2.2 Bibliográfico

Debido a que el investigador utilizará fuentes bibliográficas para adquirir mayor conocimiento acerca del tema y de esta forma desarrollar de una manera más concisa dicha investigación, también se apoyará en documentos de internet para desarrollar complementar dicha investigación.

Esta investigación se la realizara tomando como fuentes de investigación tanto del Ingenio como de libros o documentos que se encuentre en el internet, para poder analizarlos y de esta manera poder llegar a dar soluciones a la problemática en la cual la Corporación está inmersa.

3.2.3 Tipo de Estudio

Existen diferentes tipos de estudios mismos que se dividen en: estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos, ya sean de investigaciones tanto cuantitativas, cualitativas o mixtas; estos ayudaran a ver de una mejor manera la realidad de campo a ser estudiado y dar soluciones al estudio.

- Estudios exploratorios

“El estudio exploratorio se efectúa normalmente cuando el objetivo a examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes”. (Hernández, 2007).

Este estudio se lo realizará después de haber realizado el trabajo de campo ya que se trazarán variables como el tiempo, velocidad y distancia, mismas que se tendrán que estudiar para ver el tipo de relación que tienen entre sí, para posteriormente realizar el modelo para un mejor transporte de caña desde los canteros hacia la fábrica y poder dar soluciones de mejora en optimización dentro del Ingenio.

- Estudios descriptivos

“El estudio Descriptivo busca especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”. (Hernández, 2007).

Este estudio se lo realizará después de haber obtenida las variables que van hacer utilizadas al momento de realizar el modelo de transporte de caña para su optimización en la cadena de aprovisionamiento, procurando que sean determinadas con la mayor precisión posible para un trabajo óptimo dentro del ingenio COAZUCAR.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La presente investigación se desarrollará en torno al Área de Servicios Agrícolas específicamente en el Departamento de Operaciones y Cosecha que cuenta con 1459 trabajadores y empleados de los cuales 1436 pertenecen al personal operativo que labora únicamente en zafra (Julio-Diciembre) constituido por despachadores, choferes, cortadores, operadores, mayordomos, jefes asignados por cada frente, repañadores, lanza llamas, enganchadores; 23 pertenecen al personal administrativo los cuales laboran todo el año.

COAZUCAR cuenta con información digitalizada a través de la hoja de distribución diaria de equipos por frentes de alce, por lo cual la recopilación de información necesaria se realizará únicamente a través del Gerente del Área de Servicios Agrícolas; considerando como población los equipos de transporte de caña (camión y tracto camión), al haberse realizado el trabajo de campo solo para observar cada uno de los procesos de transporte de caña manual y mecanizado y una entrevista para obtener los datos, para el tema de tesis no se tiene una muestra.

3.4 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.4.1 Método

- Método Inductivo

Después de realizar la observación de campo se podrá sacar conclusiones generales del transporte de caña.

- Método Deductivo

Se podrá tener un razonamiento general del transporte de caña para poder explicar la realidad del ingenio.

- Método Analítico - Sintético

Se lo utilizará para estudiar cada uno de los procesos de corte de caña manual y mecanizado de manera individual, para posteriormente integrarlos, interpretarlos, evaluarlos y analizarlos para un mejor estudio de investigación.

3.4.2 Técnica

a) Técnicas primarias

Como técnicas primarias a ser utilizadas en el estudio de investigación:

- Visita al campo de estudio.
- Programa general de corte 2017 COAZUCAR.
- Hoja de distribución diaria.
- Libros referentes al tema de estudio realizado.
- Documentos oficiales de empresas dedicadas al mismo campo de estudio.

b) Las técnicas secundarias

Serán utilizadas las técnicas secundarias que se describen a continuación:

- Revistas electrónicas.
- Artículos publicados en revistas científicas.
- Trabajos de investigación publicados a nivel nacional e internacional con temas afines a lo investigado.
- Links de internet concordables con el tema de estudio propuesto.

3.4.3 Instrumentos

En el presente proyecto se utilizará:

- Entrevistas.
- Guía de Entrevista.
- Ficha de observación

3.5 RESULTADOS

Después de haber aplicado la entrevista al Gerente del Área de Servicios Agrícolas del Ingenio Corporación Azucarera se recopiló los siguientes datos pertenecientes a la Zafra julio – diciembre 2017:

Pregunta 1.

¿Número de frentes de cosecha transportada con su respectiva extensión, distancia, tonelada y forma de cosecha con los que cuenta el Ingenio COAZUCAR?

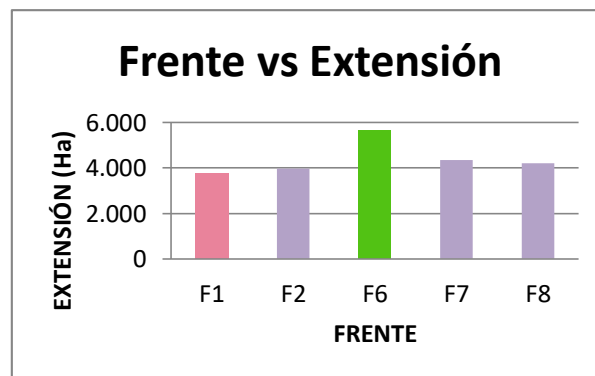
Tabla 1: Pregunta 1

FRENTES \ PARÁMETRO	F1	F2	F6	F7	F8
Extensión Total de cultivo de caña (Ha)	3.782	3.974	5.629	4.349	4.204
Distancia Promedio fábrica-frente (km)	9,40	28,84	45,25	11,84	27,32
Tonelada total de cosecha	265.292,19	317.275,16	441.140,15	376.918,72	314.426,86
Forma de cosecha	manual	Manual	mecanizada	mecanizada	mecanizada

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Gráfico 1: Frente vs Extensión



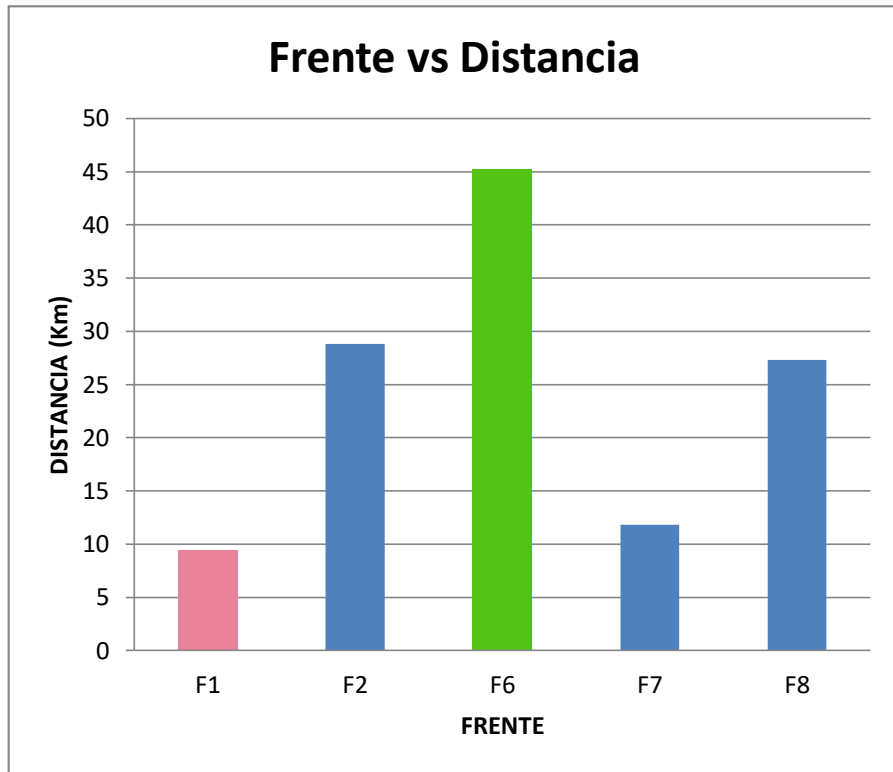
Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Interpretación:

Se puede observar que el frente 6 (F6) es el que posee mayor número de hectáreas de cosecha con una extensión de 5.629, siendo el frente 1 (F1) el de menor número de hectáreas con una extensión de 3.782.

Gráfico 2: Frente vs Distancia



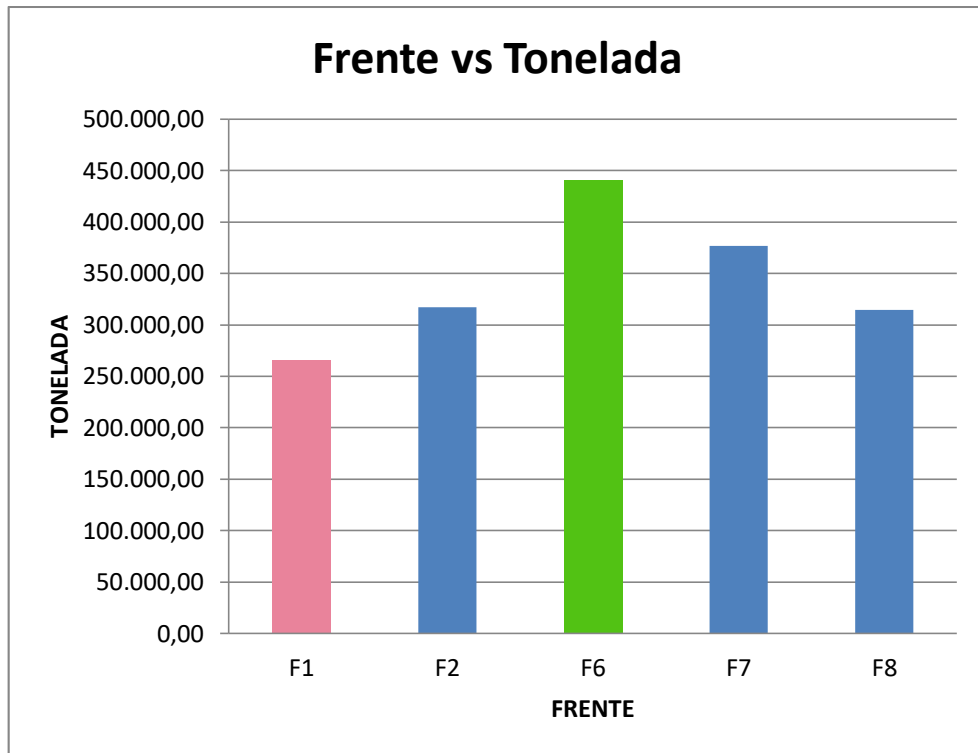
Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Interpretación:

Se puede observar que el frente 6 (F6) es el de mayor distancia en relación a la Fábrica con 45,25 Km, siendo el frente 1 (F1) el de menor distancia en relación a la Fábrica con 9,40.

Gráfico 3: Frente vs Tonelada



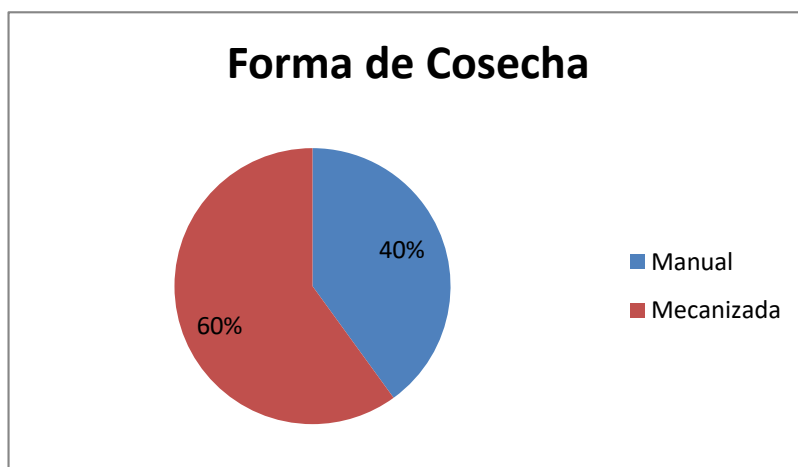
Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Interpretación:

Como se puede observar el Frente 6 (F6) es el que tiene mayor número de tonelada de cosecha con 441.140,15, siendo el Frente 1 (F1) el de menor número de tonelada de cosecha con 265.292,19.

Gráfico 4: Forma de Cosecha



Elaborado por: Equipo de investigación
Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Interpretación:

Como se puede observar en la tabla, cada uno de los Frentes realiza una forma de cosecha diferente siendo en el Frente 1 (F1) y Frente 2 (F2) de forma Manual y en el Frente 6 (F6), Frente 7 (F7) y en el Frente 8 (F8) de forma Mecanizada, dando un 40% de forma Manual y un 60% de forma Mecanizada.

Pregunta 2.

¿Qué utiliza el Ingenio para cosecha, recolección y transporte de la caña de azúcar?

Tabla 2: Pregunta 2

	COSECHA	RECOLECCIÓN	TRANSPORTE
MANUAL	Cortador o Zafrero	Apañador Alzadora	Camión Cabezal con canastas cañeras
MECANIZADO	Cortadora Mecánica	Carreta de Autovolteo Tractor de Autovolteo	Camión Cabezal con canastas cañeras

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Pregunta 3.

¿Número y capacidad de equipos con los que cuenta el Ingenio para la zafra?

Tabla 3: Pregunta 3

FLOTA VEHICULAR	UNIDADES	CAPACIDAD
CAMIONES	54	Manual 12 Tn Mecanizada 15 Tn
CORTADORAS MECÁNICAS	17	
CARRETA DE AUTOVOLTEO	26	9 Tn
TRACTORES DE AUTOVOLTEO	21	1 Carreta de Autovolteo
ALZADORAS	19	
CABEZALES VOLVO (400 HP)	9	Lleva 6 Canastas Cañeras
CABEZALES MERCEDEZ BENZ (250 HP)	8	Lleva 4 Canastas Cañeras
TRAILERS O CANASTAS CAÑERAS	85-90	Manual 22 Tn Mecanizada 26 Tn

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Pregunta 4.

¿Cuántas toneladas por equipo se transportaron?

En el Ingenio COAZUAR ECUADOR existen dos tipos de Equipos de Transportes que son:

Tabla 4: Pregunta 4

Equipo	Toneladas (Tn)
Propio	1029.000
Alquilado o terceros	686.000

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Adicional a los datos obtenidos por la entrevista en el Ingenio COAZUCAR ECUADOR el Área de Servicios Agrícolas nos proporcionó los valores de manera individual en cada uno de los frentes referente al transporte de caña hacia su Fábrica.

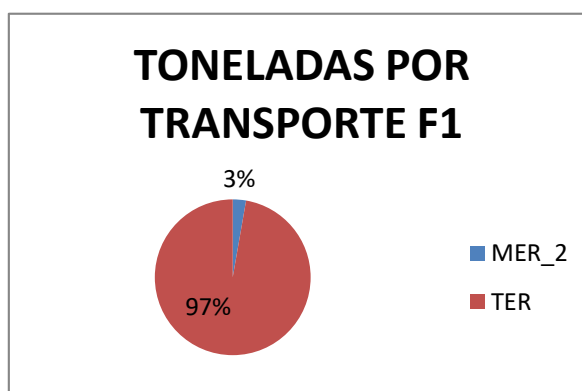
Tabla 5: Toneladas por Transporte Frente 1

Equipos	FRENT. 1
	Toneladas
MER_2	7.296
VOL_3	
VOL_4	
TER	257.996

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Gráfico 5: Porcentaje de Toneladas por Transporte F1



Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Interpretación:

Como podemos observar en la tabla en el Frente 1 el Cabezal Mercedes Benz transporto 7.262 Tn de caña y el transporte de Terceros (Camiones) transporto 257.996 Tn de caña siendo un 3% en Cabezal contra un 97% en Camiones.

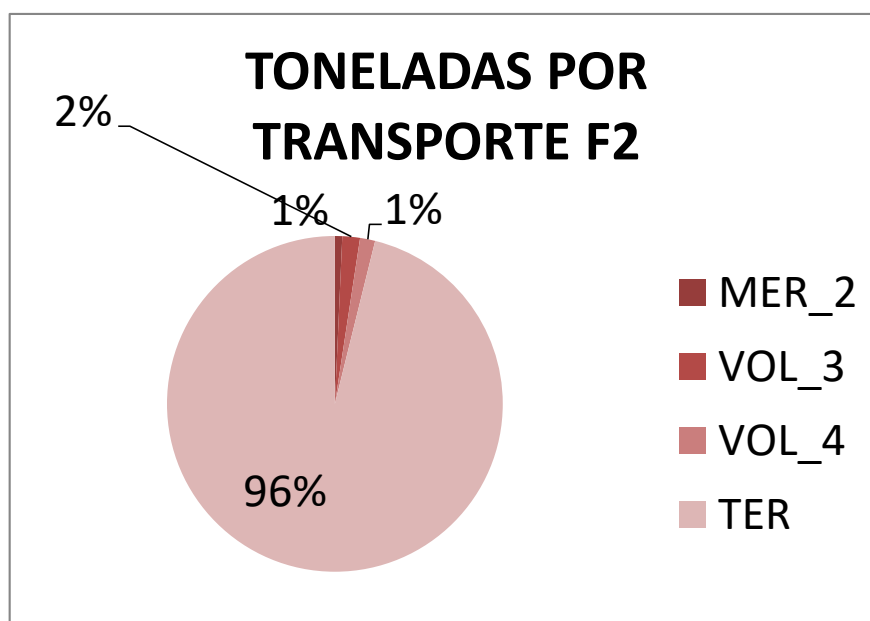
Tabla 6: Toneladas por Transporte Frente 2

Equipos	FRENT. 2
	Toneladas
MER_2	2.232
VOL_3	5.387
VOL_4	4.624
TER	305.032

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Gráfico 6: Porcentaje de Toneladas por Transporte F2



Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Interpretación:

Como podemos observar en la tabla en el Frente 2 el Cabezal Mercedes Benz transporto 2.232 Tn de caña, el Cabezal Volvo transporto 10.011 Tn de caña y el transporte de Terceros (Camiones) transporto 305.032 Tn de caña siendo un 4% en Cabezal contra un 96% en Camiones.

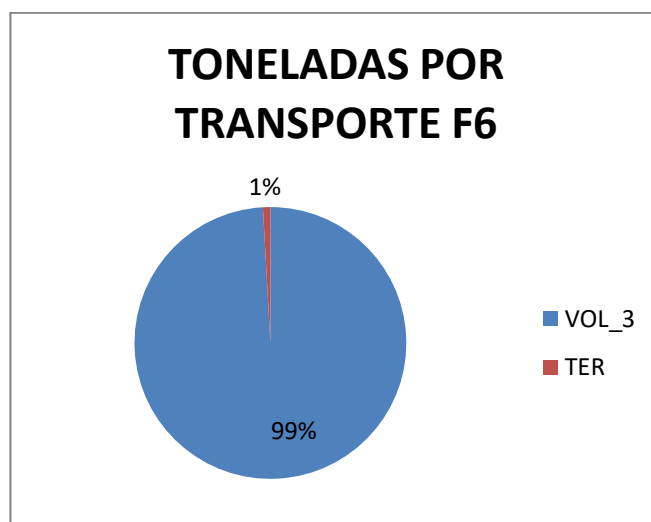
Tabla 7: Toneladas por Transporte Frente 6

Equipos	FRENT. 6
	Toneladas
MER_2	
VOL_3	437.255
VOL_4	
TER	3.885

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Gráfico 7: Porcentaje de Toneladas por Transporte F6



Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Interpretación:

Como podemos observar en la tabla en el Frente 6 el Cabezal Volvo transporto 437.255 Tn de caña y el transporte de Terceros (Camiones) transporto 3.885 Tn de caña siendo un 99% en Cabezal contra un 1% en Camiones.

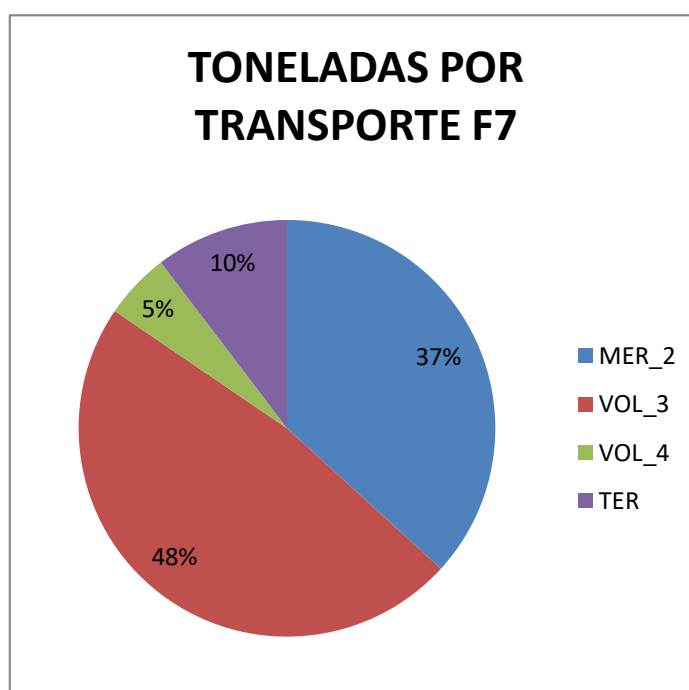
Tabla 8: Toneladas por Transporte Frente 7

Equipos	FRENT. 7
	Toneladas
MER_2	138.587
VOL_3	179.964
VOL_4	19.367
TER	39.000

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Gráfico 8: Porcentaje de Toneladas por Transporte F7



Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Interpretación:

Como podemos observar en la tabla en el Frente 7 el Cabezal Mercedes Benz transporto 138.587 Tn de caña, el Cabezal Volvo transporto 199.331 Tn de caña y el transporte de Terceros (Camiones) transporto 39.000 Tn de caña siendo un 90% en Cabezal contra un 10% en Camiones.

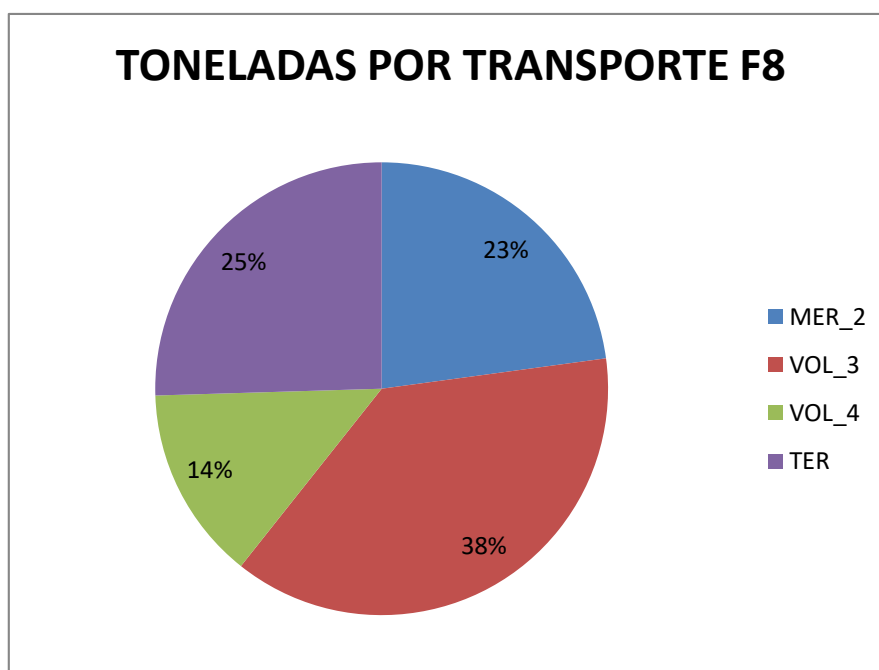
Tabla 9: Toneladas por Transporte Frente 8

Equipos	FRENT. 8
	Toneladas
MER_2	71.868
VOL_3	118.911
VOL_4	43.540
TER	80.108

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Gráfico 9: Porcentaje de Toneladas por Transporte F8



Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Interpretación:

Como podemos observar en la tabla en el Frente 8 el Cabezal Mercedes Benz transporto 71.868 Tn de caña, el Cabezal Volvo transporto 162.451 Tn de caña y el transporte de Terceros (Camiones) transporto 80.108 Tn de caña siendo un 75% en Cabezal contra un 25% en Camiones.

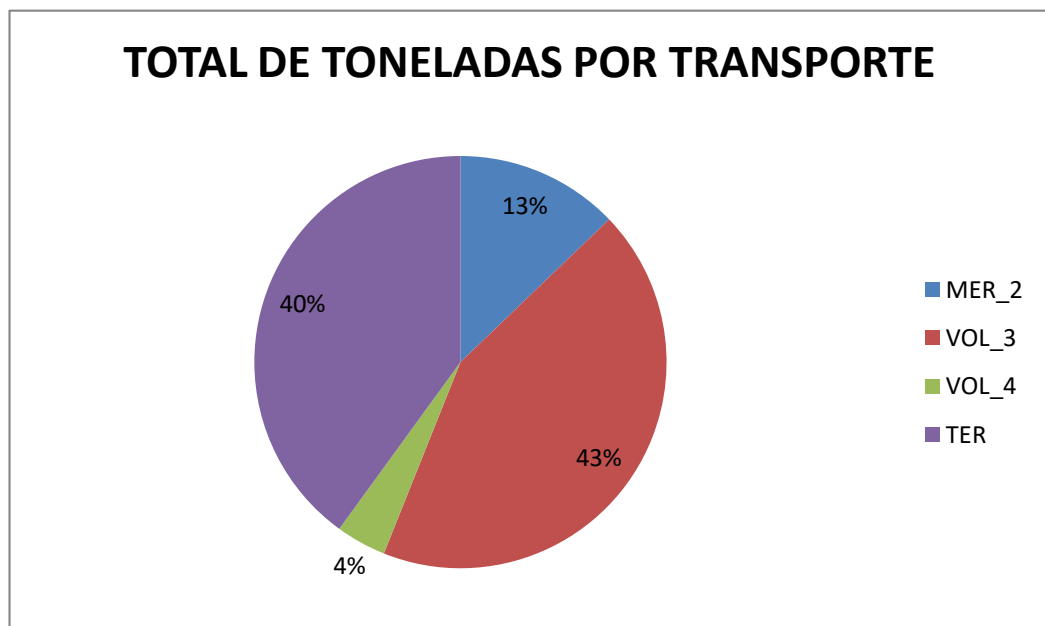
Tabla 10: Total de Toneladas por Transporte

Equipos	TOTAL
MER_2	219.984
VOL_3	741.517
VOL_4	67.531
TER	686.021

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Gráfico 10: Porcentaje del total de toneladas por transporte



Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Interpretación:

Como podemos observar en la tabla el Cabezal Mercedes Benz transporto un total de 219.984 Tn de caña en todos los frentes, el Cabezal Volvo transporto un total de 809.048 Tn de caña en todos los frentes y el transporte de Terceros (Camiones) transporto un total de 686.021 Tn de caña siendo un 60% en Cabezal contra un 40% en Camiones.

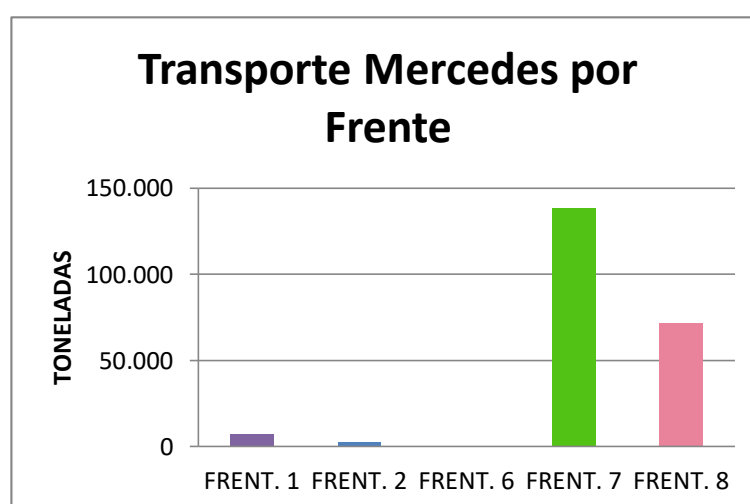
Tabla 11: Transporte de caña en Mercedes

Equipos	FRENT. 1	FRENT. 2	FRENT. 6	FRENT. 7	FRENT. 8
MER_2	7.296	2.232	0	138.587	71.868

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Gráfico 11: Transporte Mercedes por Frente



Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Interpretación:

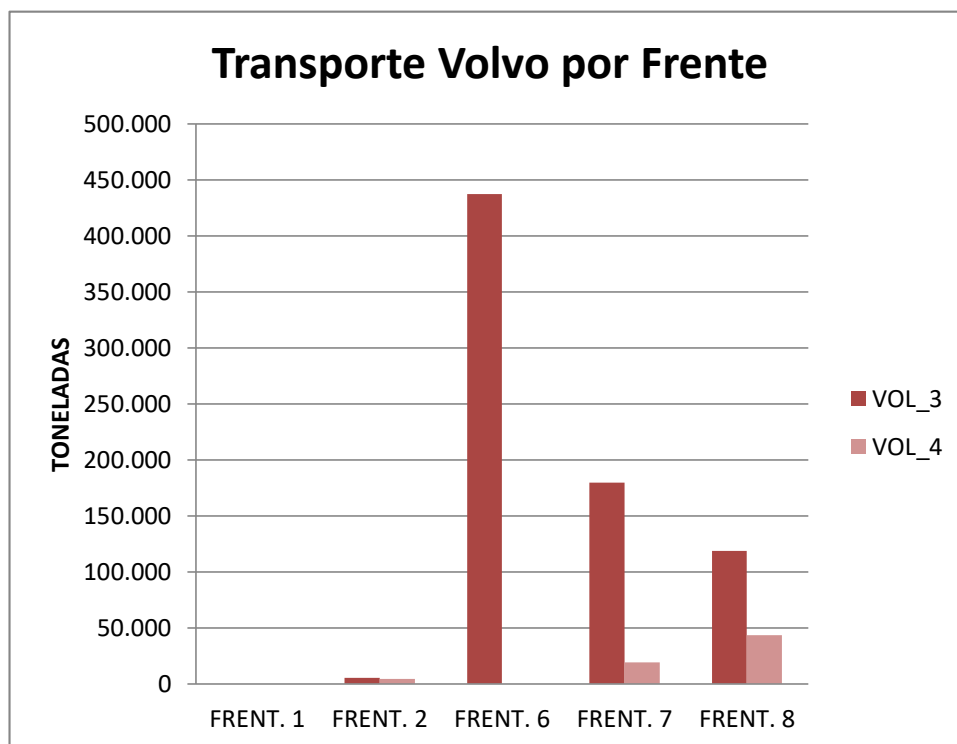
Como podemos observar en la tabla el transporte de caña en el Cabezal Mercedes en el Frente 7 es de 138.587 Tn, seguido del Frente 8 con 71.868 Tn y siendo el Frente 2 el de menor número de tonelaje de caña transportado con 2.232 Tn.

Tabla 12: Transporte de caña en Volvo

Equipos	FRENT. 1	FRENT. 2	FRENT. 6	FRENT. 7	FRENT. 8
VOL_3		5.387	437.255	179.964	118.911
VOL_4		4.624		19.367	43.540

Elaborado por: Equipo de investigación
Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Gráfico 12: Transporte Volvo por Frente



Elaborado por: Equipo de investigación
Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Interpretación:

Como podemos observar en la tabla el transporte de caña en el Cabezal Volvo_3 es el más utilizado en cada uno de los Frentes siendo el Frente 6 con más tonelaje 437.255 Tn, mientras que el Cabezal Volvo_4 es el menos utilizado en cada uno de los frentes siendo el Frente 8 con más tonelaje de 43.540 Tn.

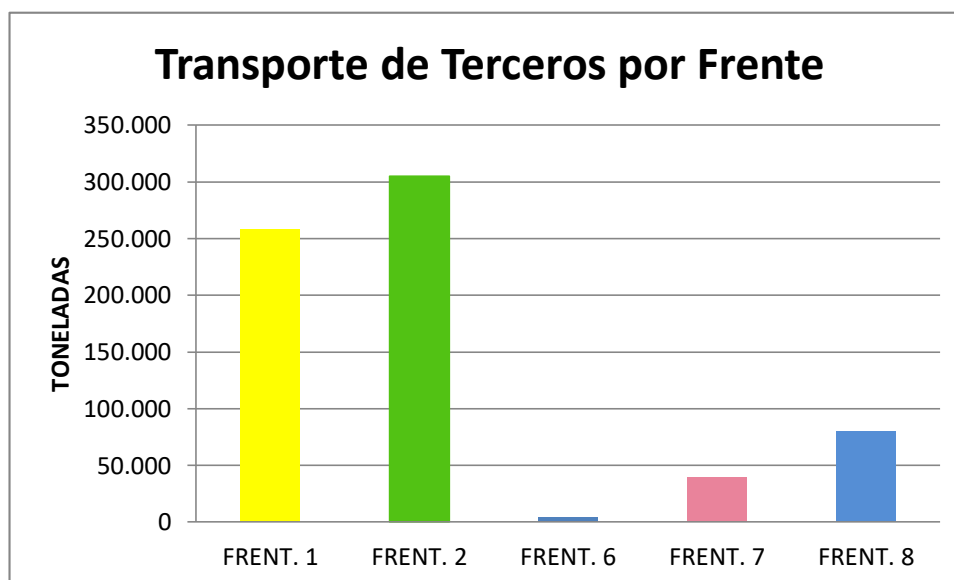
Tabla 13: Transporte de caña en Terceros (Camiones)

Equipos	FRENT. 1	FRENT. 2	FRENT. 6	FRENT. 7	FRENT. 8
TER	257.996	305.032	3.885	39.000	80.108

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Gráfico 13: Transporte de Terceros por Frente



Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Interpretación:

Como podemos observar en la tabla el Transporte de caña por medio de Terceros (Camiones) tiene un alto nivel de transporte de caña siendo el Frente 2 el de más tonelaje con un 305.032 Tn, seguido del Frente 1 con 257.996 Tn de transporte de caña y el Frente 6 con un transporte de caña muy mínimo con 3.885 Tn.

Pregunta 5.

¿Cuál es la edad de la caña apta para la cosecha?

Tabla 14: Caña apta para la cosecha

CAÑA PLANTA	13 A 16 MESES
CAÑA SOCA	14 A 18 MESES
CAÑA REZAGADA	18 MESES EN ADELANTE

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

CAÑA PLANTA (CP).- Es el primer cultivo que se realiza en terrenos debidamente preparados para la siembra que puede manual o mecanizada se introduce pequeños esquejes o tallos de una diámetro no mayo a 40 cm de la cuales nace la nueva planta, hay que tener en consideración que la caña planta procede entre 85 y 100 toneladas por hectárea.

CAÑA SOCA (CS).- Luego de la primera cosecha queda los tallos o esquejes y de allí se reprocesen para otros posteriores cortes lo cuales se llaman caña soca, hay que tener en consideración que la caña planta produce entre 70 y 80 toneladas por hectárea se pueden realizar hasta 8 cortes para luego proceder a su renovación con cultivo nuevo.

CAÑA REZAGADA (CR).- Es la Caña que no se pudo cortar en el tiempo establecido y quedo para zafrar al siguiente año por lo general esta caña tienen una edad superior a los 18 meses.

Pregunta 6.

¿Cómo se identifican los frentes?

Cada frente se identifica dependiendo al tipo de corte sea este manual o mecanizado numerado respectivamente.

Pregunta 7.

¿Cuál es el volumen de cosecha por hora?

En los frentes 1 y 2 que son de corte manual no se mide el corte por hora sino ellos cumplen su jornada al momento que terminan de cortar su cuota que es aproximadamente de 6 a 6.5 toneladas por día se contrata 600 cortadores por cada época de zafra.

Tabla 15: Volumen de cosecha por hora

FRENTE	TIPO DE CORTE	Capacidad de Corte	VOLUMEN DE COSECHA POR HORA	DIMENSIONES	TURNOS
FRENTE 1	MANUAL	6,10		Tn por cortador diario	un solo turno
FRENTE 2	MANUAL	6,45		Tn por cortador diario	un solo turno
FRENTE 6	MECANIZADO	536,55	33,53	toneladas por día maquina	dos turnos
FRENTE 7	MECANIZADO	502,43	31,40	toneladas por día maquina	dos turnos
FRENTE 8	MECANIZADO	500,81	31,30	toneladas por día maquina	dos turnos

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Pregunta 8.

¿En el corte manual y mecanizado cual es el tiempo de llenado del camión?

Tabla 16: Tiempo del llenado de un camión

EL TIEMPO DE LLENADO DE UN CAMION ES EL SIGUIENTE			
CORTE MANUAL	MERCEDES BENZ	VOLVO	CAMION PARTICULAR
	3 Canastas	4 Canastas	
	22 Tn cada una	22 Tn cada una	12 ton capacidad de carga
	1 h	1h 20 min	30 min
CORTE MECANIZADO	MERCEDES BENZ	VOLVO	CAMION PARTICULAR
	2 Canastas	3 Canastas	
	26 Tn cada una	26 Tn cada una	15 ton capacidad de carga
	1h	1h 30 min	18 min

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Pregunta 9.

¿En el corte mecanizado cual es el tiempo de llenado de una canasta cañera?

El tiempo de llenado de una canasta cañera en corte mecanizado es de aproximadamente 35 minutos promedio entre caña de canteros con 75 y 80 toneladas por hectáreas y entre 40 y 50 toneladas por hectáreas.

Pregunta 10.

¿Cuál es el volumen de caña apta para la cosecha en cada frente?

Tabla 17: Volumen diario de cosecha por frente

FRENTE	TIPO DE CORTE	CUOTA DIARIA DE CORTE	# DE CORTADORES Y MAQUINA	CAPACIDAD DE CORTE
FRENTE 1	Manual	1.708,71	280	6,10
FRENTE 2	Manual	2.062,82	320	6,45
FRENTE 6	Mecanizado	2.682,76	5	536,55
FRENTE 7	Mecanizado	2.512,16	5	502,43
FRENTE 8	Mecanizado	2.003,24	4	500,81
TOTAL		10.969,70		

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Pregunta 11.

¿Cada cuántos metros de surco se llena un tractor de Autovolteo?

El llenado de un Auto volteo que es de 10 toneladas aproximadamente de capacidad de 150 a 170 metros de recorrido en los canteros.

Pregunta 12.

¿Cuál es la velocidad promedio desde la fábrica hasta los distintos frentes tanto en cabezal como en camión?

Tabla 18: Velocidad promedio de ida

TRANSPORTE	VELOCIDAD PROMEDIO (Km/h)
Cabezal	75
Camión	85

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Pregunta 13.

¿Cuál es el número de viajes diarios que realizan los camiones y tracto camiones (cabezal)?

Cada camión realiza 5 viajes diarios mientras que cada tracto camión (cabezal) realiza 6 viajes diarios

Pregunta 14.

¿Cuál es la velocidad promedio desde los distintos frentes hacia la fábrica tanto en cabezal como en camión?

Tabla 19: Velocidad promedio de vuelta

TRANSPORTE	VELOCIDAD PROMEDIO (Km/h)
Cabezal	50
Camión	60

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Pregunta 15.

¿Cuál es el tiempo promedio de espera para descargar la caña de azúcar?

El tiempo promedio de espera para poder descargar la caña de azúcar depende de si al momento de llegar el transporte ya sea el cabezal con sus canastas cañeras o el camión, la fábrica necesita caña de azúcar lo hacen de inmediatamente, pero de lo contrario hay un tiempo promedio de espera de 45 minutos.

Pregunta 16.

¿Cuál es el tiempo promedio que se demora en descargar la caña de azúcar?

Tabla 20: Tiempo promedio de descarga

TRANSPORTE	TIEMPO DE DESCARGA (min)
Cabezal (c/canasta cañera)	15
Camión	15

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Pregunta 17.

¿Cuál es el tiempo promedio que se realiza en el transporte de caña desde los frentes hacia la fábrica?

Tabla 21: Tiempo promedio desde los frentes hacia la fábrica

FRENTE	FORMA COSECHA	TRANSPORTE	TIEMPO (h)
1	MANUAL	CAMION	1.45
2	MANUAL	CAMION	2.40
6	MECANIZADA	CABEZAL	4.20
7	MECANIZADA	CABEZAL	2.40
8	MECANIZADA	CABEZAL	3.15

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

3.5.1. Resumen de los resultados

Tabla 22: Situación actual COAZUCAR

	FRENTE	DISTANCIA (km)	VELOCIDAD (km/h)		CUOTA DIARIA (tn)	CAPACIDAD (tn)	# DE VIAJES DIARIOS	# DE VEHICULOS
			IDA	VUELTA				
1	Camión	9,40	85	60	1508,7	12	6	20
	Tracto camión (Cabezal)	9,40	75	50	42,7	22	6	1
2	Camión	28,84	85	60	1783,8	12	6	24
	Tracto camión (Cabezal)	28,84	75	50	71,6	22	6	1
6	Camión	45,25	85	60	22,7	15	5	1
	Tracto camión (Cabezal)	45,25	75	50	2557,0	26	4	7
7	Camión	11,84	85	60	228,1	15	5	3
	Tracto camión (Cabezal)	11,84	75	50	1976,1	26	5	5
8	Camión	27,32	85	60	468,5	15	5	6
	Tracto camión (Cabezal)	27,32	75	50	1370,3	26	5	4

Elaborado por: Equipo de investigación

3.6. VERIFICACIÓN DE LA IDEA A DEFENDER

Luego de haber recolectado la información requerida mediante una entrevista al Gerente de Servicios Agrícolas del Ingenio COAZUCAR ECUADOR, se pudo evidenciar que dentro del Ingenio desarrollan su proceso de transporte netamente en base al empirismo, no consideran parámetros como distancia, extensión y tonelaje en cada uno de los frentes con referencia a la fábrica, tiempos de espera en descargar la caña de azúcar, velocidad promedio de ida y de vuelta hacia la fábrica, tiempos de llenado en cada uno de los transportes de caña, volumen de cosecha por hora, para lo cual platearemos un modelo que incluya dichas variables que posteriormente servirán para la optimización del transporte de caña dentro del Ingenio permitiendo determinar la flota requerida para la zafra.

CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO

4.1 TÍTULO

Propuesta para la optimización de las cadenas de aprovisionamiento manual y mecanizado en el ingenio COAZUCAR Ecuador, cantón La Troncal, provincia del Cañar.

4.2 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

Una vez realizado todo el análisis correspondiente de los datos obtenidos se pudo evidenciar que la distribución diaria tanto de camiones como de cabezales se la realiza mediante una planificación previa a la zafra en función de:

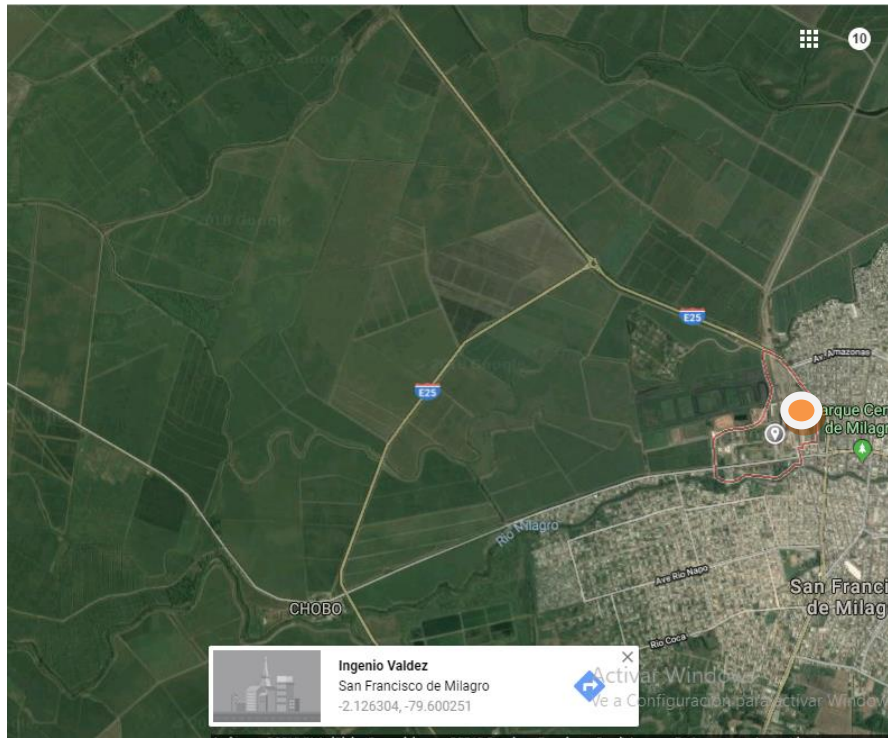
- Tonelaje total de cosecha para ese periodo,
- La capacidad de carga del equipo de transporte propio (cabezales) y
- El sector en el cual la caña va hacer cosechada.

Estos 3 puntos son fundamentales para el Ingenio ya que permite estimar las toneladas restantes en cada uno de los frentes, mismos que ayudarán a determinar el número total de equipos de transporte de terceros (camiones) a contratar.

El ingenio cuenta con 5 Frentes que se encuentran conformados por 1185 canteros ubicados alrededor de la Fábrica a distintas distancias que van desde 1 a 46 km, los frentes están agrupados por el tipo de corte que se realiza en ellos ya sea manual o mecanizado siendo el frente 1 con 263 canteros, frente 2 con 277 canteros de corte manual y los frentes 6 con 261 canteros, frente 7 con 220 canteros y el frente 8 con 164 canteros de corte mecanizado.

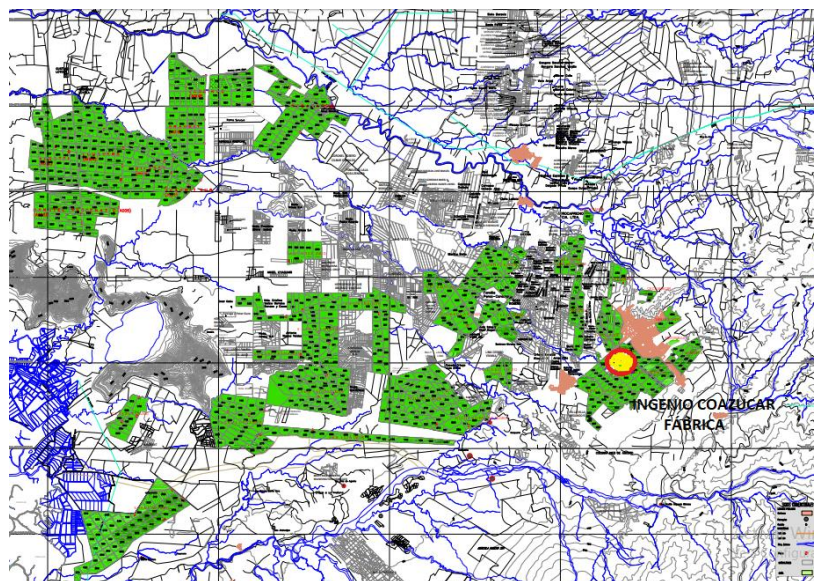
La ubicación geográfica de estos frentes respecto a la fábrica es lo que lo hace distinto de los demás Ingenios del país, debido a que los cultivos de caña de otros ingenios se encuentran a un radio máximo de 10 km de su fábrica, haciendo de estos más óptimos en cuestión de transporte de caña.

Imagen 7: Sembríos Ingenio Valdez



Fuente: Google Maps

Imagen 8: Plano sembríos Ingenio COAZUCAR



Fuente: Ingenio COAZUCAR

En la actualidad los frentes no se encuentran delimitados por sectores de manera homogénea debido a unificaciones de canteros a frentes aledaños por motivos de logística, teniendo como consecuencia irregularidades de distancias que al momento de formular una ecuación no van aportar exactitud de cálculos debido a dispersión de datos, a continuación, información resumida por frente referente a la distancia:

Tabla 23: Resumen distancias

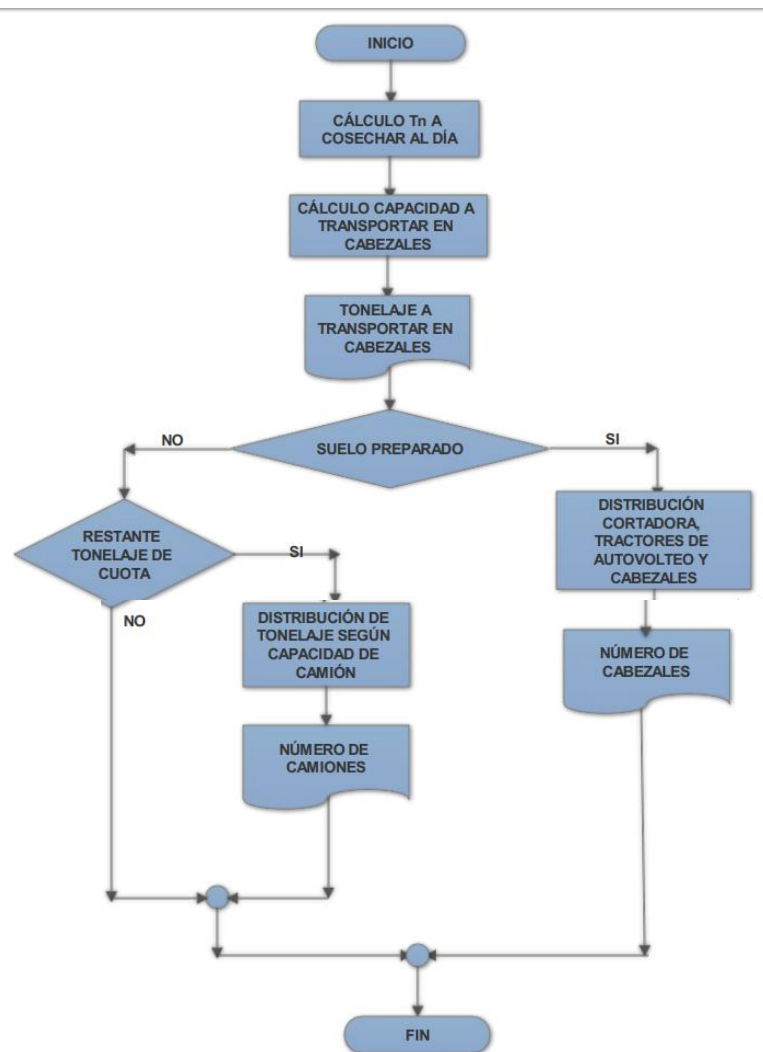
FRENTE	SECTOR (CANTERO)	DISTANCIA MINIMA (km)	SECTOR (CANTERO)	DISTANCIA MÁXIMA (km)
1	(Flor del Bosque) Flor del Bosque - 030	1,00	Parroquia Cuello (Rodríguez Franco Rosa de la Cruz)	29,00
2	Ruidoso (Ruidoso – 611)	10,50	La Isla (Reinoso Anchundia María Dominga)	53,00
6	Pobasa (Pobasa - 200)	36,00	Km 26 (Registrol S.A.)	52,00
7	Valle Verde (Valle Verde - 320)	1,00	Vainillo (Vainillo - 122)	25,20
8	San Luis (San Luis - 110)	17,60	Puerto Inca Guavital (Hiroaky S.A.)	72,00

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Para tener una mejor comprensión de cómo se lleva a cabo el proceso de aprovisionamiento de caña dentro del ingenio COAZUCAR presentaremos el siguiente diagrama de flujo:

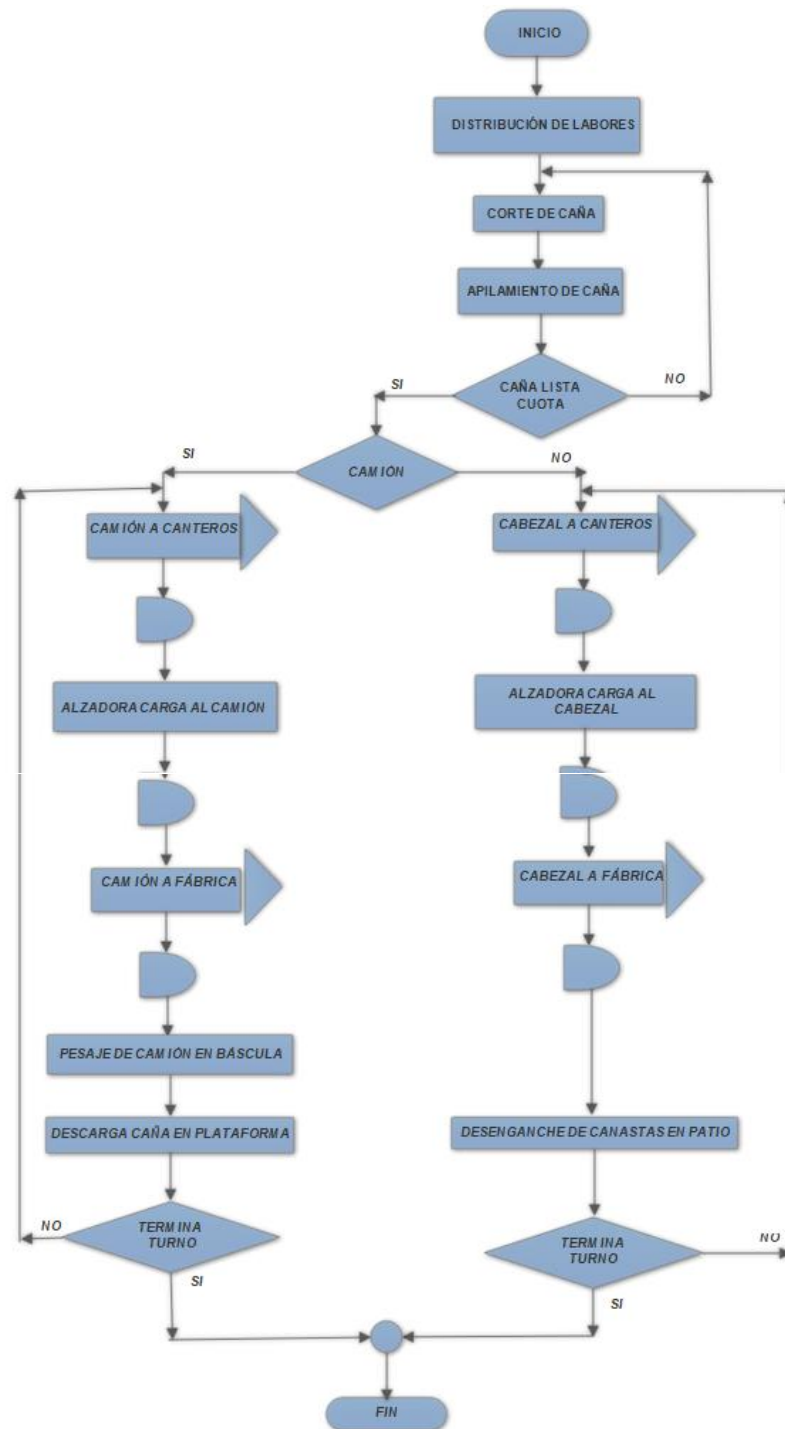
Diagrama de Flujo 1: Distribución de labores



Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

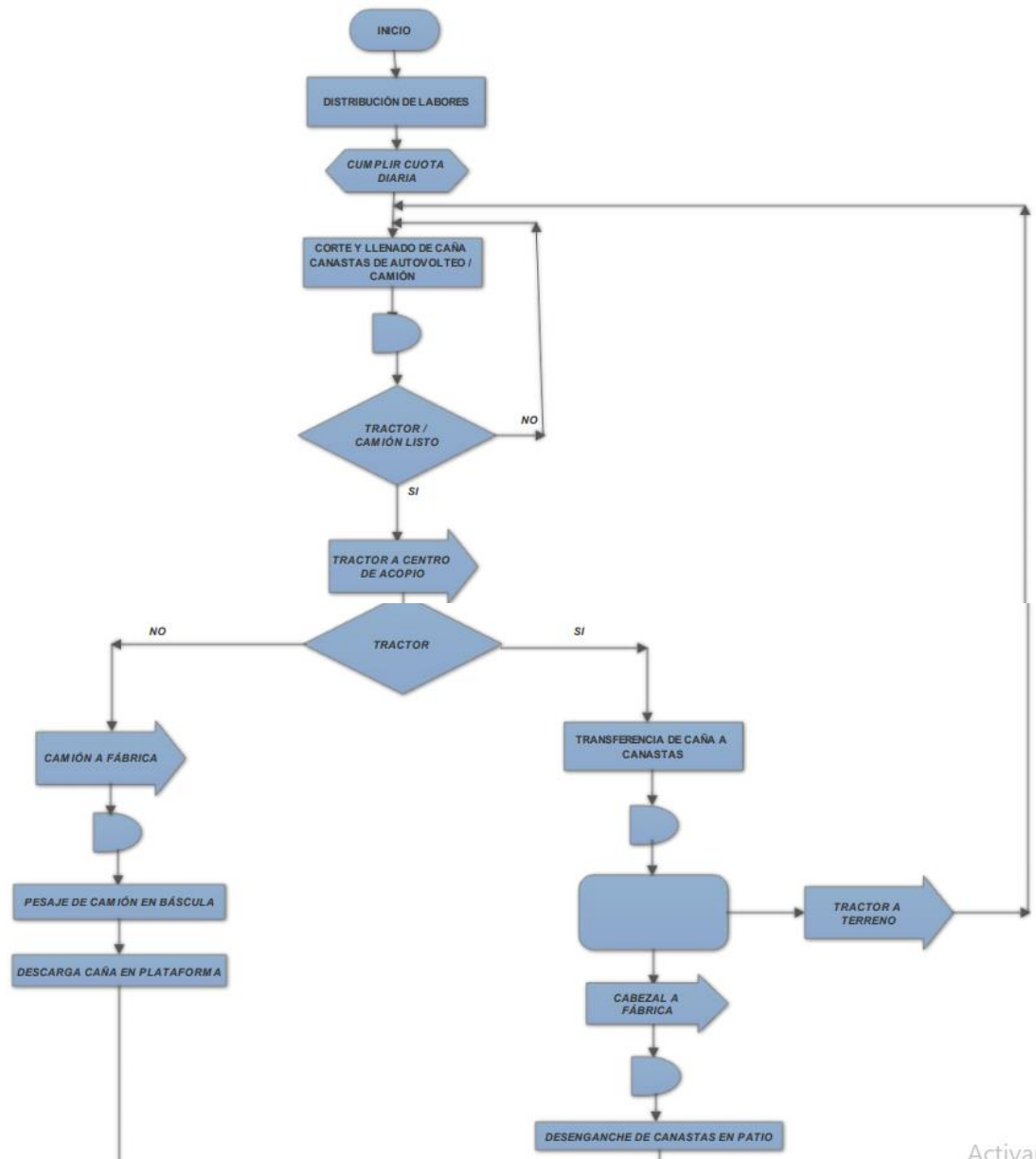
Diagrama de Flujo 2: Aprovechamiento Manual



Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Diagrama de Flujo 3: Aprovechamiento Mecanizado



Activar V

Elaborado por: Equipo de investigación
Fuente: COAZUCAR ECUADOR

En lo que se refiere a transporte de caña desde los canteros a fábrica tanto camiones como cabezales deben desplazarse a través de caminos de tercer orden que tienen como vía de acceso a fábrica un único canal formando colas ya que la capacidad de molienda de la fábrica es de 458,35 Tn/h es decir el Ingenio trabaja en un rendimiento del 100% de su capacidad.

Dentro del Ingenio no existe ningún modelo a través del cual se pueda calcular el número necesario de camiones y cabezales que permita transportar de forma óptima la caña durante el período de zafra; mediante la herramienta Excel y con datos exactos de las distintas variables solicitadas pudimos determinar las fórmulas que nos llevaron a calcular la distribución del transporte de caña hacia los diferentes frentes de la Corporación Azucarera de una manera técnica y no empírica como normalmente se la hace.

4.3 CONTENIDO DE LA PROPUESTA

La propuesta de optimización del transporte de caña de azúcar se elaboró mediante un modelo de programación lineal, para lo cual se determinó una función objetivo, variable de decisión y restricciones, mismas que para su planteamiento nos basamos en los pasos para crear un modelo matemático descrito en el Marco Teórico 2.2.2.3; posteriormente se procedió a ingresar datos y arrojó soluciones de distribución de flota.

En el modelo matemático se plantea:

Minimizar

$$Z = \sum_{i=1}^5 X_i + \sum_{y=1}^5 Y_i$$

Variables de decisión

x_i = Número de camiones por frente

y_i = Número de cabezales por frente

Sujeto a

x_i * número de viajes * capacidad \geq cuota por frente

$x_i, y_i \geq 0$; enteros

A continuación, detallaremos cada uno de las fórmulas empleadas que sirvieron para poder demostrar la veracidad de nuestro tema de tesis como es la optimización del transporte de caña manual y mecanizado tanto en camiones como en cabezales:

Cabe recalcar que los datos utilizados pertenecen a la zafra del año 2017 y que los pasos con las fórmulas utilizadas para la distribución del transporte de caña tanto en cabezal como en camión son idénticos, variando en aspectos netamente de toneladas de caña y número de vehículos con los que cuenta el Ingenio tanto propios como alquilados.

4.3.1. Cálculo para la optimización del transporte de caña en la cadena de aprovisionamiento manual.

1.- Determinación de parámetros a ser usados en cada uno de los cálculos para el corte manual.

- Distancia promedio entre los distintos frentes y la fábrica (km).
- Velocidad de traslado de los camiones desde la fábrica hacia los frentes (km/h).
- Velocidad de traslado de los camiones desde los frentes hacia la fábrica (km/h).
- Tiempo promedio de traslado de los camiones desde la fábrica hacia los frentes (h).
- Tiempo promedio de traslado de los camiones desde los frentes hacia la fábrica (h).
- Tiempo de espera en cargar un camión (h).
- Tiempo de espera en descargar un camión (h).
- Capacidad de carga del Camión en el corte manual (tn).
- Capacidad de carga del Camión en el corte mecanizado (tn).
- Cuota diaria de cosecha en cada uno de los frentes para el corte manual (tn).
- Horas de trabajo de los camiones.
- Número de camiones.
- Número de días que dura la zafra.

2.- Calculo del Tiempo promedio de traslado desde la fábrica hacia los frentes.

Utilizando la fórmula de la velocidad tenemos:

$$v = \frac{d}{t}$$

Despejando el tiempo tenemos,

$$t = \frac{d}{v}$$

Una vez despejada de la fórmula de la velocidad (v) referente al tiempo (t) se procede hacer los cálculos correspondientes teniendo como datos la distancia promedio (d) y la velocidad (v) con la que los camiones se trasladan desde la fábrica hacia los frentes.

Tabla 24: Distancia y velocidad (ida)

		Frente				
		F1	F2	F6	F7	F8
CAMIÓN IDA	Distancia (Km)	9,4	28,84	45,25	11,84	27,32
	Velocidad (Km/h)	85	85	85	85	85

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Reemplazando los datos en la fórmula para el frente 1 tenemos:

$$t = \frac{9,4 \text{ km}}{85 \text{ km/h}} \quad \longrightarrow \quad t = 0,11 \text{ h}$$

Como el resultado nos da en Horas procedemos a transformarlo en minutos para poder interpretar los resultados de una mejor manera sabiendo que 1h tiene 60 minutos:

$$\frac{(60)h (0,11)min}{1 h}$$

Para los cálculos en los siguientes frentes se repiten los mismos procedimientos:

Tabla 25: Tiempo promedio de ida camión

		Frente				
		F1	F2	F6	F7	F8
CAMIÓN IDA	Distancia (Km)	9,40	28,84	45,25	11,84	27,32
	Velocidad (Km/h)	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00
	tiempo (h)	0,11	0,34	0,53	0,14	0,32
	t minutos	6,64	20,36	31,94	8,36	19,28

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

3.- Calculo del Tiempo promedio de traslado desde los frentes hacia la fábrica.

Utilizando la fórmula de la velocidad tenemos:

$$v = \frac{d}{t}$$

Despejando el tiempo tenemos,

$$t = \frac{d}{v}$$

Una vez despejada de la fórmula de la velocidad (v) referente al tiempo (t) se procede hacer los cálculos correspondientes teniendo como datos la distancia promedio (d) y la velocidad (v) con la que los camiones se trasladan desde los frentes hacia la fábrica.

Tabla 26: Distancia y velocidad (regreso)

		Frente				
		F1	F2	F6	F7	F8
CAMIÓN VUELTA	Distancia (Km)	9,40	28,84	45,25	11,84	27,32
	Velocidad (Km/h)	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Reemplazando los datos en la fórmula para el frente 1 tenemos:

$$t = \frac{9,4 \text{ km}}{60 \text{ km/h}} \quad \longrightarrow \quad t = 0,16 \text{ h}$$

Como el resultado nos da en Horas procedemos a transformarlo en minutos para poder interpretar los resultados de una mejor manera sabiendo que 1h tiene 60 minutos:

$$\frac{(60)h (0,16)min}{1 h}$$

Para los cálculos en los siguientes frentes se repiten los mismos procedimientos:

Tabla 27: Tiempo promedio de regreso en camión

		Frente				
		F1	F2	F6	F7	F8
CAMIÓN VUELTA	Distancia (Km)	9,40	28,84	45,25	11,84	27,32
	Velocidad (Km/h)	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
	tiempo (h)	0,16	0,48	0,75	0,20	0,46
	t minutos	9,40	28,84	45,25	11,84	27,32

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

4.- Cálculos de los tiempos de Demora.

Para el cálculo del tiempo de demora procedemos a sumar:

Tiempo de ida (fabrica hacia los frentes) + tiempo de espera cargando + tiempo de regreso (frentes hacia la fábrica) + tiempo de espera descargando.

Tabla 28: Ciclo del camión

	CORTE MANUAL		CORTE MECANIZADO		
TIEMPO (MIN)	F1	F2	F6	F7	F8
t ida	6,6	20,4	31,9	8,4	19,3
t espera cargando	30,0	30,0	18,0	18,0	18,0
t vuelta	9,4	28,8	45,3	11,8	27,3
t espera descargando	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Se procede a realizar la suma correspondiente de todos los tiempos del frente 1 teniendo:

$$6,6 + 30,0 + 9,4 + 30,0 = 76,00 \text{ min}$$

Para los cálculos en los siguientes frentes se repiten los mismos procedimientos:

Tabla 29: Tiempo de demora

TIEMPO (MIN)	CORTE MANUAL		CORTE MECANIZADO		
	F1	F2	F6	F7	F8
t ida	6,6	20,4	31,9	8,4	19,3
t espera cargando	30,0	30,0	18,0	18,0	18,0
t vuelta	9,4	28,8	45,3	11,8	27,3
t espera descargando	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
TIEMPO DEMORA	76,0	109,2	125,2	68,2	94,6

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

5.- Calculo del número de viajes máximo del camión.

Este cálculo se lo realiza tomando en cuenta las horas de trabajo sobre el tiempo que se demora un camión en darse una vuelta es decir su ciclo completo; el número de horas de trabajo de un camión es de 24 horas transformándolo a minutos tenemos 1440 minutos:

$$\text{Número de viajes máximo del camión} = \frac{\text{horas de trabajo}}{\text{tiempo de demora}}$$

Tabla 30: Tiempo de demora y horas de trabajo

	CORTE MANUAL		CORTE MECANIZADO		
	F1	F2	F6	F7	F8
Tiempo de demora (min)	76,0	109,2	125,2	68,2	94,6
Horas de trabajo (min)	1440,0	1440,0	1440,0	1440,0	1440,0

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Reemplazando en la fórmula para el frente 1 tenemos:

$$\text{Número de viajes máximo del camión} = \frac{1440,0 \text{ min}}{76,0 \text{ min}} \longrightarrow 18,9 \text{ viajes}$$

Para los demás frentes procedemos hacer los mismos pasos.

Tabla 31: Número de viajes máximo del camión

	CORTE MANUAL		CORTE MECANIZADO		
	F1	F2	F6	F7	F8
Tiempo de demora (min)	76,0	109,2	125,2	68,2	94,6
Horas de trabajo (min)	1440,0	1440,0	1440,0	1440,0	1440,0
# viajes máximo del camión	18,9	13,2	11,5	21,1	15,2

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

6.- Cálculo del número de viajes para cumplir con la cuota diaria.

El cálculo del número de viajes para que el corte manual cumpla con la cuota diaria se la realiza dividiendo la cuota diaria por cada frente sobre la capacidad del camión; la capacidad del camión para el corte manual es de 12 tn y en el corte mecanizado es de 15 tn.

$$\text{Número de viajes cuota} = \frac{\text{cuota diaria por cada frente}}{\text{capacidad del camión}}$$

Tabla 32: Cuota diaria por frente y capacidad del camión

	CORTE MANUAL		CORTE MECANIZADO		
	F1	F2	F6	F7	F8
Cuota diaria (tn)	1508,7	1783,8	22,7	228,1	468,5
Capacidad del camión (tn)	12,0	12,0	15,0	15,0	15,0

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Reemplazando en la fórmula para el frente 1 tenemos:

$$\text{Número de viajes cuota} = \frac{1508,7 \text{ tn}}{12,0 \text{ tn}} \longrightarrow 125,7 \text{ viajes}$$

Para los demás frentes procedemos hacer los mismos pasos.

Tabla 33: Numero de viajes cuota

	CORTE MANUAL		CORTE MECANIZADO		
	F1	F2	F6	F7	F8
Cuota diaria (tn)	1508,7	1783,8	22,7	228,1	468,5
Capacidad del camión (tn)	12,0	12,0	15,0	15,0	15,0
# Viajes cuota	125,7	148,7	1,5	15,2	31,2

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

7.- Calculo de la cuota diaria por cada transporte.

La cuota diaria por cada transporte la calculamos dividiendo la cuota diaria que tiene que cumplirse en los 5 frentes sobre el número total de camiones con los que Ingenio cuenta mediante un contrato a cooperativas o compañías de transporte pesado cada zafra.

$$\text{Cuota por camión} = \frac{\text{cuota diaria total}}{\text{número total de camiones}}$$

Reemplazando los datos en la formula tenemos:

$$\text{Cuota por camión} = \frac{4011,8 \text{ tn}}{54 \text{ camiones}} \longrightarrow 74,3 \text{ tn/camión}$$

8.- Calculo del número de camiones por cada frente.

$$\text{Número de camiones} = \frac{\text{cuota diaria por cada frente}}{\text{cuota por camión}}$$

Tabla 34: Cuota por frente y cuota por camión

	CORTE MANUAL		CORTE MECANIZADO		
	F1	F2	F6	F7	F8
Cuota diaria (tn)	1508,7	1783,8	22,7	228,1	468,5
Cuota por camión (tn)	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Reemplazando en la fórmula para el frente 1 tenemos:

$$\text{Número de camiones} = \frac{1508,7 \text{ tn}}{74,3 \text{ tn}} \longrightarrow 20,3 \cong 20 \text{ camiones}$$

Para los demás frentes procedemos hacer los mismos pasos.

Tabla 35: Número de camiones

	CORTE MANUAL		CORTE MECANIZADO		
	F1	F2	F6	F7	F8
Cuota diaria (tn)	1508,7	1783,8	22,7	228,1	468,5
Cuota por camión (tn)	74,3	74,3	74,3	74,3	74,3
Número de camiones	20	24	1	3	6

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

9.- Calculo del número de viajes diarios por camión.

El número de viajes que va a realizar cada camión en cada frente se lo realiza dividiendo el número de viajes para cumplir la cuota sobre el número de camiones distribuidos en cada frente.

$$\text{Número de viajes} = \frac{\text{número de viajes cuota}}{\text{número de camiones por frente}}$$

Tabla 36: Viajes cuota y camiones por frente

	F1	F2	F6	F7	F8
Viajes cuota	125,7	148,7	11,5	15,2	31,2
Número de camiones	20,3	24,0	0,3	3,1	6,3

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Reemplazando en la fórmula para el frente 1 tenemos:

$$\text{Número de viajes} = \frac{125,7 \text{ viajes}}{20 \text{ camiones}} \quad \longrightarrow \quad 6 \text{ viajes/camiión}$$

Para los demás frentes procedemos hacer los mismos pasos.

Tabla 37: Número de viajes

	F1	F2	F6	F7	F8
Viajes cuota	125,7	148,7	11,5	15,2	31,2
Número de camiones	20,3	24,0	0,3	3,1	6,3
Número de viajes	6	6	5	5	5

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Nota: Los cálculos presentados se realizaron en función del número de camiones que se contrataron en la zafra del año 2017, a continuación, se mostrara la distribución óptima con la que debe contar el Ingenio la cual se la realizara en función del número de viajes para cumplir la cuota sobre el número de vueltas máxima que un camión puedes darse en las 24 horas.

$$\text{Número de camiones} = \frac{\text{número de viajes cuota}}{\text{número de viajes máximo del camión}}$$

Tabla 38: Viajes cuota y viajes máximos del camión

	F1	F2	F6	F7	F8
Viajes cuota	125,7	148,7	1,5	15,2	31,2
# Viajes máximo del camión	18,9	13,2	11,5	21,1	15,2

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Reemplazando en la fórmula para el frente 1 tenemos:

$$\text{Número de camiones} = \frac{125,7 \text{ viajes}}{18,9 \text{ viajes/camion}} \Rightarrow 6,6 \cong 7 \text{ camiones}$$

Para los demás frentes procedemos hacer los mismos pasos.

Tabla 39: Distribución Óptima

DISTRIBUCIÓN ÓPTIMA					
	F1	F2	F6	F7	F8
Viajes cuota	125,7	148,7	1,5	15,2	31,2
# Viajes máximo del camión	18,9	13,2	11,5	21,1	15,2
# Viajes de camiones	6,6	11,3	0,1	0,7	2,1

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Como se puede observar en la distribución óptima el número de camiones requeridos por el Ingenio es de 22 y ya no 54 camiones con los que cuenta actualmente, este sería el número máximo de camiones que debería contratar el ingenio; a menor número de camiones mayor sería el número de vueltas y viceversa, esto implica que el conductor estaría expuesto a un trabajo forzado pudiendo presentar problemas de cansancio físico y mental.

Para poder obtener una mejor distribución del transporte de caña en el Ingenio y teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto en el sobrecargo de trabajo hacia el conductor se plantea un punto de equilibrio; si el número de vueltas óptimas excede al número de vueltas máximas por día, se procederá a determinar un promedio entre la distribución actual y la distribución óptima, teniendo como resultados los siguientes datos:

Tabla 40: Distribución Propuesta

DISTRIBUCIÓN PROPUESTA					
	F1	F2	F6	F7	F8
# Viajes Cuota	125,7	148,7	1,5	15,2	31,2
# Camiones	13,5	17,6	0,2	1,9	4,2
# de Viajes x camión	9,3	8,4	6,9	8,0	7,5

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

4.3.2. Cálculo para la optimización del transporte de caña en la cadena de aprovisionamiento mecanizado

El cálculo para la optimización del transporte de caña en la cadena de aprovisionamiento mecanizado tiene el mismo procedimiento que en el manual.

4.3.3. Resumen de la propuesta

Tabla 41: Resumen propuesta

	FRENTE	DISTR. ACTUAL		DISTR. ÓPTIMA		DISTR. PROPUESTA	
		# vehículo	# viajes	# vehículo	# viajes	# vehículo	# viajes
1	Camión	20	6	7	18	14	9
	Tracto camión (Cabezal)	1	6	1	10	1	8
2	Camión	24	6	11	13	18	8
	Tracto camión (Cabezal)	1	6	1	7	1	6
6	Camión	1	5	1	11	1	7
	Tracto camión (Cabezal)	7	4	5	6	6	5
7	Camión	3	5	1	21	2	8
	Tracto camión (Cabezal)	5	5	3	9	4	6
8	Camión	6	5	2	15	4	8
	Tracto camión (Cabezal)	4	5	2	8	3	6

Elaborado por: Equipo de investigación

Fuente: COAZUCAR ECUADOR

Para la zafra 2017 empleando los cálculos propuestos el Ingenio debió contratar 39 camiones y 15 tracto camiones (cabezales) mostrando una significativa disminución en comparación a sus estimaciones reales que fueron 54 camiones y 18 tracto camiones (cabezales); de esta manera damos cumplimiento a la optimización del transporte de caña en la cadena de aprovisionamiento manual y mecanizado en el Ingenio COAZUCAR ECUADOR.

Al minimizar el número de flota (camión – tracto camión) el Ingenio no incurre en gastos de inversión, por lo tanto, no necesita fuentes de financiamiento para que la propuesta pueda ser ejecutada y llevada a cabo.

CONCLUSIONES

El proceso logístico de la cadena de aprovisionamiento del Ingenio COAZUCAR va desde el corte de caña en campo de forma manual o mecanizada hasta la descarga de caña en fábrica para molienda con un dimensionamiento empírico de flota de transporte que se lo realiza únicamente de julio a diciembre de cada año.

La cadena de aprovisionamiento manual y mecanizado se lo realiza mediante el traslado de transporte de caña en vías de 3er orden, en 1185 canteros pertenecientes al Ingenio COAZUCAR y de terceros (cañicultores) que luego de cosechar la caña de azúcar se la traslada en un 60% en transporte propio (tracto camión – canasta), mientras que el 40% restante se lo hace en transporte particular (camión), esto se debe a cuestiones geográficas (tipo de suelo).

Considerando el empirismo en dimensionamiento de flota por parte del Ingenio, la propuesta de optimización del transporte de caña que se diseñó es un modelo que permite calcular un número requerido de tracto camión (cabezal) y camiones para la zafra 2017, teniendo como resultado una disminución del 30% en camiones y el 20% en tracto camión de flota requerida; éste cálculo podrá ser utilizado para posteriores dimensionamientos ya que los datos pueden ser modificados y se obtendrá como resultado lo anterior mencionado.

RECOMENDACIONES

Para obtener una mejor distribución de flota de transporte de caña en función de distancia, el frente número 6 deberá incluir al frente número 2 Agrícola Reserch, Agriboliche; el frente número 8 deberá incluir al frente número 2 Angel Nolverta, Martinez Romero, Asienda Agro, Asienda Cristina Servio Serrano, Asienda Aireby, Hnos Macias Coello, ya que al cambiar su forma de cosecha de manual a mecanizada las distancias serán homogéneas.

Como parte del proceso de distribución de transporte de caña en la cadena de aprovisionamiento manual y mecanizado, se deberá adecuar los suelos para que al momento de ingresar el transporte no compacte los mismos, es decir que con el pasar del tiempo los canteros de corte manual desaparezcan y tener un solo tipo de corte que es el mecanizado, de esta manera zonificar cada uno de los frentes en función a la distancia y no al tipo de corte como lo es actualmente.

Dar mantenimiento a los caminos de tercer orden para que tanto camiones como cabezales incrementen su velocidad y los tiempos de ciclo disminuyan al igual que los daños o averías que puedan sufrir los mismos por cuestiones de rodaje.

Se recomienda poner en práctica para un óptimo funcionamiento del ingenio las consideraciones antes mencionadas y poner en marcha el modelo para la optimización del transporte de caña manual y mecanizada en la zafra actual.

BIBLIOGRAFÍA

- Ballou, R. (2004). *Logística Administración de la cadena de suministro*. Obtenido de:
https://ulisesmv1.files.wordpress.com/2015/08/logistica_administracion_de_la_cadena_de_suministro_5ta_edicion_-_ronald_h_ballou.pdf
- Coporación Azucarera Ecuatoriana. (2013). *La Troncal*. Obtenido de:
http://www.coazucar.com/esp/latroncal_nosotros.html
- Chase, R., Jacobs, F. & Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. Obtenido de: https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi_blog/r/Administracion_de_Operaciones_-_Completo.pdf
- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. (2014). *Biblioteca Virtual*. Obtenido de:
<http://bibliotecas.esPOCH.edu.ec/APA.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2007). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de: <https://es.scribd.com/doc/38757804/Metodologia-de-La-Investigacion-Hernandez-Fernandez-Batista-4ta-Edicion>
- Hillier, F. & Lieberman, G. (2010). *Introducción a la investigación de operaciones*. Obtenido de:
https://www.academia.edu/5063878/Libro_Introduccion_a_la_investigacion_de_operaciones_-_Frederick_S._Hillier
- López, E., Fernández, S. & Plá, LI. (2004). EL PROBLEMA DEL TRANSPORTE DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN CUBA. *Revista Investigación Operacional*. 25(2). Obtenido de: <http://rev-inv-ope.univ-paris1.fr/fileadmin/rev-inv-ope/files/25204/IO-25204-5.pdf>

Universidad Pontificia COMILLAS. (2010). *Modelos matemáticos de optimización*.

Obtenido de:

https://www.gams.com/fileadmin/community/contrib/doc/modelado_en_gams.pdf

Vidal, C. (2009). *Planeación, optimización y administración de cadenas de abastecimiento*. Obtenido de: <https://es.scribd.com/document/328073747/Logistica-Carlos-Vidal>

Velásquez, A. & Rodríguez, L.(2003). *Costos transaccionales y cadena de abastecimiento: Un asunto de competitividad*. Obtenido de: <http://journal.ean.edu.co/index.php/Revista/article/viewFile/264/254>

ANEXOS

Anexo 1: Entrevista

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO



FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS



ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE



FORMATO DE ENTREVISTA

INSTRUCCIONES

Estimado Gerente del Área de Servicios Agrícolas:

La presente Técnica de la entrevista tiene por finalidad recoger información sobre la investigación titulada *Propuesta para la optimización de las cadenas de aprovisionamiento manual y mecanizado en el Ingenio COAZUCAR Ecuador, cantón La Troncal, Provincia del Cañar*; sobre el particular se solicita a usted atender los temas que a continuación presentamos:

Pregunta 1.

¿Número de frentes de cosecha con su respectiva extensión, distancia, tonelada y forma de cosecha con los que cuenta el Ingenio COAZUCAR?

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Extensión Total de cultivo de caña (Ha)						
Distancia Promedio fábrica-frente (km)						
Tonelada total de cosecha						
Forma de cosecha						

Pregunta 2.

¿Qué utiliza el Ingenio para cosecha, recolección y transporte de la caña de azúcar?

	COSECHA	RECOLECCIÓN	TRANSPORTE
MANUAL			
MECANIZADO			

Pregunta 3.

¿Número y capacidad de equipos con los que cuenta el Ingenio para la zafra?

Pregunta 4.

¿Cuántas toneladas por equipo se transportan?

Pregunta 5.

¿Cuál es la edad de la caña apta para la cosecha?

Pregunta 6.

¿Cada frente está dividido en extensiones y cuáles son sus extensiones?

Pregunta 7.

¿Cuál es el volumen de cosecha por hora?

Pregunta 8.

¿En el corte manual y mecanizado cual es el tiempo de llenado del camión?

Pregunta 9.

¿En el corte mecanizado cual es el tiempo de llenado de una canasta cañera?

Pregunta 10.

¿Cuál es el volumen de caña apta para la cosecha en cada frente?

Pregunta 11.

¿Cada cuántos metros de surco se llena un tractor de Autovolteo?

Pregunta 12.

¿Cuál es la velocidad promedio desde la fábrica hasta los distintos frentes tanto en cabezal como en camión?

Pregunta 13.

¿Cuál es el número de viajes diarios que realizan las camiones y tracto camiones (cabezal)?

Pregunta 14.

¿Cuál es la velocidad promedio desde los distintos frentes hacia la fábrica tanto en cabezal como en camión?

Pregunta 15.

¿Cuál es el tiempo promedio de espera para descargar la caña de azúcar?

Pregunta 16.

¿Cuál es el tiempo promedio que se demora en descargar la caña de azúcar?

Pregunta 17.

¿Cuál es el tiempo promedio que se realiza en el transporte de caña desde los frentes hacia la fábrica?

Anexo 2: Frente 1 - Distancias

Tabla 42: Frente 1- Distancias

SECTOR	NOMBRE CANTEROS	HAS	KM	T. CORTE
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-030	7,01	1,0	Manual
VALLE VERDE	VALLE VERDE-331	8,02	1,0	Manual
VALLE VERDE	VALLE VERDE-330	2,43	1,0	Manual
VALLE VERDE	PESANTES ORDOÑEZ	3,00	1,0	Manual
MARCO				
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-021	12,22	1,3	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-022	0,42	1,4	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-026	0,92	1,4	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-050	7,28	1,5	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-052	4,68	1,5	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-051	8,11	1,5	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-020	1,21	1,6	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-024	0,78	1,6	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-025	1,80	1,6	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-050	17,98	1,8	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-100	16,25	1,8	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-132	3,58	2,0	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-140	19,42	2,0	Manual
VALLE VERDE	SANCHO FAJARDO	7,00	2,0	Manual
RODOLFO				
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-190	1,39	2,0	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-181	23,28	2,0	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-191	23,08	2,0	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-220	6,39	2,0	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-130	13,49	2,0	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-110	19,23	2,0	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-141	33,28	2,2	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-120	17,42	2,4	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-060	39,83	2,9	Manual
VALLE VERDE	SACOTO SACOTO VICTOR	100,00	3,0	Manual
JUAN FERNANDO				
ANA LUISA	ANA LUISA-010	34,16	3,0	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-011	2,05	3,0	Manual

ANA LUISA	ANA LUISA-170	25,26	3,0	Manual
VALLE VERDE	SACOTO SACOTO VICTOR	6,00	3,0	Manual
	JUAN FERNANDO			
VALLE VERDE	SACOTO SACOTO VICTOR	3,00	3,0	Manual
	JUAN FERNANDO			
ANA LUISA	ANA LUISA-160	27,13	3,0	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-152	19,37	3,0	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-150	7,51	3,0	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-071	15,30	3,2	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-072	7,30	3,2	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-087	1,10	3,2	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-084	4,47	3,2	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-081	4,40	3,2	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-070	10,04	3,2	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-080	12,49	3,2	Manual
VALLE VERDE	VALLE VERDE-190	1,70	3,3	Manual
VALLE VERDE	VALLE VERDE-191	11,96	3,3	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-200	32,79	3,5	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-090	31,75	3,5	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-110	33,72	3,5	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-100	17,05	3,5	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-080	26,49	3,5	Manual
VALLE VERDE	VALLE VERDE-182	4,99	3,5	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-021	19,29	3,6	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-020	20,61	3,6	Manual
VALLE VERDE	VALLE VERDE-200	32,09	4,0	Manual
ANA LUISA	ARROSOL S.A.	30,00	4,0	Manual
VOLUNTAD DE DIOS	REYES PALACIO BELLA	10,00	4,0	Manual
	MARÍA			
VOLUNTAD DE DIOS	SARMIENTO ORTÍZ LUÍS	2,00	4,0	Manual
	TARQUINO			
LAS MARAVILLAS	COLEGIO DR. ENRIQUE	5,74	4,0	Manual
	NOBOA ARÍZAGA			
ANA LUISA	ANA LUISA-191	19,08	4,0	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-180	25,79	4,0	Manual
CECILIA	CECILIA-070	4,15	4,1	Manual
CECILIA	CECILIA-071	11,13	4,1	Manual
CECILIA	CECILIA-072	18,45	4,1	Manual

ANA LUISA	ANA LUISA-030	28,34	4,1	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-130	18,76	4,1	Manual
CECILIA	CECILIA-100	15,57	4,1	Manual
FLOR DEL BOSQUE	FLOR DEL BOSQUE-120	19,56	4,1	Manual
VALLE VERDE	VALLE VERDE-210	35,65	4,2	Manual
PIEDRITAS	LLIGUICOTA PÉREZ	10,00	4,2	Manual
	TRÁNSITO			
VALLE VERDE	VALLE VERDE-220	27,24	4,2	Manual
VALLE VERDE	VALLE VERDE-150	8,27	4,3	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-051	18,64	4,5	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-040	9,33	4,5	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-042	12,44	4,5	Manual
CECILIA	CECILIA-061	4,92	4,5	Manual
CECILIA	CECILIA-060	20,53	4,5	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-201	14,80	4,8	Manual
LA PUNTILLA	GALLARDO RAMÓN JAVIER	10,00	5,0	Manual
	JULIO			
LA PUNTILLA	GALLARDO CAMPOVERDE	10,00	5,0	Manual
	AMADO ALEJANDRO			
ANA LUISA	ANA LUISA-091	9,11	5,0	Manual
LA PUNTILLA	GUEVARA FREIRE MIGUEL	3,50	5,0	Manual
	MARCO			
LA PUNTILLA	VILLA PUSHOL JORGE	2,50	5,0	Manual
	ALEJANDRO			
LA PUNTILLA	FREIRE FLORES ALFREDO	1,25	5,0	Manual
	MISAEL			
CUARENTA CUADRAS	GONZALES PEÑAFIEL	22,00	5,0	Manual
	FRANSISCO			
CALIFORNIA	GONZALEZ PEÑA CLARA	22,00	5,0	Manual
INTEGRADO	RAQUEL CATALINA			
CALIFORNIA	AVILA ESPINOZA HOLGER	5,00	5,0	Manual
INTEGRADO	GEOVANNI			
CALIFORNIA	AVILA ESPINOZA HOLGER	23,50	5,0	Manual
INTEGRADO	GEOVANNI			
CALIFORNIA	AVILA ESPINOZA HOLGER	4,50	5,0	Manual
INTEGRADO	GEOVANNI			
CECILIA	CECILIA-050	17,08	5,0	Manual
CECILIA	CECILIA-051	4,22	5,0	Manual

ANA LUISA	ANA LUISA-090	7,34	5,0	Manual
ANA LUISA	ANA LUISA-060	21,30	5,0	Manual
CECILIA	CECILIA-081	12,73	5,5	Manual
CECILIA	CECILIA-080	24,53	5,5	Manual
CECILIA	CECILIA-102	8,66	5,5	Manual
PIEDRITAS	SACOTO SUCUZHAGNAY	2,00	6,0	Manual
BERTHA ALISVA				
PIEDRITAS	CAÑATOD S.A (Secariv)	8,00	6,0	Manual
TAMARA	YAUINCELA ROMERO	6,50	6,0	Manual
ROSA				
Y DE DIAMANTES	PÉREZ CARDENAS JOSÉ	5,00	6,0	Manual
ALBERTO				
SAN VICENTE LA POZA	ASTUDILLO ORELLANA	5,00	6,0	Manual
LUIS				
SAN VICENTE LA POZA	ASTUDILLO ORELLANA	10,46	6,0	Manual
LUIS				
SAN VICENTE LA POZA	RODRÍGUEZ GONZÁLES	10,00	6,0	Manual
JOSÉ FLORESMILO				
SAN VICENTE LA POZA	MOLINA CAYAMBE JOSÉ	3,10	6,0	Manual
SAN VICENTE LA POZA	RODRÍGUEZ GONZÁLES	5,50	6,0	Manual
JOSÉ FLORESMILO				
LAS MARAVILLAS	LLIGUICOTA JUAN CARLOS	9,14	6,0	Manual
LAS MARAVILLAS	PEREZ CARDENAS JOSE	9,14	6,0	Manual
ALBERTO				
LAS MARAVILLAS	PEREZ CARDENAS MARIA	9,14	6,0	Manual
SARA				
LAS MARAVILLAS	PEREZ CARDENAS JORGE	9,14	6,0	Manual
EDUARDO				
LAS MARAVILLAS	PEREZ ROMERO MAYRA	9,14	6,0	Manual
EUGENIA				
LAS MARAVILLAS	SANCHEZ CONTRERAS	9,14	6,0	Manual
NANCY ELIZABETH				
LAS MARAVILLAS	PEREZ ROMERO MAYRA	6,09	6,0	Manual
EUGENIA				
LAS MARAVILLAS	PEREZ INGA PEDRO	3,04	6,0	Manual
FERNANDO				
ANA LUISA	BUÑAY TORRES CÉSAR	3,50	6,0	Manual
TERDY	TERDY-050	13,26	6,0	Manual
DIAMANTES	PEREZ ROMERO MARIA	16,84	6,0	Manual

CRISTINA				
PIEDRITAS	SACOTO SUCUZHAGNAY	7,00	6,0	Manual
BERTHA ALISVA				
CECILIA	CECILIA-091	11,27	6,0	Manual
CECILIA	CECILIA-101	1,88	6,0	Manual
CECILIA	CECILIA-090	21,82	6,0	Mecanico
TERDY	TERDY-010	23,72	6,0	Manual
TERDY	TERDY-040	48,23	6,0	Manual
Y DE DIAMANTES	ESPINOZA PINOS VICTOR	16,00	6,0	Manual
ESTEBÁN				
PIEDRITAS	SACOTO PALOMEQUE	10,50	6,0	Manual
ALVARO FERNANDO				
PIEDRITAS	SACOTO SUCUZHAGNAY	4,50	6,0	Manual
BERTHA ALISVA				
CECILIA	CECILIA-010	29,36	6,0	Manual
PIEDRITAS (Mario Pinos)	LUMACOR S.A.	93,00	6,0	Manual
PIEDRITAS (Pedro Jara)	LUMACOR S.A.	39,00	6,0	Manual
SAN VICENTE LA POZA	ORTEGA AVECILLAS	21,00	6,0	Manual
RICARDO MIGUEL				
LA PUNTILLA	CEPEDA ORTEGA JUAN	10,00	6,5	Manual
EFRAIN				
LA PUNTILLA	GONZALES MATUTE LUIS	10,00	6,5	Manual
ANTONIO				
LA PUNTILLA	GONZALES MATUTE LUIS	10,00	6,5	Manual
ANTONIO				
CALIFORNIA	PEREZ ROMERO ANGEL	7,20	7,0	Manual
INTEGRADO				
CALIFORNIA	PEREZ CARDENAS JOSE	2,62	7,0	Manual
INTEGRADO				
TAMARA	AGROCAPRICHOCIA.LTDA	10,00	7,0	Manual
SAN VICENTE LA POZA	ARROSOL S.A.	3,00	7,5	Manual
MONCADA	CEPEDA ORTEGA JUAN	25,00	7,5	Manual
EFRAIN				
MONCADA	CEPEDA ORTEGA JUAN	18,00	7,5	Manual
EFRAIN				
LA PUNTILLA	ORTEGA AVECILLAS	17,00	7,5	Manual
RICARDO MIGUEL				
SAN VICENTE LA POZA	ARROSOL S.A.	14,00	7,5	Manual
SAN VICENTE LA POZA	ARROSOL S.A.	72,00	7,5	Manual

SAN VICENTE LA POZA	ARROSOL S.A.	11,00	7,5	Manual
LA PUNTILLA	FERREIRA JARA INES	16,23	7,5	Manual
TAMARA	ZAMBRANO CARRASCO LESLIE DEL CARMEN	7,00	8,0	Manual
TAMARA	ZAMBRANO CARRASCO LESLIE DEL CARMEN	10,00	8,0	Manual
TAMARA	CARRASCO MUÑOS MAURICIO	18,00	8,0	Manual
Y DE DIAMANTES	CARRASCO RODRIGUEZ GUIDO LEONARDO	96,00	8,0	Manual
SAN VICENTE LA POZA	MOLINA ORTÍZ MARTÍN WILFRIDO	4,00	8,0	Manual
SAN VICENTE LA POZA	MOLINA ORTÍZ MARTÍN WILFRIDO	9,00	8,0	Manual
SAN VICENTE LA POZA	MOLINA ORTÍZ MARTÍN WILFRIDO	7,02	8,0	Manual
CALIFORNIA INTEGRADO	NARVAEZ CALLE DEIFILIA CARMELA	2,50	8,0	Manual
CALIFORNIA INTEGRADO	NARVAEZ CALLE DEIFILIA CARMELA	2,50	8,0	Manual
CALIFORNIA INTEGRADO	NARVAEZ CALLE DEIFILIA CARMELA	2,50	8,0	Manual
CALIFORNIA INTEGRADO	CORONEL OCHOA GLADYS	1,35	8,0	Manual
TAMARA	ESPINOZA SALDARRIAGA DIANA	7,34	8,0	Manual
CALIFORNIA INTEGRADO	ESPINOZA VALDEZ MARIA DE LOURDES	17,00	8,0	Manual
DIAMANTES	ROMERO NAULA FRANCISCO GAMALIEL	6,00	8,0	Manual
TAMARA	CARRASCO MUÑOS MAURICIO	6,00	8,0	Manual
Y DE DIAMANTES	AGROCARRASCO CIA LTDA.	15,00	8,0	Manual
Y DE DIAMANTES	CARRASCO MUÑOS MAURICIO	4,00	8,0	Manual
Y DE DIAMANTES	AGROCARRASCO CIA LTDA.	13,00	8,0	Manual
Y DE DIAMANTES	CARRASCO RODRIGUEZ GUIDO LEONARDO	11,00	8,0	Manual
Y DE DIAMANTES	AGROCARRASCO CIA LTDA.	32,00	8,0	Manual

Y DE DIAMANTES	AGROCARRASCO CIA LTDA.	17,00	8,0	Manual
TAMARA	ZAMBRANO CARRASCO LESLIE DEL CARMEN	4,00	8,0	Manual
DIAMANTES	ESPINOZA PINOS JUAN DIEGO	19,00	8,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	NITROTERRA S.A.	22,00	9,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	ABAD ROMERO XAVIER EUSEBIO	16,00	9,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	ABAD ROMERO XAVIER EUSEBIO	9,50	9,0	Manual
DIAMANTES	DIAMANTES-240	11,93	9,0	Manual
MENDIETA	ORELLANA ESPINOZA HERNÁN RAMIRO	15,00	9,0	Manual
MENDIETA	ORELLANA ESPINOZA HERNÁN RAMIRO	14,00	9,0	Manual
TAMARA	AGROCAPRICHIO CIA.LTDA	16,18	10,0	Manual
TAMARA	CATOCAMPO CIA. LTDA.	36,00	10,0	Manual
TAMARA	CATOCAMPO CIA. LTDA.	19,00	10,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	CASSIS MARTÍNEZ ALFREDO EFRAIN	10,00	10,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	GALLARDO GONZALES JAIRO GUSTAVO	4,00	10,0	Manual
DIAMANTES	PEREZ CARDENAS LAURA NARCISA	10,00	10,0	Manual
DIAMANTES	PEREZ ROMERO ANGEL JAVIER	6,00	10,0	Manual
DIAMANTES	PEREZ ROMERO MARIA CRISTINA	14,00	10,0	Manual
DIAMANTES	PEREZ OCHOA JOSE ARTURO	3,34	10,0	Manual
DIAMANTES	PEREZ OCHOA LAURO EUSTAQUIO	3,34	10,0	Manual
DIAMANTES	PÉREZ CARDENAS JOSÉ ALBERTO	14,00	10,0	Manual
DIAMANTES	PEREZ OCHOA BAYRON PATRICIO	3,34	10,0	Manual
DIAMANTES	ASITIMBAY PÉREZ MARIO LEONARDO	14,00	10,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	ARAGUNDI GUAMÁN JULIO	35,00	10,0	Manual

CUARENTA CUADRAS	BARRIGA DELGADO JULIO CÉSAR	4,00	10,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	ARAGUNDI QUEZADA JULIO JACINTO	13,00	10,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	ARAGUNDI VALVERDE CARLOS DAVID	6,00	10,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	BARRIGA DELGADO JULIO CÉSAR	24,00	10,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	GALLARDO GONZALES JAIRO GUSTAVO	8,00	10,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	GALLARDO ROMERO BOLIVAR IVAN	2,70	10,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	CASSIS MARTÍNEZ ALFREDO EFRAIN	8,00	10,0	Manual
COCHANCAY	CALLE GUAMÁN JOSÉ ALBERTO	15,00	10,0	Manual
COCHANCAY	CALLE GUAMÁN JOSÉ ALBERTO	7,00	10,0	Manual
RUIDOSO	RUIDOSO-610	2,46	10,0	Manual
TAMARA	CARRASCO RODRIGUEZ TERESA LETICIA	16,00	10,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	VILLA VILLA SEGUNDO RODRIGO	15,00	10,0	Manual
DIAMANTES	BENITES SOLORZANO LUIS ANTONIO	30,50	10,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	VALDIVIEZO SALAS BOLÍVAR FRANCISCO	2,00	11,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	MIRANDA CORDOVA KLEVER	38,50	11,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	MINCHALA ZHINDON SEGUNDO HOMERO	1,50	11,0	Manual
CUARENTA CUADRAS	SALA PACHECO ANGELA LUZ	16,60	11,0	Manual
RUIDOSO	LIMA VILLAGOMEZ JACKSON DIGAR	7,00	12,0	Manual
RUIDOSO	GOMEZ JIMENEZ RODRIGO FIDEL	10,00	12,0	Manual
RANCHO GRANDE BYPASS	AGROCAPRICHIO CIA.LTDA	16,50	12,0	Manual
RUIDOSO	LIMA VILLAGOMEZ	6,00	12,0	Manual

JACKSON DIGAR					
RANCHO GRANDE BYPASS	AGROCAPRICHIO CIA.LTDA	23,00	12,0	Manual	
DIAMANTES	CARRASCO TORAL JAIME PATRICIO	3,95	12,0	Manual	
DIAMANTES	CARRASCO TORAL JAIME PATRICIO	29,35	12,0	Manual	
LA LOLITA	PAEZ MOSCOSO OTTMAR ALEJANDRO	9,00	12,0	Manual	
RANCHO GRANDE BYPASS	ALVAREZ ZUÑIGA BRYAN SALVADOR	13,90	13,0	Manual	
RANCHO GRANDE BYPASS	ALVAREZ ZUÑIGA BRYAN SALVADOR	4,50	13,0	Manual	
RANCHO GRANDE BYPASS	ESPINOZA VALDÉZ VÍCTOR ALEJANDRO	12,00	13,0	Manual	
RANCHO GRANDE BYPASS	ESPINOZA VALDÉZ VÍCTOR ALEJANDRO	20,00	13,0	Manual	
RANCHO GRANDE BYPASS	ESPINOZA VALDÉZ VÍCTOR ALEJANDRO	20,00	13,0	Manual	
RANCHO GRANDE BYPASS	ESPINOZA PINOS VICTOR ESTEBÁN	18,00	13,0	Manual	
RANCHO GRANDE BYPASS	ESPINOZA VALDÉZ VÍCTOR ALEJANDRO	12,80	13,0	Manual	
COCHANCAY	COCHANCAY-161	5,10	13,2	Manual	
COCHANCAY	COCHANCAY-190	10,55	13,2	Manual	
PARROQUIA CUELLO	CARRERA VERA MANUEL MASIAS	10,00	14,0	Manual	
LA PARROQUIA	DE LA TORRE MENDOZA MARCELO	6,50	14,0	Manual	
PARROQUIA CUELLO	ASO DE PRODUCTORES SAN ANTONIO	10,00	14,0	Manual	
PARROQUIA CUELLO	ASO DE PRODUCTORES SAN ANTONIO	5,60	14,0	Manual	
PARROQUIA CUELLO	ASO DE PRODUCTORES SAN ANTONIO	5,60	14,0	Manual	
PARROQUIA CUELLO	ASO DE PRODUCTORES SAN ANTONIO	10,80	14,0	Manual	
PARROQUIA CUELLO	ASO DE PRODUCTORES SAN ANTONIO	2,80	14,0	Manual	
PARROQUIA CUELLO	ASO DE PRODUCTORES SAN	2,80	14,0	Manual	

ANTONIO					
PARROQUIA CUELLO	ASO DE PRODUCTORES SAN	3,20	14,0	Manual	
ANTONIO					
PARROQUIA CUELLO	ASO DE PRODUCTORES SAN	4,00	14,0	Manual	
ANTONIO					
PARROQUIA CUELLO	ASO DE PRODUCTORES SAN	3,20	14,0	Manual	
ANTONIO					
COCHANCAY	COCHANCAY-040	7,47	14,0	Manual	
COCHANCAY	COCHANCAY-041	2,89	14,0	Manual	
PARROQUIA CUELLO	FREIRE GUEVARA MIRIAM	3,50	15,0	Manual	
MERCEDES					
PARROQUIA CUELLO	QUISHPI PALAGUACHI FANI	9,00	15,0	Manual	
ESPERANZA					
PARROQUIA CUELLO	CHAUCA AUCAQUISHPE	15,00	15,0	Manual	
SEGUNDO VENTURA					
VALLE VERDE	VALLE VERDE-010	28,78	15,0	Manual	
PARROQUIA CUELLO	MALDONADO TERÁN ABEL	34,00	15,0	Manual	
MANUEL					
PARROQUIA CUELLO	CHAUCA AUCAQUISHPE	2,76	15,0	Manual	
SEGUNDO VENTURA					
RUIDOSO	MONTESDEOCA	15,00	15,0	Manual	
SAMANIEGO ROLANDO					
PARROQUIA CUELLO	MALDONADO TERAN	10,00	15,0	Manual	
NALDY INÉS					
PARROQUIA CUELLO	CARRASCO GONZÁLES	8,91	16,0	Manual	
CLARA LUCIA					
PARROQUIA CUELLO	CARRASCO GONZÁLES	28,59	16,0	Manual	
CLARA LUCIA					
LA PARROQUIA	BURBANO BAJAÑA MARÍA	6,00	16,0	Manual	
LILY					
LA PARROQUIA	JIMENEZ CAMPOVERDE	0,97	16,0	Manual	
GLADYZ GRACIELA					
LA PARROQUIA	JIMENEZ CAMPOVERDE	3,19	16,0	Manual	
GLADYZ GRACIELA					
LA PARROQUIA	JIMENEZ CAMPOVERDE	0,95	16,0	Manual	
GLADYZ GRACIELA					
LA PARROQUIA	JIMENEZ CAMPOVERDE	2,50	16,0	Manual	
GLADYZ GRACIELA					
RUIDOSO	RUIDOSO-070	10,38	16,0	Manual	

LA PARROQUIA	LEÓN ÁVILA MÓNICA ELIZABETH	14,64	16,0	Manual
PARROQUIA CUELLO	CARRASCO GONZÁLES CLARA LUCIA	17,50	16,0	Manual
PARROQUIA CUELLO	CARRASCO GONZÁLES OCTAVIO OSWALDO	39,00	16,0	Manual
FORCAMBI LA NORMITA	SALPUFORNA S.A.	53,00	16,0	Manual
FORCAMBI LA NORMITA	SALPUFORNA S.A.	40,00	16,0	Manual
FORCAMBI LA NORMITA	SALPUFORNA S.A.	35,00	16,0	Manual
FORCAMBI LA NORMITA	SALPUFORNA S.A.	34,00	16,0	Manual
FORCAMBI LA NORMITA	SALPUFORNA S.A.	53,00	16,0	Manual
EL REFUGIO	WIDECORP	8,00	19,0	Manual
PIEDRITAS	PEREZ INGA PEDRO FERNANDO	4,99	20,0	Manual
PARROQUIA CUELLO	PAEZ RODRIGUEZ ALEX EFREN	8,50	22,0	Manual
ZHUCAY	HERRERA VALDIVIEZO LUIS GUILLERMO	100,00	22,0	Manual
ZHUCAY	HERRERA VALDIVIEZO LUIS GUILLERMO	87,00	22,0	Manual
PARROQUIA CUELLO	MURILLO RODRIGUEZ ROSA DE LA CRUZ	15,81	25,0	Manual
PARROQUIA CUELLO	MURILLO RODRIGUEZ ORLANDA JACKELINE	15,81	25,0	Manual
PARROQUIA CUELLO	RODRIGUEZ FRANCO ROSA DE LA CRUZ	18,38	29,0	Manual

Elaborado por: Equipo de investigación.
Fuente: COAZUCAR ECUADOR.

Anexo 3: Frente 2 - Distancias

Tabla 43: Frente 2- Distancias

SECTOR	NOMBRE CANTEROS	HAS	KM	T. CORTE
RUIDOSO	RUIDOSO-611	4,49	10,5	Manual
FORCAMBI LA NORMITA	ANDRADE MOLINA CELIA VICTORIA	24,00	13,0	Manual
RUIDOSO	RUIDOSO-290	15,26	13,6	Manual
PANCHO NEGRO	AVILA ESPINOZA HOLGER GEOVANNI	10,67	16,0	Manual
FORCAMBI LA NORMITA	SALPUFORNA S.A.	15,00	16,0	Manual
PANCHO NEGRO	AVILA ESPINOZA HOLGER GEOVANNI	32,00	16,0	Manual
ATASCOSO	ITURRALDE SÁNCHEZ HORTENSIA	4,00	18,0	Manual
VIA EL ACHIOTE	JALIL LOOR JOSE VICENTE	9,00	18,0	Manual
ATASCOSO	HUGO OCHOA JOSÉ	14,00	18,0	Manual
ATASCOSO	LOZANO DOMINGUEZ FAUSTO HONORIO	20,50	18,0	Manual
SAN LUIS	SAN LUIS-080	22,46	18,0	Manual
SAN LUIS	SAN LUIS-090	30,60	18,0	Manual
PANCHO NEGRO	MARTINEZ ROMERO WASHINGTON OSWALDO	41,00	18,0	Manual
LA OSTRAS	AGRICOLA ODALIA S.A.	99,00	18,0	Manual
LA OSTRAS	AGRICOLA ODALIA S.A.	162,00	18,0	Manual
ATASCOSO	SÁNCHEZ RODRÍGUEZ SERGIO AURELIO	1,50	19,0	Manual
ATASCOSO	MERA SÁNCHEZ MÁXIMO CLAUDIO	2,00	19,0	Manual
ATASCOSO	SÁNCHEZ RODRÍGUEZ ARMANDO ISIDRO	3,00	19,0	Manual
ATASCOSO	SÁNCHEZ RODRÍGUEZ WASHINGTON	3,00	19,0	Manual
ATASCOSO	MERA SÁNCHEZ MÁXIMO CLAUDIO	4,00	19,0	Manual
ATASCOSO	SÁNCHEZ RODRÍGUEZ PERFECTA	4,50	19,0	Manual

VIA BUCAY-PIEDRERO	AGRICOLA VIRGEN DE LOS REMEDIOS S.A.	4,50	19,0	Manual
ATASCOSO	SÁNCHEZ RODRÍGUEZ ARMANDO ISIDRO	4,50	19,0	Manual
ATASCOSO	SÁNCHEZ RODRÍGUEZ URBANO	4,50	19,0	Manual
ATASCOSO	SANCHEZ RODRIGUEZ MAXIMO SANTANA	4,65	19,0	Manual
ATASCOSO	SANCHEZ RODRIGUEZ SARA ANGELICA	4,65	19,0	Manual
ATASCOSO	BEJARANO SOLIS JULIO	5,50	19,0	Manual
ATASCOSO	YAGUAL PEÑAFIEL MARÍA VERÓNICA	6,00	19,0	Manual
ATASCOSO	BEJARANO SOLIS JULIO	6,50	19,0	Manual
ATASCOSO	SÁNCHEZ RODRÍGUEZ ARMANDO ISIDRO	8,50	19,0	Manual
LA OSTRAS	LA OSTRAS-140	16,52	19,0	Manual
ATASCOSO	ALVAREZ ZUÑIGA BRYAN SALVADOR	21,00	19,0	Manual
ATASCOSO	PEÑAFIEL JIMENEZ ISMAEL CELSO	21,00	19,0	Manual
LA OSTRAS	PACEXCOMSA	55,00	19,0	Manual
LA UNION	GUZMAN JIMENEZ JORGE ERNAN	3,00	20,0	Manual
RIO VERDE	PIÑA GUILLEN HILDA MARÍA	3,00	20,0	Manual
ATASCOSO	CUZO CAMBI MARÍA MATILDE	4,00	20,0	Manual
RIO VERDE	MARLENE MOYANO VANEGAS	4,50	20,0	Manual
ATASCOSO	CARRERA MORETA JOSÉ EDGAR	5,00	20,0	Manual
ATASCOSO	AGUILAR GONZALES LUIS	5,00	20,0	Manual
ATASCOSO	BOMBON TRIVIÑO HOLGER EDUARDO	6,00	20,0	Manual
ATASCOSO	ATAUCHI CHAUCA MANUEL IGNACIO	6,00	20,0	Manual
ATASCOSO	ATAUCHI CHAUCA MANUEL IGNACIO	8,00	20,0	Manual

CRISTO PEREGRINO	DELGADO PIÑA NELLY	8,00	20,0	Manual
	YOCONDA			
SAN LUIS	SAN LUIS-050	10,02	20,0	Manual
LA UNION	OCAÑA VELASTEGUI LUIS	13,00	20,0	Manual
	ABEL			
SAN LUIS	SAN LUIS-051	13,16	20,0	Manual
SAN LUIS	SAN LUIS-060	13,48	20,0	Manual
SAN CARLOS-LA ALEGRIA	DELGADO CABRERA	25,00	20,0	Manual
	ANGEL GUILLERMO			
VAINILLO	VAINILLO-242	1,84	20,2	Manual
VAINILLO	VAINILLO-241	13,80	20,2	Manual
LA UNION	MOLINA MOLINA VICTOR	2,24	21,0	Manual
	ORLANDO			
LA UNION	MOLINA MOLINA VICTOR	8,00	21,0	Manual
	ORLANDO			
ATASCOSO	CÓRDOVA PINCAY JORGE	10,00	21,0	Manual
	LUCIANO			
LA OSTRAS	AGRICOLA VIRGEN DE LOS	55,00	21,0	Manual
	REMEDIOS S.A.			
LA OSTRAS	AGRICOLA VIRGEN DE LOS	65,00	21,0	Manual
	REMEDIOS S.A.			
LA OSTRAS	AGRICOLA VIRGEN DE LOS	84,00	21,0	Manual
	REMEDIOS S.A.			
SAN JACOBO	SAN JACOBO-140	10,72	21,5	Manual
SAN JACOBO	SAN JACOBO-141	11,76	21,5	Manual
SAN JACOBO	SAN JACOBO-150	32,02	21,5	Manual
SAN JACOBO	SAN JACOBO-122	1,14	21,6	Manual
SAN JACOBO	SAN JACOBO-131	5,16	21,6	Manual
SAN JACOBO	SAN JACOBO-120	16,66	21,6	Manual
SAN JACOBO	SAN JACOBO-130	18,24	21,6	Manual
LA UNION	COLOMA MARTÍNEZ LUIS	2,50	22,0	Manual
BYPASS PUENTE 7	PÉREZ CÁRDENAS MARÍA	4,00	22,0	Manual
	HERLINDA			
CRISTO PEREGRINO	ORELLANA ESPINOZA	4,50	22,0	Manual
	HERNÁN RAMIRO			
BYPASS PUENTE 7	POMAVILLA LALA ROSA	4,50	22,0	Manual
	ZENAIDA			
LA UNION	CALLE GÁRATE ARTURO	5,09	22,0	Manual
	FAUSTINO			

LA UNION	COLOMA LARA MANUEL DE JESÚS	7,00	22,0	Manual
RIO VERDE	ORELLANA ESPINOZA HERNÁN RAMIRO	7,00	22,0	Manual
RIO VERDE	ORELLANA ESPINOZA HERNÁN RAMIRO	8,00	22,0	Manual
RIO VERDE	CALLE GÁRATE ARTURO FAUSTINO	12,00	22,0	Manual
VIA EL ACHIOTE	PIEDRA ZAIDA INES	14,00	22,0	Manual
VIA EL ACHIOTE	PIEDRA ZAIDA INES	14,00	22,0	Manual
SAN LUIS-SAUSALITO	GONZALES GONZALES DIGNA MARIA	16,00	22,0	Manual
SAN LUIS-SAUSALITO	MASACHE MALDONADO SERGIO	18,40	22,0	Manual
BYPASS PUENTE 7	CORONEL ROSERO CILMAR OSWALDO	20,00	22,0	Manual
VIA EL ACHIOTE	BRAVO ORDOÑEZ JAIME	50,00	22,0	Manual
POROTILLO	SALPUFORNA S.A.	56,00	22,0	Manual
SAN JACOBO	SAN JACOBO-200	13,49	22,3	Manual
VAINILLO	VAINILLO-270	32,06	22,3	Manual
RIO VERDE	ONOFRE SÁNCHEZ MARCO BOLIVAR	1,00	23,0	Manual
LA UNION	VERA CASTAÑEDA CLEOFER ANGEL	1,50	23,0	Manual
RIO VERDE	MEDINA CABANILLA MARIA	2,00	23,0	Manual
RIO VERDE	AGUDO QUITO CATALINA	2,50	23,0	Manual
ATASCOSO	VERA DOLZ CELIA MIRIAM	2,80	23,0	Manual
ATASCOSO	ASTUDILLO ALVARADO FRANCISCO JAVIER	3,00	23,0	Manual
EL TRIUNFO KM 48	LOGROÑO ORTEGA MATEO EFIGENIO	3,00	23,0	Manual
ATASCOSO	ONOFRE SÁNCHEZ MARCO BOLIVAR	4,00	23,0	Manual
BYPASS PUENTE 7	ARAGUNDI QUEZADA JOSÉ MANUEL	4,00	23,0	Manual
BYPASS PUENTE 7	QUIZHPE CUZCO MARIA ISABEL	4,00	23,0	Manual
EL TRIUNFO KM 48	BARRERA LEÓN CESAR	4,00	23,0	Manual

ALEJANDRO					
LA UNION	ONOFRE SÁNCHEZ MARCO	5,00	23,0	Manual	
BOLIVAR					
ATASCOSO	CALLE GUAMAN OLGA DEL	5,00	23,0	Manual	
ROCIO					
RIO VERDE	MEDINA CABANILLA	5,50	23,0	Manual	
NARCISA DE JESÚS					
ATASCOSO	CABRERA CORONEL JORGE	8,00	23,0	Manual	
MELQUISEDEC					
BYPASS PUENTE 7	ANDRADE MOSQUERA	8,00	23,0	Manual	
MIGUEL ORLY					
RIO VERDE	MEDINA CABANILLA	10,00	23,0	Manual	
NARCISA DE JESÚS					
VIA EL ACHIOTE	QUIZHPE TITO CLAUDIA	10,00	23,0	Manual	
SAN JORGE	ARREAGA CARLOS	10,00	23,0	Manual	
PERFECTO					
LA OSTRAS	HEREDEROS DE LUIS	17,00	23,0	Manual	
ANDRADE VANEGAS					
VIA BUCAY-PIEDRERO	TITO MERA HÉCTOR	17,00	23,0	Manual	
VIA EL ACHIOTE	ANDRADE PICO MARIA	20,00	23,0	Manual	
EUFEMIA					
BYPASS PUENTE 7	CALLE CABRERA KAISER	25,00	23,0	Manual	
LEONEL					
BYPASS PUENTE 7	ANDRADE MOSQUERA	28,00	23,0	Manual	
MIGUEL ORLY					
ATASCOSO	CABRERA CORONEL JORGE	40,00	23,0	Manual	
MELQUISEDEC					
BYPASS PUENTE 7	ANDRADE MOSQUERA	48,00	23,0	Manual	
MIGUEL ORLY					
SAN JORGE	ANDRADE MOSQUERA	60,00	23,0	Manual	
MIGUEL ORLY					
BYPASS PUENTE 7	ANDRADE MOSQUERA	63,00	23,0	Manual	
MIGUEL ORLY					
LA OSTRAS	HEREDEROS DE LUIS	91,00	23,0	Manual	
ANDRADE VANEGAS					
RIO VERDE	AGUDO QUITO ARMANDO	2,50	23,5	Manual	
RAFAEL					
RIO VERDE	AGUDO QUITO CLAUDIO	2,50	23,5	Manual	
JACINTO					
RIO VERDE	AGUDO QUITO CECILIA	3,00	23,5	Manual	

ISABEL					
RIO VERDE	AGUDO QUITO MERCEDES	3,00	23,5	Manual	
	FÁTIMA				
RIO VERDE	AGUDO QUITO CATALINA	8,00	23,5	Manual	
RIO VERDE	MONTENEGRO	1,00	24,0	Manual	
	PEÑARANDA HECTOR				
	ALCÍDES				
CRISTO PEREGRINO	CHANGO VILLACIS GLORIA	1,50	24,0	Manual	
	ELEVACION				
CRISTO PEREGRINO	ZHINGRE ALVAREZ	1,50	24,0	Manual	
	DOROTEO				
ATASCOSO	PÉREZ CÁRDENAS MARÍA	3,00	24,0	Manual	
	HERLINDA				
CRISTO PEREGRINO	CALLE CABRERA KAISER	3,00	24,0	Manual	
	LEONEL				
ATASCOSO	RUIZ VELIZ EDUARDO	3,00	24,0	Manual	
	FRANCISCO				
CRISTO PEREGRINO	CALLE LUIS FELIPE	3,50	24,0	Manual	
CRISTO PEREGRINO	FREIRE BURGOS	3,50	24,0	Manual	
	ELIZABETH				
RIO VERDE	MORALES CAJAMARCA	4,00	24,0	Manual	
	ANGEL SENEN				
ATASCOSO	BARZOLA PINCAY MARIA	4,09	24,0	Manual	
ATASCOSO	PÉREZ CARDENAS HILDA	4,50	24,0	Manual	
ATASCOSO	GUAMÁN CALLE MARÍA	4,50	24,0	Manual	
	AZUCENA				
RIO VERDE	CARCHIPULLA PARRA	4,50	24,0	Manual	
	BLANCA LEONOR				
CRISTO PEREGRINO	ARCE ICAZA ROBERTO	5,00	24,0	Manual	
	ENRIQUE				
CRISTO PEREGRINO	MUÑIZ CANTUÑA DIGNA	5,00	24,0	Manual	
ATASCOSO	ZÁRATE NESTOR JULIAN	6,00	24,0	Manual	
CRISTO PEREGRINO	CARCHI RAMOS CARLOS	6,30	24,0	Manual	
	AMABLE				
ATASCOSO	VERA BRIONES	6,50	24,0	Manual	
	FLORENTINO				
ATASCOSO	GRANDA SALINAS NELLY	7,00	24,0	Manual	
	BEATRIZ				
ATASCOSO	FIGUEROA PALTAN LUIS	7,00	24,0	Manual	

SANTIAGO					
ATASCOSO	CRUZ HERNÁN CRISTOBAL	7,00	24,0	Manual	
ATASCOSO	BARZOLA PINCAY CESAR	7,00	24,0	Manual	
ATASCOSO	LARA BUSTAMANTE	7,00	24,0	Manual	
NATIVIDAD					
ATASCOSO	BARZOLA PINCAY CESAR	7,00	24,0	Manual	
CRISTO PEREGRINO	VILLA TIGRE JOSÉ	7,00	24,0	Manual	
SEGUNDO					
ATASCOSO	BARZOLA BARCO	7,16	24,0	Manual	
FRANKLIN					
ATASCOSO	BARZOLA FRANCO	7,16	24,0	Manual	
MARTHA					
ATASCOSO	BARZOLA ZAMORA	7,16	24,0	Manual	
ALFREDO					
ATASCOSO	MONCAYO BARZOLA	7,16	24,0	Manual	
JORGE					
ATASCOSO	BARZOLA PINCAY JAIME	7,16	24,0	Manual	
ATASCOSO	FIGUEROA PALTAN LUIS	8,00	24,0	Manual	
SANTIAGO					
RIO VERDE	MORALES CAJAMARCA	8,00	24,0	Manual	
ANGEL SENEN					
ATASCOSO	CÁRDENAS IBARRA IRENE	8,50	24,0	Manual	
ATASCOSO	GONGORA SANCHEZ	8,68	24,0	Manual	
VIRGILIO					
RIO VERDE	ARCE ICAZA ROBERTO	9,00	24,0	Manual	
ENRIQUE					
ATASCOSO	FIGUEROA PALTAN LUIS	9,00	24,0	Manual	
SANTIAGO					
ATASCOSO	ARCE ICAZA ROBERTO	9,00	24,0	Manual	
ENRIQUE					
BYPASS PUENTE 7	ARÉVALO CHACÓN ANGEL	10,00	24,0	Manual	
VIA EL ACHIOTE	MILADEL S.A.	10,51	24,0	Manual	
ATASCOSO	BARZOLA PINCAY CESAR	11,00	24,0	Manual	
RIO VERDE	MORALES CAJAMARCA	11,00	24,0	Manual	
ANGEL SENEN					
VIA EL ACHIOTE	MILADEL S.A.	11,24	24,0	Manual	
RIO VERDE	CHIMBO MORALES	11,50	24,0	Manual	
MARIANA DE JESÚS					
CRISTO PEREGRINO	CALLE CABRERA KAISER	12,00	24,0	Manual	

LEONEL				
CRISTO PEREGRINO	FREIRE BURGOS DALY	12,00	24,0	Manual
RUTH				
RIO VERDE	GONGORA SANCHEZ	12,00	24,0	Manual
VIRGILIO				
VIA EL ACHIOTE	MILADEL S.A.	13,94	24,0	Manual
ATASCOSO	ARISTEGA PINCAY MERCY	14,00	24,0	Manual
ATASCOSO	BARZOLA PINCAY CESAR	14,00	24,0	Manual
VIA EL ACHIOTE	MILADEL S.A.	14,63	24,0	Manual
VIA EL ACHIOTE	MILADEL S.A.	20,36	24,0	Manual
VIA EL ACHIOTE	MILADEL S.A.	25,39	24,0	Manual
RIO VERDE	LAMILLA RIVAS	1,00	25,0	Manual
ALEJANDERO				
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-231	2,09	25,0	Manual
CRISTO PEREGRINO	PIZARRO SUQUI MARIA	2,73	25,0	Manual
RIO VERDE	ITURRALDE SÁNCHEZ	3,70	25,0	Manual
HORTENSIA				
VIA KM 15	RODRIGUEZ SIGUENZA	5,00	25,0	Manual
ODALIA AGUSTINA				
VIA EL ACHIOTE	MILADEL S.A.	6,25	25,0	Manual
VIA EL ACHIOTE	QUIMIS LINO LAUTARO	7,00	25,0	Manual
VIA KM 15	GALLARDO CAMPOVERDE	8,00	25,0	Manual
AMADO ALEJANDRO				
VIA EL ACHIOTE	QUIMIS LINO LAUTARO	8,00	25,0	Manual
VIA KM 15	KABORE S.A.	12,14	25,0	Manual
VIA BUCAY-PIEDRERO	GARCIA ARREAGA	15,10	25,0	Manual
CARMEN MARITZA				
RIO VERDE	ITURRALDE SÁNCHEZ	17,00	25,0	Manual
HORTENSIA				
VIA KM 15	GALLARDO RAMÓN JAVIER	19,00	25,0	Manual
JULIO				
VIA KM 15	ZAMBRANO R. ORLANDO	20,00	25,0	Manual
VIA EL ACHIOTE	QUIMIS LINO LAUTARO	20,00	25,0	Manual
VIA EL ACHIOTE	VELASCO MIRANDA	20,00	25,0	Manual
ISABEL ESPERANZA				
VIA EL ACHIOTE	ALBARRACIN CORDERO	27,00	25,0	Manual
JENNY				
VIA BUCAY-PIEDRERO	GARCIA ARREAGA	29,00	25,0	Manual
BERNARDO				

VIA EL ACHIOTE	ALBARRACIN CORDERO MERCEDES	29,00	25,0	Manual
VIA KM 15	ZAMBRANO R. ORLANDO	30,00	25,0	Manual
VIA KM 15	GALLARDO CAMPOVERDE AMADO ALEJANDRO	47,00	25,0	Manual
VIA KM 15	KABORE S.A.	94,91	25,0	Manual
SAN JORGE	REYES BARZOLA LUIS ALBERTO	7,00	26,0	Manual
VIA KM 15	MACIAS COELLO JORGE IVAN	15,00	27,0	Manual
VIA KM 15	MACIAS COELLO LUIS FELIPE	15,00	27,0	Manual
VIA KM 15	ALVAREZ PAYAN CARLOS HERNANDO	16,00	28,0	Manual
BYPASS PUENTE 8	FUMIDATA S.A.	65,25	28,0	Manual
VAINILLO	VAINILLO-060	16,94	28,8	Manual
BYPASS PUENTE 8	AGROCAPRICH0 CIA.LTDA	2,00	29,0	Manual
BYPASS PUENTE 8	PAEZ MOSCOSO OTTMAR ALEJANDRO	6,79	29,0	Manual
BYPASS PUENTE 8	PAEZ MOSCOSO OTTMAR ALEJANDRO	11,45	29,0	Manual
BYPASS PUENTE 8	AGROCAPRICH0 CIA.LTDA	15,50	29,0	Manual
VIBESEL	ASOCIACIONES LA INDIANA	7,13	30,0	Manual
VIBESEL	ASOCIACIONES LA INDIANA	7,41	30,0	Manual
VIBESEL	ASOCIACIONES LA INDIANA	8,00	30,0	Manual
PAVATI	ASOCIACIONES LA INDIANA	8,70	30,0	Manual
VIBESEL	ASOCIACIONES LA INDIANA	9,74	30,0	Manual
VIA KM 15	GUMBS BEGUE PETER JOHSEP	11,02	30,0	Manual
VIBESEL	ASOCIACIONES LA INDIANA	12,00	30,0	Manual
VIA KM 15	ARREAGA COELLO FRANCISCOXAVIER	12,47	30,0	Manual
VIBESEL	ASOCIACIONES LA	13,49	30,0	Manual

INDIANA					
VIBESEL	ASOCIACIONES LA	19,00	30,0	Manual	
INDIANA					
VIBESEL	ASOCIACIONES LA	19,30	30,0	Manual	
INDIANA					
PAVATI	ASOCIACIONES LA	20,04	30,0	Manual	
INDIANA					
PAVATI	ASOCIACIONES LA	20,12	30,0	Manual	
INDIANA					
VIBESEL	ASOCIACIONES LA	22,75	30,0	Manual	
INDIANA					
SAN JORGE	RIZZO SERRANO GUIDO	23,00	30,0	Manual	
MAX					
VIA BUCAY-PIEDRERO	CALDERON JÁCOME	26,05	30,0	Manual	
MARCO					
VIBESEL	ASOCIACIONES LA	27,58	30,0	Manual	
INDIANA					
VIBESEL	ASOCIACIONES LA	29,78	30,0	Manual	
INDIANA					
VIBESEL	ASOCIACIONES LA	30,00	30,0	Manual	
INDIANA					
VIA BUCAY-PIEDRERO	CALDERON JÁCOME	32,28	30,0	Manual	
MARCO					
VIBESEL	ASOCIACIONES LA	36,00	30,0	Manual	
INDIANA					
SAN JORGE	RIZZO SERRANO GUIDO	42,50	30,0	Manual	
MAX					
VIBESEL	ASOCIACIONES LA	67,98	30,0	Manual	
INDIANA					
VIBESEL	ASOCIACIONES LA	76,78	30,0	Manual	
INDIANA					
VIA KM 15	BOOMBANANA S.A	28,00	34,0	Manual	
SURUCUA PALMAS	BRAVO GILER MAXIMO	5,00	36,0	Manual	
ROQUE					
VIA KM 15	CARABAJO LEÓN ITALO	25,00	36,0	Manual	
RAÚL					
SAN CARLOS-LA ALEGRIA	PALACIOS GUIDO	30,00	36,0	Manual	
INDIANA					
LA ISLA	TENECORA TENECORA	2,54	38,0	Manual	
MARIA DEL CARMEN					
CONE	CAICEDO RAFFO CESAR	4,00	38,0	Manual	

DORALISA	BERMEJO QUINTUÑA MARIA LUZ	5,00	38,0	Manual
DORALISA	GUACHUN ONCE MARIA MANUELA	7,00	38,0	Manual
DORALISA	LLIVIGANAY GUACHUN MARIA JESUS	3,00	40,0	Manual
DORALISA	GUACHUN BERMEO WILLIAM	4,00	40,0	Manual
DORALISA	GUACHUN VANEGAS LUIS	4,00	40,0	Manual
CEREALES	CEREALES-081	16,14	42,0	Manual
SHANGHAI	SHANGHAI-410	22,57	42,0	Manual
SHANGHAI	SHANGHAI-420	23,18	42,0	Manual
CEREALES	CEREALES-010	23,54	42,0	Manual
CEREALES	CEREALES-040	24,59	42,0	Manual
SHANGHAI	SHANGHAI-320	24,70	42,0	Manual
SHANGHAI	SHANGHAI-330	24,79	42,0	Manual
SHANGHAI	SHANGHAI-100	26,00	42,0	Manual
JANEIROS	JANEIROS-240	27,32	42,0	Manual
CEREALES	CEREALES-050	28,39	42,0	Manual
SHANGHAI	SHANGHAI-300	29,68	42,0	Manual
SHANGHAI	SHANGHAI-290	33,47	42,0	Manual
SHANGHAI	SHANGHAI-310	33,87	42,0	Manual
CEREALES	CEREALES-060	38,75	42,0	Manual
AGRIBOLICHE	AGRIBOLICHE-010	16,35	43,0	Manual
AGRIBOLICHE	AGRIBOLICHE-040	18,12	43,0	Manual
AGRIBOLICHE	AGRIBOLICHE-030	19,83	43,0	Manual
AGRIBOLICHE	AGRIBOLICHE-050	20,18	43,0	Manual
AGRIBOLICHE	AGRIBOLICHE-020	27,76	43,0	Manual
CENATIC	CENATIC-010	8,91	46,0	Manual
JANEIROS	JANEIROS-250	10,18	46,0	Manual
EL MANGO	INMOKENT	12,00	46,0	Manual
JANEIROS	JANEIROS-251	13,30	46,0	Manual
DIFASET	DIFASET-170	14,71	46,0	Manual
DIFASET	DIFASET-190	27,72	46,0	Manual
VIA BUCAY-CASA BLANCA	BRAVO ORDONEZ JAIME	31,00	46,0	Manual
JANEIROS	JANEIROS-180	32,09	46,0	Manual
JANEIROS	JANEIROS-020	35,67	46,0	Manual

EL MANGO	INMOKENT	36,40	46,0	Manual
BANATEL SUR	CHAMAIDAN NEIRA JORGE	12,30	48,0	Manual
BANATEL SUR	LOPEZ TAPIA REINA	20,00	48,0	Manual
	ELIZABETH			
LA ISLA	ORTEGA ROSERO MARIA	2,50	52,0	Manual
	ESTELITA			
LA ISLA	LOPEZ LOPEZ MARIA INES	3,50	52,0	Manual
LA ISLA	HERRERA CASTRO MARIA	4,00	52,0	Manual
	FELISA			
DORALISA	PINGUIL NIVEL VICENTE	5,00	52,0	Manual
PUERTO INCA	HIROAKY S.A	8,00	52,0	Manual
LA ISLA	LEMA SALDAÑA MARIA	9,40	52,0	Manual
	ROSA			
LA ISLA	ORTEGA ROSERO MARIA	10,50	52,0	Manual
	ESTELITA			
PUERTO INCA	HIROAKY S.A	35,00	52,0	Manual
PUERTO INCA	HIROAKY S.A	60,00	52,0	Manual
LA ISLA	IBARRA ACOSTA SIXTO	7,20	53,0	Manual
	GREGORIO			
LA ISLA	REINOSO ANCHUNDIA	8,00	53,0	Manual
	MARIA DOMINGA			

Elaborado por: Equipo de investigación.
Fuente: COAZUCAR ECUADOR.

Anexo 4: Frente 6 - Distancias

Tabla 44: Frente 6- Distancias

SECTOR	NOMBRE CANTEROS	HAS	KM	T. CORTE
POBASA	POBASA-200	25,59	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-310	30,81	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-060	7,77	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-070	23,19	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-100	15,25	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-340	23,38	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-390	29,93	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-122	25,66	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-050	29,83	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-140	18,42	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-130	9,63	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-150	28,01	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-080	34,36	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-111	16,61	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-090	23,87	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-330	20,59	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-370	33,62	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-010	25,32	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-320	34,35	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-210	24,43	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-240	12,26	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-120	9,00	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-220	15,31	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-180	29,09	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-241	13,46	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-250	22,73	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-380	11,16	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-230	31,34	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-170	24,68	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-260	16,30	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-280	15,09	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-190	29,30	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-030	30,07	36,0	Mecánico

POBASA	POBASA-020	23,91	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-160	26,46	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-270	24,08	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-350	25,23	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-360	23,01	36,0	Mecánico
POBASA	POBASA-300	29,69	36,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-171	29,50	42,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-170	15,79	42,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-330	14,38	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-320	13,70	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-310	9,36	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-130	17,35	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-120	17,20	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-090	17,81	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-080	28,89	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-110	18,22	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-100	22,28	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-180	28,73	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-190	10,27	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-410	41,70	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-220	18,63	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-230	23,94	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-070	26,00	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-110	1,48	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-050	27,72	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-040	33,84	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-060	6,82	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-210	27,62	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-220	25,67	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-280	7,97	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-281	8,11	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-170	18,06	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-160	17,49	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-150	24,68	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-140	21,25	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-120	11,52	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-071	1,20	46,0	Mecánico

LOMAVERD	LOMAVERD-111	14,91	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-102	14,21	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-130	16,37	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-101	8,20	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-121	11,16	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-111	25,54	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-150	7,74	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-180	22,83	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-170	18,36	46,0	Mecánico
GRAUNIT SUR	GRAUNIT SUR-030	27,19	46,0	Mecánico
GRAUNIT SUR	GRAUNIT SUR-020	17,99	46,0	Mecánico
GRAUNIT SUR	GRAUNIT SUR-080	30,52	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-100	25,87	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-050	24,35	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-010	20,63	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-110	19,32	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-320	32,38	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-330	43,95	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-020	41,05	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-030	34,66	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-080	30,35	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-170	17,92	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-090	33,57	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-100	33,49	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-250	22,53	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-240	22,23	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-020	15,01	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-010	26,43	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-350	19,36	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-340	18,06	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-170	26,12	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-160	16,51	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-370	17,55	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-360	18,54	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-400	4,93	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-010	50,81	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-070	20,90	46,0	Mecánico

DIFASET	DIFASET-200	32,53	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-210	14,45	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-211	14,55	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-230	37,08	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-240	16,17	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-241	16,32	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-250	18,32	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-080	9,36	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-090	13,31	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-100	10,41	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-220	17,36	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-280	21,36	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-290	18,18	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-300	27,87	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-020	23,33	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-050	23,73	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-090	18,98	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-100	23,13	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-130	19,06	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-140	23,21	46,0	Mecánico
GRAUNIT SUR	GRAUNIT SUR-010	19,88	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-160	36,36	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-110	28,11	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-011	8,75	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-010	31,23	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-020	17,65	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-030	27,32	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-290	37,65	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-070	23,08	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-150	30,08	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-140	25,30	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-160	33,16	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-090	26,70	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-080	26,14	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-061	18,41	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-010	5,00	46,0	Mecánico
CENATIC	CENATIC-090	18,85	46,0	Mecánico

CENATIC	CENATIC-030	10,96	46,0	Mecánico
CENATIC	CENATIC-031	12,64	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-140	39,14	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-150	20,20	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-160	9,90	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-010	36,46	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-030	18,14	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-040	31,35	46,0	Mecánico
GRAUNIT SUR	GRAUNIT SUR-060	13,23	46,0	Mecánico
GRAUNIT SUR	GRAUNIT SUR-050	27,32	46,0	Mecánico
GRAUNIT SUR	GRAUNIT SUR-040	21,64	46,0	Mecánico
GRAUNIT SUR	GRAUNIT SUR-070	31,68	46,0	Mecánico
GRAUNIT SUR	GRAUNIT SUR-090	28,10	46,0	Mecánico
GRAUNIT SUR	GRAUNIT SUR-100	28,63	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-280	20,56	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-260	21,92	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-240	22,24	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-290	20,25	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-270	21,61	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-250	21,54	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-100	3,41	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-060	29,26	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-050	36,46	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-040	15,69	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-070	24,20	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-080	13,97	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-090	22,64	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-110	18,37	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-110	20,17	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-111	18,80	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-150	19,88	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-120	18,17	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-140	16,96	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-070	28,36	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-130	11,94	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-050	21,42	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-171	16,04	46,0	Mecánico

BANATEL SUR	BANATEL SUR-180	28,91	46,0	Mecánico
CENATIC	CENATIC-051	20,01	46,0	Mecánico
CENATIC	CENATIC-060	33,24	46,0	Mecánico
CENATIC	CENATIC-070	34,04	46,0	Mecánico
CENATIC	CENATIC-080	9,20	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-460	12,82	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-461	12,91	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-450	18,92	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-060	19,81	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-120	20,27	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-130	24,72	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-270	25,17	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-180	24,40	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-260	31,41	46,0	Mecánico
DIFASET	DIFASET-310	31,48	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-190	19,31	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-200	16,06	46,0	Mecánico
GRAUNIT SUR	GRAUNIT SUR-110	9,73	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-220	23,47	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-230	21,61	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-390	23,27	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-370	22,78	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-350	22,62	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-330	23,07	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-300	20,38	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-320	8,89	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-400	23,29	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-380	23,00	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-360	22,66	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-340	23,17	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-310	20,58	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-321	4,65	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-440	20,05	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-430	21,01	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-420	18,46	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-190	25,70	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-180	23,81	46,0	Mecánico

BANATEL	BANATEL-390	17,37	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-380	17,70	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-050	10,87	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-040	14,96	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-230	22,66	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-410	17,91	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-401	13,04	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-070	17,94	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-060	24,19	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-430	17,94	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-420	17,94	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-450	17,34	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-440	17,49	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-470	12,62	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-460	14,93	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-200	21,61	46,0	Mecánico
LOMAVERD	LOMAVERD-210	21,80	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-220	22,80	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-210	22,74	46,0	Mecánico
BANATEL	BANATEL-200	23,47	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-020	31,08	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-040	28,40	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	BANATEL SUR-060	38,97	46,0	Mecánico
BANATEL SUR	HIPERCONSTRU S.A. (AMINDA YADIRA).	18,00	46,0	Mecánico
CENATIC	CENATIC-020	24,70	46,0	Mecánico
CENATIC	CENATIC-011	40,52	46,0	Mecánico
CENATIC	CENATIC-050	10,80	46,0	Mecánico
CENATIC	CENATIC-100	23,87	46,0	Mecánico
CENATIC	CENATIC-040	45,26	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-210	43,43	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-240	36,62	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-071	1,50	46,0	Mecánico
GRAUNIT SUR	GRAUNIT SUR-111	10,44	46,0	Mecánico
GRAUNIT SUR	GRAUNIT SUR-120	20,92	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-151	17,58	46,0	Mecánico
GRAUNIT	GRAUNIT-160	17,22	46,0	Mecánico

JANEIROS	JANEIROS-310	38,97	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-260	18,59	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-270	28,76	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-030	29,34	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-120	16,34	46,0	Mecánico
JANEIROS	JANEIROS-130	26,94	46,0	Mecánico
KM 26	REGISTROL S.A.	50,00	52,0	Mecánico

Elaborado por: Equipo de investigación.

Fuente: COAZUCAR ECUADOR.

Anexo 5: Frente 7 - Distancias

Tabla 45: Frente 7- Distancias

SECTOR	NOMBRE CANTEROS	HAS	KM	T. CORTE
VALLE VERDE	VALLE VERDE-320	39,18	1,0	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-310	37,15	1,0	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-300	8,77	1,8	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-301	19,98	1,8	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-270	13,26	2,9	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-280	12,04	3,0	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-281	10,89	3,0	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-282	0,18	3,0	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-290	17,67	3,0	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-260	36,91	3,2	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-183	1,05	3,5	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-170	19,05	3,5	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-162	12,79	3,5	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-163	7,29	3,5	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-160	11,04	3,5	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-161	9,36	3,5	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-250	26,62	3,5	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-180	4,61	3,5	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-130	15,80	4,3	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-140	19,42	4,3	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-230	37,70	4,5	Mecánico
LA PUNTILLA	ZAMBRANO MOREIRA JOSÉ	5,00	5,0	Mecánico

LA PUNTILLA	ZAMBRANO MOREIRA JOSÉ	5,00	5,0	Mecánico
CECILIA	CECILIA-040	31,78	5,0	Mecánico
CECILIA	CECILIA-030	16,78	5,0	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-100	24,15	5,0	Mecánico
PIEDRITAS	LUMACOR S.A.	30,00	6,0	Mecánico
TERDY	TERDY-020	38,25	6,0	Mecánico
TERDY	TERDY-030	21,32	6,0	Mecánico
Y DE DIAMANTES	LOJALAC S.A.	31,00	6,0	Mecánico
Y DE DIAMANTES	LOJALAC S.A.	34,00	6,0	Mecánico
Y DE DIAMANTES	LOJALAC S.A.	55,11	6,0	Mecánico
PIEDRITAS	CAÑATOD S.A (Secariv)	96,00	6,0	Mecánico
TERDY	TERDY-060	26,94	6,0	Mecánico
PIEDRITAS	LUMACOR S.A.	37,00	6,0	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-110	21,14	6,1	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-090	33,73	7,4	Mecánico
LA PUNTILLA	ORTEGA AVECILLAS RICARDO MIGUEL	107,00	7,5	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-070	18,19	7,6	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-050	23,19	7,6	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-060	18,27	7,6	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-081	9,75	7,7	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-080	35,01	8,0	Mecánico
VIA EL ACHIOTE	LIMA CEDEÑO VIVIANA	30,00	8,0	Mecánico
CALIFORNIA	CORDERO FLORES IGNACIO	16,00	8,0	Mecánico
INTEGRADO	ORLANDO			
PIEDRITAS	CABRERA CORONEL JORGE MELQUISEDEC	30,00	8,0	Mecánico
CALIFORNIA	CABRERA CORONEL JORGE MELQUISEDEC	30,00	8,0	Mecánico
INTEGRADO				
MONCADA	AGRICOLA AVIES CIA. LTDA	28,00	9,0	Mecánico
MONCADA	AVILA SALAZAR OLGER EUGENIO	55,00	9,0	Mecánico
MONCADA	AVILA SALAZAR OLGER EUGENIO	35,00	9,0	Mecánico
MONCADA	AVILA SALAZAR OLGER EUGENIO	13,00	9,0	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-230	27,65	9,0	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-260	40,82	9,0	Mecánico

MONCADA	AVILA SALAZAR OLGER EUGENIO	40,00	9,0	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-100	20,81	9,1	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-220	33,84	9,2	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-210	20,06	9,2	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-180	17,92	9,2	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-040	16,02	9,4	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-200	11,75	9,5	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-170	20,11	9,5	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-130	21,90	9,6	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-020	40,47	9,6	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-090	35,35	9,8	Mecánico
MONCADA	AGROCAPRICH0 CIA.LTDA	34,00	10,0	Mecánico
MONCADA	AGROCAPRICH0 CIA.LTDA	26,00	10,0	Mecánico
MONCADA	AGROCAPRICH0 CIA.LTDA	29,00	10,0	Mecánico
PIEDRITAS	LUMACOR S.A.	41,00	10,0	Mecánico
VALLE VERDE	VALLE VERDE-030	21,89	10,0	Mecánico
LA PUNTILLA (Doria)	LUMACOR S.A.	89,00	10,0	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-080	22,91	10,0	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-190	30,94	10,0	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-160	22,17	10,0	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-151	11,02	10,0	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-150	12,29	10,0	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-141	6,11	10,0	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-140	5,25	10,0	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-150	25,01	10,1	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-081	14,18	10,1	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-070	37,53	10,1	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-600	12,64	10,1	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-590	20,64	10,1	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-550	8,45	10,2	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-560	38,12	10,2	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-580	45,94	10,5	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-570	13,76	10,5	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-060	37,59	10,8	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-050	26,74	11,0	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-320	28,23	11,3	Mecánico

DIAMANTES	DIAMANTES-120	36,38	11,5	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-310	27,76	11,7	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-200	20,11	12,0	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-170	31,71	12,0	Mecánico
RUIDOSO VIEJO	RUIDOSO VIEJO-050	15,80	12,0	Mecánico
DIAMANTES	DIAMANTES-110	11,57	12,0	Mecánico
RUIDOSO VIEJO	RUIDOSO VIEJO-030	21,65	12,0	Mecánico
RUIDOSO VIEJO	RUIDOSO VIEJO-051	12,63	12,0	Mecánico
RUIDOSO VIEJO	RUIDOSO VIEJO-020	37,22	12,0	Mecánico
RUIDOSO	LIMA VILLAGOMEZ JACKSON WILL	20,00	12,0	Mecánico
RUIDOSO VIEJO	RUIDOSO VIEJO-010	36,81	12,0	Mecánico
RUIDOSO VIEJO	RUIDOSO VIEJO-040	32,60	12,0	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-400	13,80	12,2	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-520	46,36	12,2	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-390	37,99	12,4	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-540	22,35	12,4	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-530	34,14	12,4	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-270	21,43	12,5	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-280	19,29	12,5	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-440	33,33	12,5	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-430	19,65	12,5	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-240	32,97	12,5	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-230	17,12	12,5	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-190	20,28	12,5	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-010	30,46	12,5	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-180	20,79	12,5	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-250	22,41	12,7	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-260	15,59	12,7	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-510	18,03	12,8	Mecánico
FORCAMBI LA NORMITA	ANDRADE MOLINA CELIA VICTORIA	17,00	13,0	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-460	19,14	13,0	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-450	16,39	13,0	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-160	17,03	13,0	Mecánico
FORCAMBI LA NORMITA	ANDRADE MOLINA CELIA VICTORIA	50,00	13,0	Mecánico

FORCAMBI LA	ANDRADE MOLINA CELIA	18,00	13,0	Mecánico
NORMITA	VICTORIA			
RUIDOSO	RUIDOSO-300	20,47	13,0	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-070	13,50	13,0	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-110	39,77	13,0	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-061	7,48	13,2	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-101	20,64	13,2	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-140	11,16	13,2	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-160	20,10	13,2	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-420	25,42	13,4	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-140	15,47	13,4	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-130	19,42	13,4	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-120	23,19	13,4	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-380	13,13	13,4	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-370	20,49	13,4	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-060	12,28	13,5	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-100	19,73	13,5	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-141	9,86	13,5	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-200	45,49	13,5	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-211	5,81	13,5	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-330	20,80	13,6	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-110	38,65	13,6	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-170	15,72	13,6	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-180	14,10	13,6	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-341	31,72	13,8	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-340	3,52	13,8	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-080	4,84	13,8	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-120	32,33	13,8	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-150	15,95	13,8	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-100	18,85	13,9	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-031	9,03	14,0	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-050	19,68	14,0	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-051	13,77	14,0	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-090	11,68	14,0	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-091	6,62	14,0	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-092	19,68	14,0	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-130	26,09	14,0	Mecánico

RUIDOSO	RUIDOSO-220	13,64	14,2	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-210	23,11	14,2	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-010	42,16	14,5	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-020	35,61	14,5	Mecánico
COCHANCAY	COCHANCAY-030	33,37	14,5	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-410	26,00	14,5	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-040	8,44	15,2	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-030	20,99	15,2	Mecánico
FORCAMBI	FORCAMBI-060	23,27	15,5	Mecánico
FORCAMBI	FORCAMBI-030	22,00	15,5	Mecánico
FORCAMBI	FORCAMBI-010	25,48	15,5	Mecánico
FORCAMBI	FORCAMBI-021	11,48	15,5	Mecánico
FORCAMBI	FORCAMBI-020	13,39	15,5	Mecánico
FORCAMBI	FORCAMBI-040	27,63	15,5	Mecánico
FORCAMBI	FORCAMBI-050	14,60	15,5	Mecánico
FORCAMBI	FORCAMBI-080	27,23	15,5	Mecánico
FORCAMBI	FORCAMBI-070	29,25	15,5	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-060	10,13	16,0	Mecánico
RUIDOSO	RUIDOSO-020	25,71	16,0	Mecánico
DIAMANTES	SOLRODAES CIA. LTDA.	25,00	18,0	Mecánico
DIAMANTES	SOLRODAES CIA. LTDA.	174,01	18,0	Mecánico
DIAMANTES	SOLRODAES CIA. LTDA.	104,47	18,0	Mecánico
DIAMANTES	SOLRODAES CIA. LTDA.	53,81	18,0	Mecánico
DIAMANTES	SOLRODAES CIA. LTDA.	152,16	18,0	Mecánico
DIAMANTES	SOLRODAES CIA. LTDA.	122,89	18,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-141	16,72	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-050	31,11	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-030	19,70	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-181	16,59	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-110	27,42	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-080	25,73	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-161	8,89	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-160	19,04	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-180	7,31	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-100	22,78	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-250	32,55	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-210	14,56	19,0	Mecánico

LA OSTRAS	LA OSTRAS-070	14,80	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-211	14,58	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-020	24,81	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-010	28,39	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-240	16,09	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-260	14,35	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-220	20,09	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-230	24,44	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-150	33,35	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-201	11,09	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-200	5,73	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-280	24,38	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-281	9,92	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-130	25,84	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-290	20,68	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-040	27,02	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-060	32,22	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-090	19,05	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-190	28,06	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-270	33,66	19,0	Mecánico
LA OSTRAS	LA OSTRAS-170	27,49	19,0	Mecánico
VAINILLOS	VAINILLOS-300	30,37	20,7	Mecánico
LA OSTRAS	CORDERO CABRERA LENIN FERNANDO	70,50	24,0	Mecánico
VAINILLOS	VAINILLOS-122	9,53	25,2	Mecánico

Elaborado por: Equipo de investigación.

Fuente: COAZUCAR ECUADOR.

Anexo 6: Frente 8 - Distancia

Tabla 46: Frente 8- Distancia

SECTOR	NOMBRE CANTEROS	HAS	KM	T. CORTE
SAN LUIS	SAN LUIS-110	21,42	17,6	Mecánico
SAN LUIS	SAN LUIS-100	18,24	17,6	Mecánico
EL REFUGIO	WIDECORP	70,00	19,0	Mecánico
EL REFUGIO	WIDECORP	46,41	19,0	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-330	17,49	19,0	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-331	16,57	19,0	Mecánico
EL REFUGIO	WIDECORP	105,81	19,0	Mecánico
EL REFUGIO	WIDECORP	100,00	19,0	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-240	13,59	19,5	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-241	9,17	19,5	Mecánico
SAN JORGE	ULLAGUARI BUELE ANGEL MARIA	20,00	20,0	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-340	17,37	20,0	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-350	12,46	20,0	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-243	5,18	20,2	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-220	12,72	20,2	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-240	9,57	20,2	Mecánico
SAN LUIS	SAN LUIS-070	24,54	20,5	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-170	15,99	20,6	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-250	29,38	20,6	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-320	35,55	20,7	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-232	7,20	20,9	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-211	22,07	20,9	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-231	5,41	20,9	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-310	15,06	21,0	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-311	17,16	21,0	Mecánico
GUADALUPANA	GUADALUPANA-010	15,03	21,0	Mecánico
GUADALUPANA	GUADALUPANA-020	21,17	21,0	Mecánico
GUADALUPANA	GUADALUPANA-030	23,61	21,0	Mecánico
GUADALUPANA	GUADALUPANA-040	18,75	21,0	Mecánico
GUADALUPANA	GUADALUPANA-060	26,44	21,0	Mecánico
GUADALUPANA	GUADALUPANA-070	12,08	21,0	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-230	7,61	21,1	Mecánico

VAINILLO	VAINILLO-210	5,52	21,1	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-190	28,77	21,2	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-110	26,79	21,3	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-220	24,54	21,3	Mecánico
SAN LUIS	SAN LUIS-040	16,28	21,3	Mecánico
SAN LUIS	SAN LUIS-030	28,23	21,5	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-290	20,60	21,5	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-280	34,34	21,5	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-180	13,71	21,7	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-190	20,91	21,7	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-160	14,87	21,7	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-180	26,34	21,7	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-230	13,86	21,8	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-170	27,61	21,9	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-100	23,00	21,9	Mecánico
ATASCOSO	CÓRDOVA PINCAY JORGE LUCIANO	10,00	22,0	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-360	21,24	22,0	Mecánico
POROTILLO	VARAS CHIRIBOGA RAÚL ERNESTO	58,00	22,0	Mecánico
POROTILLO	VARAS CHIRIBOGA RAÚL ERNESTO	25,00	22,0	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-320	18,99	22,1	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-330	18,24	22,1	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-090	20,82	22,2	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-210	23,46	22,3	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-380	18,62	22,5	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-370	27,83	22,5	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-250	37,23	22,7	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-160	19,13	22,8	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-390	15,08	22,8	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-070	32,06	22,9	Mecánico
ATASCOSO	CABRERA CORONEL JORGE MELQUISEDEC	20,00	23,0	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-130	23,93	23,0	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-290	20,24	23,0	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-280	13,88	23,0	Mecánico

SAN LUIS	SAN LUIS-010	22,46	23,0	Mecánico
SAN LUIS	SAN LUIS-020	30,32	23,0	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-260	45,30	23,4	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-060	34,61	23,4	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-270	19,57	23,8	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-271	14,14	23,8	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-110	30,69	24,0	Mecánico
CRISTO PEREGRINO	AGRIPACIFICAN	20,00	24,0	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-260	31,98	24,3	Mecánico
SAN JACOBO	SAN JACOBO-050	34,08	24,3	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-110	30,37	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-120	26,79	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-070	28,87	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-060	19,45	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-160	26,32	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-100	25,19	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-250	27,52	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-230	22,81	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-150	20,75	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-010	18,33	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-020	23,59	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-080	19,03	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-210	34,96	25,0	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-100	26,95	25,0	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-080	19,61	25,0	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-090	19,08	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-180	42,78	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-190	42,48	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-170	20,38	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-240	35,27	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-140	22,04	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-030	31,86	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-260	24,40	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-270	25,40	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-280	23,41	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-290	23,67	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-200	41,71	25,0	Mecánico

AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-130	21,68	25,0	Mecánico
AGRIFLORSA	AGRIFLORSA-220	36,09	25,0	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-120	12,89	25,2	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-121	8,34	25,2	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-123	1,80	25,2	Mecánico
SAN JORGE	SAN JORGE-060	48,01	26,0	Mecánico
SAN JORGE	SAN JORGE-010	21,34	26,0	Mecánico
SAN JORGE	SAN JORGE-050	44,43	26,0	Mecánico
BYPASS PUENTE 7	CIA. BRILHOSA S.A.	34,63	26,0	Mecánico
SAN JORGE	SAN JORGE-020	19,69	26,0	Mecánico
SAN JORGE	SAN JORGE-030	19,86	26,0	Mecánico
SAN JORGE	SAN JORGE-040	44,08	26,0	Mecánico
BYPASS PUENTE 7	CIA. BRILHOSA S.A.	61,52	26,0	Mecánico
BYPASS PUENTE 7	CIA. BRILHOSA S.A.	103,46	26,0	Mecánico
BYPASS PUENTE 7	CIA. BRILHOSA S.A.	101,50	26,0	Mecánico
BYPASS PUENTE 7	CIA. BRILHOSA S.A.	55,99	26,0	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-070	24,36	27,1	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-071	10,91	27,1	Mecánico
BYPASS PUENTE 8	FUMIDATA S.A.	108,46	28,0	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-040	16,98	28,5	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-050	18,67	28,5	Mecánico
BYPASS PUENTE 8	MONTESDEOCA SAMANIEGO	23,00	29,0	Mecánico
MARCIA ZENEIDA				
VAINILLO	VAINILLO-030	33,95	30,3	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-020	13,17	31,0	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-021	12,94	31,0	Mecánico
SAN LUIS-SAUSALITO	ECOENA S.A	40,00	31,0	Mecánico
VAINILLO	VAINILLO-010	24,54	32,0	Mecánico
VIA KM 15	ROSADO ESTRADA ALFREDO LEONIDAS	22,00	34,0	Mecánico
VIA KM 15	ROSADO ESTRADA ALFREDO LEONIDAS	30,00	34,0	Mecánico
VIA KM 15	ROSADO ESTRADA ALFREDO LEONIDAS	20,00	34,0	Mecánico
VIA KM 15	ROSADO ESTRADA ALFREDO LEONIDAS	55,00	34,0	Mecánico
VIA KM 15	ROSADO ESTRADA ALFREDO LEONIDAS	70,00	34,0	Mecánico

SAN CARLOS-LA ALEGRIA	NARACRISA	45,00	36,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-340	22,33	42,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-400	22,59	42,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-160	22,45	42,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-250	22,69	42,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-150	22,47	42,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-240	22,77	42,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-360	22,79	42,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-120	16,88	42,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-210	17,36	42,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-090	43,99	42,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-350	22,26	42,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-140	22,24	42,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-230	22,65	42,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-130	22,19	42,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-220	22,59	42,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-390	17,41	44,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-380	22,42	44,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-450	17,59	44,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-440	22,70	44,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-370	21,85	44,0	Mecánico
SHANGHAI	SHANGHAI-430	22,18	44,0	Mecánico
PUERTO INCA (BAYPAS)	REGISTROL S.A.	15,00	52,0	Mecánico
PUERTO INCA	HIROAKY S.A	46,29	52,0	Mecánico
PUERTO INCA (BAYPAS)	REGISTROL S.A.	55,00	52,0	Mecánico
PUERTO INCA	HIROAKY S.A	60,00	52,0	Mecánico
PUERTO INCA	HIROAKY S.A	32,00	52,0	Mecánico
PUERTO INCA (VILLA NUEVA)	HIROAKY S.A	18,00	52,0	Mecánico
PUERTO INCA (GUAVITAL)	HIROAKY S.A	65,00	52,0	Mecánico
PUERTO INCA (GUAVITAL)	HIROAKY S.A	15,00	72,0	Mecánico

Elaborado por: Equipo de investigación.

Fuente: COAZUCAR ECUADOR.

Anexo 7: Ficha de observación

FICHA DE OBSERVACIÓN

TIPO DE CORTE	DETALLE DEL PROCESO
CORTE MANUAL.	<p>Corte de caña en campo previo a la quema de la misma. → apilamiento mediante alzacora → ingreso de camión a contenedor → cargado de caña en camión con alzacora → salida del camión a fábrica y al mismo tiempo ingresa otro camión y continúa con el proceso de carga. → ingreso de camión a fábrica → pesaje → descarga.</p>
CORTE MECANIZADO.	<p>Quema de caña un día antes del corte → ingresa tráiler ^{tractor} camión a contenedor acompañado de la cortadora mecanizada y empieza a cargar la ^{de autorrotor} cornista de caña remolcada por el tractor y una vez finalizado el tractor la lleva hacia la entrada va cargando el contenido en las cornistas y a continuación sale enganchado al cabalaje hacia la fábrica donde desengancha las cornistas y engancha vacío y regresa al contenedor.</p>