



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA
INGENIERIA INDUSTRIAL**

Mon
658.5421
M777
2011

TITULO

Optimización del proceso de atención de Rastras y Rutas de distribución local (Recepción y/o Despacho de productos), en la pista del Centro de Distribución de la Compañía Cervecera de Nicaragua, durante el período Agosto – Diciembre del año 2010.

AUTORES

Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez Carnet: 2006-23344

Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Carnet: 2006-23635

TUTOR

Ing. Juan José López Guadamuz

Managua, Abril del 2011

AGRADECIMIENTOS

La elaboración y desarrollo de esta tesis monográfica ha sido posible gracias a la iluminación y fortaleza de Dios, así como el respaldo incondicional de nuestros padres Fanny Gertrudis Gutiérrez Urroz y Exequiel Montenegro Espinoza, Ninex Sánchez Robleto y Juan Alberto Ruiz Pérez, quienes nos brindaron su apoyo en todo momento, así como extender nuestro agradecimiento a nuestro docente-tutor Juan José López Guadamuz, por las oportunas recomendaciones metodológicas brindadas durante el desarrollo de esta tesis.

Nos permitimos darle las gracias a la Compañía Cervecera de Nicaragua por abrirnos las puertas y aplaudir su política de apoyar a los profesionales recién egresados para que podamos combinar la academia con la práctica socio-laboral, en especial al Ingeniero Luis Felipe Garay, Responsable de Logística y Operaciones, al Ingeniero Carlos Tijerino, Coordinador de Operaciones y al Ingeniero Mauricio Rodríguez, Responsable del CEDIS (Centro de Distribución), por todos sus aportes, y supervisión en el transcurso del desarrollo de la tesis.

En general a todo el personal que labora en el CEDIS de la empresa, puesto que en todo momento nos apoyaron y aportaron al estudio, nunca dudando en brindarnos información.

INDICE GENERAL

ALCANCE Y LIMITES DE ESTUDIO	<i>i</i>
DISEÑO METODOLÓGICO	<i>ii</i>
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
JUSTIFICACIÓN	4
MARCO TEORICO	5
a) Centro de Distribución (CEDIS)	5
b) Estudio de Métodos	6
c) Diagramas	8
d) Muestreo del Trabajo	10
e) Estudio de Tiempos	11
CAPITULO 1. ESTUDIO DE MÉTODOS	13
A. Descripción General De Centro De Distribución (CEDIS)	14
I. Asignación De Recursos	14
II. Distribución De Almacén	16
III. Descripción De Jornadas Laborales.	19
B. Descripción de Procesos Del Centro De Distribución (CEDIS).	23
I. Atención a Transporte Masivo de Proveedor Externo y CCN	26
a) Descarga de Envase Vacío de Transporte Masivo	26
b) Carga de Productos a Transporte Masivo de Proveedor externo	27
c) Carga de Productos a Transporte Masivo CCN	30
II. Atención A Rutas de Distribución Local	33
a) Procedimiento de Carga de Rutas de Distribución (Cerveza)	33
b) Proceso de Devoluciones de Rutas de Cerveza (Retorno de rutas locales del mercado)	35
c) Atención a Rutas de AGUA	37
d) Proceso de Carga de Rutas de Bebidas	41
e) Proceso de Devolución de Rutas de Bebidas	42

III. Proceso de Elaboración de Picking	46
C. Descripción de recorridos de Montacargas en CEDIS	48
1-Recorrido para carga de Agua en Botellón Purifica	50
2-Recorrido de Descarga de Agua en Botellón Purificada	52
3-Recorrido de Carga de Agua Purificada Con Etiqueta Especial	54
4-Recorrido de Descarga De Agua en Botellón en Racks Plásticos	56
5-Recorrido de Abastecimiento a Picking de Racks C y D	58
6-Recorrido de Carga de Cerveza a Rastras	60
7-Recorrido de Carga de Sifones con Cerveza a Rutas	62
8-Recorrido de Descarga para Envase Vacío de Cerveza de Rastras	64
9-Recorrido de Descarga para Envase Vacío de Cerveza de Rastras “Área Alternativa”	66
10-Recorrido de Carga de Picking a Rastras	68
11-Recorrido de Carga de Picking a Rutas	70
12-Recorrido para la Preparación de Carga de Cerveza para Rutas 10pm-6am	72
13-Recorrido de Carga de Picking de Cerveza a Rutas	74
14-Recorrido de Carga de Agua en Botellón a Rastras	76
15-Recorrido para el Proceso de Devolución de Productos de Rutas de Distribución Cerveza Fin de Día	78
16-Recorrido para la Recarga de Rutas De Distribución Cerveza 6am-2pm	80
17-Recorrido para la Recarga de Rutas De Distribución Agua 6am-2pm	82
CAPITULO 2. MUESTRO DEL TRABAJO	84
A. Metodología Muestreo Preliminar	85
I. Muestreo Preliminar a Fiscales de Andén	89
a) Cálculo de Muestras Reales a Fiscales del Turno de 6:00am- 2:00pm	90
b) Cálculo de Muestras Reales a Fiscales del Turno de 2:00pm- 10:00pm	91
c) Cálculo de Muestras Reales a Fiscales del Turno de 10:00pm- 6:00am	92
II. Muestreo Preliminar a Ayudantes	93
a) Cálculo de Muestras Reales a Ayudantes de Carga del Turno de 6:00am- 2:00pm	94
b) Cálculo de Muestras Reales a Ayudantes de Carga del Turno de 2:00pm- 10:00pm	95
c) Cálculo de Muestras Reales a Ayudantes de Carga del Turno de 10:00pm- 6:00am	96

III. Muestreo Preliminar a Operadores de Montacargas	97
a) <i>Cálculo de Muestras Reales a Operadores de Montacargas del Turno de 6:00pm- 2:00pm</i>	98
b) <i>Cálculo de Muestras Reales a Operadores de Montacargas del Turno de 2:00pm- 10:00pm</i>	99
c) <i>Cálculo de Muestras Reales a Operadores de Montacargas del Turno de 10:00pm- 6:00am</i>	100
B. Metodología Muestreo Real	101
I. Resultados del Muestreo real a Fiscales de Andén del Turno 6:00 am- 2:00 pm	102
a) <i>Actividades Productivas Fiscal de Rastras</i>	103
b) <i>Actividades Improductivas Fiscal de Rastras</i>	104
c) <i>Actividades Productivas Fiscales de Rutas</i>	104
d) <i>Actividades Improductivas Fiscales de Rutas</i>	105
II. Resultados del Muestreo real a Fiscales de Andén del Turno 2:00 pm- 10:00 pm	108
a) <i>Actividades Productivas Fiscales de Rastras</i>	109
b) <i>Actividades Improductivas Fiscal de Rastras</i>	109
c) <i>Actividades Productivas Fiscales de Rutas</i>	110
d) <i>Actividades Improductivas Fiscales de Rutas</i>	110
III. Resultados del Muestreo real a Fiscales de Andén del Turno 10:00 pm- 6:00 am	113
a) <i>Actividades Productivas</i>	113
b) <i>Actividades Improductivas</i>	114
IV. Resultados del Muestreo real a Ayudantes de Carga del Turno 6:00 am- 2:00 pm	117
a) <i>Actividades Productivas</i>	117
b) <i>Actividades Improductivas</i>	118
V. Resultados del Muestreo real a Ayudantes de Carga del Turno 2:00 pm- 10:00 pm	120
a) <i>Actividades Productivas</i>	120
b) <i>Actividades Improductivas</i>	121

VI. Resultados del Muestreo real a Ayudantes de Carga del Turno 10:00 pm- 6:00 am	123
a) Actividades Productivas	123
b) Actividades Improductivas	124
VII. Resultados del Muestreo real a Operadores de Montacargas del Turno 6:00 am-2:00 pm	126
a) Actividades Productivas	126
b) Actividades Improductivas	127
VIII. Resultados del Muestreo real a Operadores de Montacargas del Turno 2:00 pm-10:00 pm	129
a) Actividades Productivas	129
b) Actividades Improductivas	130
IX. Resultados del Muestreo real a Operadores de Montacargas del Turno 10:00 pm-6:00 am	132
a) Actividades Productivas	132
b) Actividades Improductivas	133
CAPITULO 3. ESTUDIO DE TIEMPOS	135
A. Metodología Para la Toma y Determinación del Tiempo Estándar	136
B. Análisis De Tiempos Del Turno De 2pm-10pm	140
1. Análisis piloto	140
a) Cálculo de Muestras Reales Rutas de Cerveza	142
b) Cálculo de Muestras Reales Rutas de Agua	143
c) Cálculo de Muestras Reales Rutas de Bebidas	144
2. Análisis de Muestras Reales Rutas de Cerveza, Agua y Bebidas	146
I. Resultados de Muestras Reales Rutas de Cerveza	147
a) Atención en la devolución de productos	147
b) Ruta en Pista	147
c) Tiempo Efectivo	148
d) Cálculo del Tiempo Estándar	148
II. Resultados de Muestras Reales Rutas de Agua	149
a) Atención en la devolución de productos	149
b) Ruta en Pista	150
c) Tiempo Efectivo	150
d) Cálculo del Tiempo Estándar	151

III. Resultados de Muestras Reales Rutas de Bebidas	151
a) Atención en la devolución de productos	151
b) Ruta en Pista	152
c) Tiempo Efectivo	152
d) Cálculo del Tiempo Estándar	153
IV. Frecuencia de Llegada-Rutas de Cerveza	154
V. Frecuencia de Llegada-Rutas de Agua	154
VI. Frecuencia de Llegada-Rutas de Bebidas	155
C. Análisis De Tiempos Del Turno De 10pm-6am	156
1. Análisis piloto	156
a) Cálculo de Muestras Reales Rutas de Cerveza	157
b) Cálculo de Muestras Reales Rutas de Agua	158
c) Cálculo de Muestras Reales Rutas de Bebidas	159
2. Análisis de Muestras Reales Rutas de Cerveza	162
I. Resultados de Muestras Reales Rutas de Cerveza	163
a) Colocación de Picking	163
b) Carga de Ruta	164
c) Ruta en Pista	165
d) Tiempo Efectivo	166
e) Cálculo del Tiempo Estándar	167
3. Análisis de Muestras Reales Rutas de Agua	169
II. Resultados de Muestras Reales Rutas de Agua	170
a) Carga de Ruta	170
b) Ruta en Pista	170
c) Tiempo Efectivo	171
d) Cálculo del Tiempo Estándar	171
4. Análisis de Muestras Reales Rutas de Bebidas	172
III. Resultados de Muestras Reales Rutas de Bebidas	173
a) Colocación de Picking	173
b) Carga de Ruta	173
c) Ruta en Pista	174
d) Tiempo Efectivo	174
e) Cálculo del Tiempo Estándar	175

5. <i>Entrada y Salida de Rutas</i>	176
D. <i>Análisis De Tiempos Rastras</i>	180
1. <i>Análisis piloto</i>	180
a) <i>Cálculo de Muestras Reales Rastras CCN</i>	182
2. <i>Análisis de Muestras Reales Rastras CCN Y Subcontratadas</i>	184
I. <i>Resultados de Muestras Reales Rastras CCN</i>	185
a) <i>Atención a Rastras</i>	185
b) <i>Rastra en Pista</i>	185
c) <i>Tiempo Efectivo</i>	186
d) <i>Cálculo del Tiempo Estándar</i>	186
II. <i>Resultados de Muestras Reales Rastras Subcontratadas “Descarga”</i>	187
a) <i>Atención a Rastras-Descarga</i>	187
b) <i>Rastra en Pista</i>	187
c) <i>Tiempo Efectivo</i>	188
d) <i>Cálculo del Tiempo Estándar</i>	188
III. <i>Resultados de Muestras Reales Rastras Subcontratadas “Carga”</i>	189
a) <i>Atención a Rastras-Carga</i>	189
b) <i>Rastra en Pista</i>	189
c) <i>Tiempo Efectivo</i>	190
d) <i>Cálculo del Tiempo Estándar</i>	190
IV. <i>Resultados de Muestras Reales Rastras Subcontratadas “Descarga/Carga”</i>	191
a) <i>Atención a Rastras-Descarga/Carga</i>	191
b) <i>Rastra en Pista</i>	191
c) <i>Tiempo Efectivo</i>	192
d) <i>Cálculo del Tiempo Estándar</i>	192
3. <i>Distribución de trabajo rastras CCN y Tercerizadas</i>	193
CAPITULO 4. <i>ANÁLISIS DE RESULTADOS</i>	196
1. <i>Análisis de Métodos</i>	197
2. <i>Análisis de Muestreo del Trabajo</i>	198

3. Análisis De Ciclo de Trabajo	202
I. Fiscales	204
II. Ayudantes de Carga	205
III. Operadores de Montacargas	206
4. Análisis de Estudio de Tiempos	208
I. Tiempos de Carga de Rutas de Cerveza, Agua y Bebidas	209
II. Tiempos de Atención a Rastras CCN y Subcontratadas	211
5. Plan Estratégico de Mejoras	213
I. Alternativa 1. Crear acceso a almacén	217
CONCLUSIONES	222
RECOMENDACIONES	224
BIBLIOGRAFÍA	226
ANEXOS	

ALCANCES Y LÍMITES DEL ESTUDIO

El presente estudio se realizó en el Centro de Distribución de la Compañía Cervecería de Nicaragua, específicamente a la pista del CEDIS, debido a que es en esta área donde se ejecutan la mayor parte de los procesos correspondientes a la recepción y/o despacho de productos a los clientes.

Debido a limitantes de tiempo los procesos a estudiar son la Recepción y/o Despacho de productos de las rastras y rutas de distribución local, tomándose en cuenta a estos dos medios de transporte por ser los principales y los de mayor concurrencia en el CEDIS.

El estudio se realizó a los trabajadores que laboran exclusivamente en la pista del centro de distribución o que al menos atienden de forma directa a las rastras y rutas de distribución local, es decir, a los fiscales de andén, operadores de montacargas y ayudantes de rastras, excluyéndose de este estudio al personal encargado de elaborar el Picking.

DISEÑO METODOLÓGICO

En el Centro de Distribución de la Compañía Cervecería de Nicaragua, S.A. se evaluó todos los factores o variables que intervienen en el transcurso de atención a las rastras y rutas de distribución local, de tal manera que se logro identificar las debilidades que se encuentran presentes, y poder optimizar los procesos.

El presente estudio se llevo a cabo durante los tres turnos correspondientes a la jornada laboral (6:00 am-2:00pm, 2:00pm-10:00pm y 10:00pm-6:00am), debido a que se requiere una visión más amplia acerca de todas las actividades que se realizo en cada turno de trabajo, de tal forma que se logro evaluar con exactitud cada actividad, método empleado, variación en la eficiencia de los trabajadores debido a el horario de trabajo, etc.

Se hará uso de diversos métodos o técnicas para recolectar información, entre ellos:

- ✓ ***Un estudio de métodos***, en el cual se detalla cada uno de los pasos que se deben de seguir para la ejecución de las actividades de atención a las rastras y/o rutas de distribución local, que realiza el personal que labora en el Centro de Distribución. En dicho estudio se describirá y graficara los recorridos que realizan los trabajadores, específicamente los operadores de montacargas, fiscales de andén y ayudantes de rastras, para poder identificar si se realizan recorridos innecesarios que provoquen demoras durante el proceso de atención.

- ✓ ***A continuación se realizó un muestreo del trabajo***, utilizando el método de observación directa al personal que labora en el centro de distribución, durante los tres turnos de trabajo, es decir, a los operadores de montacargas, ayudantes de rastras y fiscales de andén. Inicialmente se realizó un muestreo preliminar, con el propósito de calcular el número de

observaciones a realizar durante el muestreo real, teniendo un 95 % de confiabilidad y 10% de error en los resultados de las muestras obtenidas.

- ✓ **Luego se efectuó un estudio de tiempos**, cronometrando las principales actividades que se realizan en la pista del CEDIS (Recepción y/o Despacho de Productos), específicamente a las actividades de Proceso de Devoluciones de Productos de Rutas que retornan del mercado, Proceso de Carga de Rutas y el Proceso de Carga/ Descarga de rastras. El estudio de tiempos es una técnica que se utiliza para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una determinada actividad con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. De igual forma se realizó un estudio de tiempos piloto y luego un cronometraje real, teniendo un 95 % de confiabilidad y 10% de error en los datos obtenidos.

- ✓ **Finalmente se realizó un Análisis de los recursos** que se disponen en la actualidad para la ejecución de las actividades, identificando si la cantidad de recursos (personal, equipos) con que se cuenta en el presente son suficientes para cumplir con la demanda de trabajo, o si es necesario la contratación de más personal o adquisición de un mayor número de montacargas, o lo contrario.

Una vez analizado todos los datos obtenidos e identificando las debilidades que se presentan en los procesos, se procedió a las respectivas conclusiones y al desarrollo de planes de mejora o propuestas que logren incrementar la eficiencia de los procesos que se realizan en la pista del centro de distribución.

INTRODUCCIÓN

La Compañía Cervecería de Nicaragua S.A. se ha encargado de producir cerveza desde que fue fundada en 1926 por un grupo de inversores nicaragüenses hasta la fecha, siendo una de las cervecerías tecnológicamente más avanzadas de Latinoamérica. Esta Compañía se ha diversificado en cuanto a los productos que comercializa desde el año 2002, ya que no solo es una empresa que produce cerveza sino que también incursionó en el Mercado de Bebidas No Alcohólicas, tales como Jugos, Bebidas refrescantes e isotónicas, así como el hecho de adquirir la empresa Fuente Pura, por lo que también se dedica a la distribución de Agua purificada.

En el presente trabajo se detallan los estudios a realizarse en la compañía cervecería de Nicaragua S.A. específicamente en el centro de distribución, área en el cual se dedican al almacenamiento de productos y se embarcan órdenes de salida para su distribución al comercio.

La empresa tiene como una de sus misiones “diseñar, producir y vender cerveza y otras bebidas de clase mundial para el mercado local y extranjero, con alta productividad y rentabilidad”.

“Exceder las expectativas de nuestros clientes y de todas aquellas personas o grupos que tengan algún interés legítimo en nuestra organización, sus actividades y logros”.

Y como unas de visiones “Expandiremos rentablemente la categoría cerveza de Nicaragua, promoviendo el consumo responsable e incrementando sostenidamente nuestra participación en la industria de bebidas alcohólicas”.

“Desarrollaremos el negocio de bebidas no alcohólicas, contando con productos seleccionados de socios estratégicos y productos innovadores generados por nuestra empresa”.

Una de las prioridades de la Compañía Cervecería de Nicaragua, ha sido el cumplimiento del famoso principio de calidad, “Mejora Continua”, por lo cual ha procurado a través del tiempo la actualización de todos los procedimientos que se ejecutan en la compañía, debido a esto la Gerencia de Operaciones y Logística de la empresa, inicia un proceso de evaluación en el área de distribución, motivada por la filosofía de la empresa.

Se pretende realizar un informe detallado acerca del estado actual de los procesos que se realizan en el centro de distribución, tales como, recepción y despacho de productos a rutas de distribución local y rastras que abastecen las agencias a nivel nacional.

Teniendo como propósito la evaluación de los procesos que se llevan a cabo en la pista del CEDIS, se procederá al análisis de diversos factores, tales como: método y/o procedimientos empleados, cantidad de recursos disponibles, Carga de trabajo en cada jornada laboral, eficiencia del personal, duración de las actividades involucradas en los procesos de recepción y despacho de productos, debido a la ausencia de estudios aplicados a estos factores que permitan brindar una visión amplia a la gerencia de operaciones y logística para la toma de decisiones, de tal forma que se logre identificar las posibles fallas y debilidades inmersas en los procesos y así poder optimizarlo, generando disminución de costos, fallas, fatiga laboral, entre otros.

A continuación se presenta la estructura y los detalles de la investigación a realizada para dicho estudio en el centro de distribución de la Compañía Cervecería de Nicaragua.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Optimizar los procesos de Recepción y/o Despacho de Productos del transporte masivo (rastras) y rutas de distribución local en la pista del Centro de Distribución de la Compañía Cervecería de Nicaragua, S.A.

Objetivos Específicos

- Evaluar los métodos empleados por los trabajadores que laboran en la pista del centro de Distribución de la Compañía Cervecería de Nicaragua, durante el proceso de Recepción y/o Despacho de Productos y optimizarlos en caso de que se requiera.
- Determinar la jornada laboral con mayor carga de trabajo y la productividad del personal que labora en la pista del Centro de Distribución de la empresa.
- Calcular una norma de tiempo para las actividades de Carga/Descarga del transporte masivo (rastras CCN y subcontratadas) y de las rutas de Distribución local en el Centro de Distribución de la empresa.
- Distinguir si los recursos correspondientes a la carga de trabajo en cada jornada laboral del Centro de Distribución se encuentran correctamente balanceados.

JUSTIFICACIÓN

El Centro de Distribución de la Compañía Cervecería de Nicaragua, S.A., es el encargado de abastecer de productos a los clientes mayoristas y minoristas de Managua y Nicaragua, por lo que es una de las áreas más críticas y fundamentales de la empresa.

Anteriormente esta área era dirigida por la Gerencia de Ventas, recientemente pasó a ser parte de la Gerencia de Operaciones y Logística, provocando que el enfoque principal fuese “Vender en cantidad y calidad”, pero obviando la importancia de desarrollar estudios relacionados a los procesos ejecutados en el CEDIS (metodología y medios de trabajo) de tal forma que se optimizara la eficiencia de los procesos de carga/ descarga de productos del transporte masivo (rastras) y rutas de distribución local.

La Gerencia de Operaciones y Logística y este estudio monográfico pretenden enfatizarse en los procesos efectuados en el CEDIS, que permitan evaluar la situación actual, y se presenten alternativas de mejora de dichos procesos, por tal motivo el estudio planteado procura, entre otros aspectos, brindar dichas alternativas de optimización, del método utilizado, productividad de los trabajadores y equipos, etc., y será de gran utilidad para la empresa para el momento de toma de decisiones.

La investigación es viable, pues se dispone de los recursos necesarios para llevarse a cabo y la información pertinente para la ejecución.

MARCO TEÓRICO

a) Centro de Distribución (CEDIS)

Los centros de distribución, son grandes depósitos o almacenes ubicados en puntos logísticamente estratégicos que abastecen a las tiendas de forma regular.

Los centros de distribución (también llamados centros de operación logísticos) también pueden abastecer a los consumidores, pero debido a que estos centros se especializan en actividades logísticas y no en atención al público no es muy frecuente que los clientes puedan ser atendidos directamente en ellos. Los centros de distribución pueden pertenecer a la empresa o estar tercerizados en operadores logísticos. A su vez es remarcable notar que el número de centros de distribución no crece proporcionalmente a la cantidad de puntos de venta, sino que su número tiene más bien una relación directa con el área geográfica que pueden atender.

Los costos logísticos que corresponden a cada centro comercial variarán en función de la distancia al centro de distribución (y de este al lugar de producción o ingreso de importación) y los volúmenes consumidos. No obstante, por cuestiones de imagen y costos publicitarios las cadenas imponen un precio único para sus productos; esto puede verse como una absorción de los costos mayores en los centros alejados y de menor volumen, o bien como un recargo a aquellos clientes que habitan en grandes centros de consumo cercanos a los centros de producción.

b) Estudio de Métodos

El estudio de métodos es una técnica utilizada para la simplificación del trabajo, método sistemático para la aplicación organizada del sentido común con el objeto de identificar y analizar los problemas del trabajo, desarrollar métodos más fáciles y mejores para hacer las cosas e instituir las modificaciones resultantes.

b.1) Objetivos del Estudio de Métodos

El estudio de Métodos persigue diversos propósitos, los más importantes son:

1. Mejorar los procesos y procedimientos.
2. Mejorar la disposición y el diseño del lugar de trabajo.
3. Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
4. Economizar el uso de materiales, máquinas y mano de obra.
5. Aumentar la seguridad.
6. Crear mejores condiciones de trabajo.

b.2) Procedimientos del Estudio de Métodos

Este método consta de los siguientes pasos:

1. Seleccionar el trabajo que debe mejorarse.

- ✓ Esta selección debe hacerse desde el punto de vista humano. Los primeros trabajos que deben de mejorarse son los de mayor riesgo de accidentes.
- ✓ Desde el punto de vista económico. En segundo lugar se debe de dar preferencia a los trabajos cuyo valor represente un alto porcentaje del costo del producto terminado, ya que las mejoras que se introduzcan, por -

pequeñas que sean, serán más beneficiosas que grandes mejoras aplicadas a otros trabajos de valor inferior.

- ✓ Desde el punto de vista funcional del trabajo. Se deben seleccionar los trabajos que constituyen “cuellos de botella” y retrasan el resto del proceso, y los trabajos cuya ejecución dependen otros.

2. Registrar los detalles del trabajo.

Se debe utilizar diagramas que reflejen de forma detallada los procesos que ejecutan los trabajadores.

3. Analizar los detalles del trabajo.

Para poder analizar un trabajo e forma completa se debe responder algunas preguntas, de tal forma que permita investigar y cuestionar si el orden y la secuencia en que se realizan los detalles es el más adecuado.

4. Desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo.

- ✓ Eliminar aquellas actividades que no tienen una razón fundamental de ser realizadas.
- ✓ Cambiar las circunstancias de lugar, tiempo y persona en que se ejecuta el trabajo, en caso de que se requiera de la búsqueda de un lugar más conveniente, un orden más adecuado o una persona más capacitada.
- ✓ Cambiar y reorganizar; si surge la necesidad de cambiar algunas de las circunstancias bajo las cuales se ejecuta el trabajo, generalmente será necesario modificar algunos detalles y reorganizarlos para obtener una secuencia más lógica.

- ✓ Simplificar todos aquellos detalles que no hayan podido ser eliminados, de tal forma que se puedan ejecutar de una forma más fácil y rápida.

5. Adiestrar a los operarios en el nuevo método de trabajo.

Una vez que se analiza el nuevo método de trabajo y se considera que la proposición es buena y funcionara en la práctica se debe tomar en cuenta la cooperación del personal, por lo tanto es conveniente incluir en todos los procesos realizados en el nuevo método de trabajo a los trabajadores de una determinada empresa.

6. Aplicar el nuevo método de trabajo.

Después de tener en cuenta todos los pasos anteriores se pone en práctica el nuevo método.

c) Diagramas

c.1) Diagramas de flujo de procesos.

Los diagramas de flujo de procesos son una representación gráfica de la secuencia de actividades de un proceso, muestra lo que se realiza en cada etapa, los materiales o servicios que entran y salen del proceso, las decisiones que deben ser tomadas y las personas involucradas (en la cadena cliente/proveedor).

El diagrama de flujo de proceso utiliza un conjunto de símbolos para representar las etapas del proceso, las personas o los sectores involucrados, la secuencia de las operaciones y la circulación de los datos y los documentos.

c.1.1) Simbología

Los símbolos más comunes utilizados son los siguientes:

1. **Límites:** Este símbolo se usa para identificar el inicio y el fin de un proceso.



2. **Operación:** Representa una etapa del proceso. El nombre de la etapa y de quien la ejecuta se registra al interior del rectángulo.



3. **Documento:** Simboliza al documento resultante de la operación respectiva. En su interior se anota el nombre que corresponda.



4. **Decisión:** Representa al punto del proceso donde se debe tomar una decisión. La pregunta se escribe dentro del rombo. Dos flechas que salen del rombo muestran la dirección del proceso, en función de la respuesta real.



c.2) Diagramas de Recorrido

Es la representación del diagrama de proceso en un plano, donde se indica el recorrido y el descongestionamiento (si existe) durante el proceso productivo, además permite revisar la distribución del equipo en la planta. Existen dos tipos:

- ✓ Tipo "Material": presenta el proceso según los hechos ocurridos al material.
- ✓ Tipo "Hombre": presenta el proceso referidos a las actividades del hombre.

d) Muestreo del Trabajo

El muestreo de trabajo es un arma eficaz en todas las formas de empresa. Se puede definir al muestreo de trabajo como la técnica para el análisis cuantitativo en términos de tiempo de la actividad de hombres, máquinas o cualquier condición observable de operación.

La técnica del muestreo de trabajo consiste en la cuantificación proporcional de un gran número de observaciones tomadas al azar, en las cuales se anota la condición que presenta la operación, clasificada en categorías definidas según el objetivo de estudio.

d.1) Pasos preliminares para realizar el Muestreo del Trabajo

- 1. Definición de los objetivos**, incluyendo especificación de las categorías de actividad por observar.
- 2. Diseño del procedimiento de muestreo**, lo que implica:
 - a. Estimación del número satisfactorio de observaciones que deben hacerse.

- b. Selección de la longitud del trabajo.
 - c. Determinación de los detalles del procedimiento de muestreo, tales como programación de las observaciones, método exacto de observaciones, diseño de la hoja de observaciones y rutas a seguir.
- 3. Recopilación de datos** mediante la ejecución de un plan de muestreo previamente diseñado.
- 4. Procesamiento de cálculos** mediante las herramientas de estadísticas de Excel y otros medios.
- 5. Presentación de resultados** mediante gráficos y tablas para poder plantear decisiones.

e) Estudio de Tiempos

El estudio de Tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base a un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

e.1) Pasos Básicos para su Realización

1) Preparación

- a. Selección de la operación.
- b. Selección de los trabajadores.
- c. Actitud frente al trabajador.
- d. Análisis de comprobación del método de trabajo.

2) Ejecución

- a. Obtener y registrar la información.
- b. Descomponer la tarea en elementos.
- c. Cronometrar.
- d. Calcular el tiempo observado.

3) Valoración

- a. Ritmo normal del trabajador promedio.
- b. Técnicas de valoración.
- c. Cálculo del tiempo base o valorado.

4) Suplementos

- a. Análisis de demoras.
- b. Estudio de Fatiga.
- c. Cálculo de suplementos y sus tolerancias.

5) Tiempo Estándar

- a. Error de tiempo estándar.
- b. Cálculo de frecuencia de los elementos.
- c. Determinación de tiempos de interferencia.
- d. Cálculo de tiempo estándar.

INTRODUCCION

El estudio de métodos tiene como objetivos la mejora de los procesos, procedimientos y la disposición de la fábrica, taller y lugar de trabajo, así como el diseño del equipo e instalaciones. Por otro lado también pretende economizar el esfuerzo humano para reducir la fatiga innecesaria, además de ahorrar en el uso de materiales, máquinas y mano de obra.

En este estudio se pretende focalizar los puntos que pueden generar problemas en los procesos que se ejecutan en el CEDIS, todos los procedimientos que se llevan a cabo por parte de los recursos más importantes, siendo estos los operadores de montacargas, fiscales, ayudantes de carga, el transporte masivo y local.

Se analizarán los procesos y metodologías empleadas a través de los instructivos y manuales de ejecución de tareas, se evaluarán los recorridos realizados por los operadores de montacargas para identificar puntos débiles en conjunto de las herramientas y técnicas de la ingeniería de métodos.

Los procesos a analizar son:

- Atención a transporte masivo externo y CCN.
- Atención a rutas de distribución local.
 - Atención a rutas de cerveza.
 - Atención a rutas de agua.
 - Atención a rutas de bebidas.
- Proceso de elaboración del Picking.
- Diagramas de recorridos.

A. Descripción General De Centro De Distribución (CEDIS)

I. Asignación De Recursos.

En la siguiente tabla se muestra la asignación de recursos con la que se labora en cada turno en el Centro de Distribución, en la que encontramos a un coordinador quien es el encargado de las operaciones del CEDIS, los siguientes al mando son los supervisores de piso quienes vigilan las operaciones que se realizan, luego los fiscales, Operadores de Montacargas y los ayudantes de carga, aseo y Picking.

Tabla 1. Distribución de recursos en Cedis

Turno 1 (6:00 am-2:00 pm)	Turno 2 (2:00 pm -10:00 pm)	Turno 3 (10:00 pm-6:00 am)
1 Coordinador	1 Coordinador	1 Coordinador
1 Supervisor de pisos	1 Supervisor de pisos	1 Supervisor de pisos
<p>3 Fiscales</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 para rastras • 1 para rutas de Distribución. • 1 Stand by 	<p>5 Fiscales</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 en rastras. • 3 en rutas. • 1 stand by. 	<p>4 Fiscales</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 se encargan de conteo de Picking por presentación. • 1 Súper fiscal
<p>7 Operadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 en Rastras • 3 en rutas de distribución. 	<p>7 Operadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 en Rastras • 2 en rutas de Distribución de cerveza. • 2 en rutas de Distribución de Agua/ Bebidas. 	<p>7 Operadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 en Picking. • 2 que se encargan en colocación de cerveza en pista. • 2 se encargan de cargar productos a rutas/ rastras. • 1 stand by
<p>12 Ayudantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 en pista de CEDIS • 6 en preparación de pedido (Picking) 	<p>14 Ayudantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8 en pista de CEDIS • 6 en preparación de pedido (Picking) 	<p>14 Ayudantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8 en pista de CEDIS • 6 en preparación de pedido (Picking)

Montacargas:

- 3 Para producción (Línea Kronen y Americana)
- 1 Para Reempaque
- 1 para Agua
- 3 stand by
- 7 para pista de CEDIS

NOTA: La distribución de montacargas varía de acuerdo a:

1- Las necesidades operativas de BPT (los stand by son utilizados como montacargas permanentes).

2- El estado de los montacargas, puestos que a veces se mandan montacargas al taller.

Rutas de Cerveza: La flota de rutas de distribución de cerveza consta de un número de 30 equipos. (Ver anexo1),

Rutas de Agua: La flota de rutas de distribución de agua consta de una parte para pre-venta y otra para auto-venta. (Ver Anexo 2)

Rutas de Bebidas: La flota de rutas de distribución de bebidas consta de un número de 7 equipos preventa y 20 auto- venta. (Ver Anexo 3)

Rastras CCN: La flota de rastras de distribución consta de un número de 7 equipos con capacidad de 30 polines aproximadamente.

Rastras Tercerizadas: La flota de rastras de distribución consta de un número de 20 equipos subcontratados por las empresas Setransa y los Ángeles, con una capacidad de 22 polines aproximadamente.

II. Distribución De Almacén

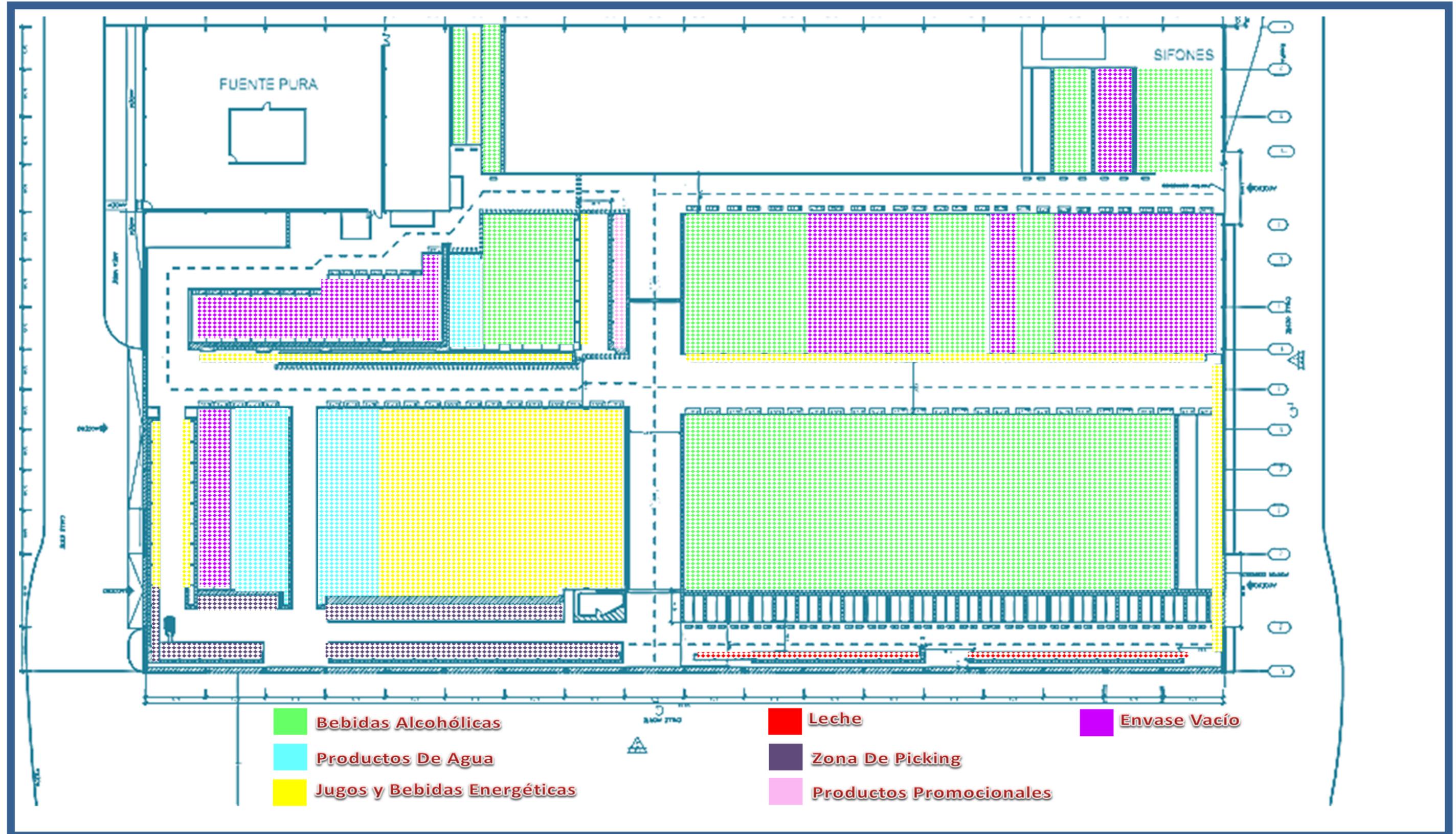
El CEDIS cuenta con un inventario de aproximadamente 250 SKU, entre los cuales, los principales productos se encuentran la Cerveza(Toña, Victoria, Victoria Frost) en distintas presentaciones, de manufactura nacional, así también como bebidas alcohólicas de manufactura extranjera, tales como; Heineken, Smirnoff, Corona, etc.

Sin embargo actualmente también comercializa otra variedad de productos, tales como, jugos y bebidas energéticas (Del Monte, Raptor, Tampico, Tropical, entre otros), leche en diversas presentaciones (Centrolac), Agua (Fuente Pura y Brisa).

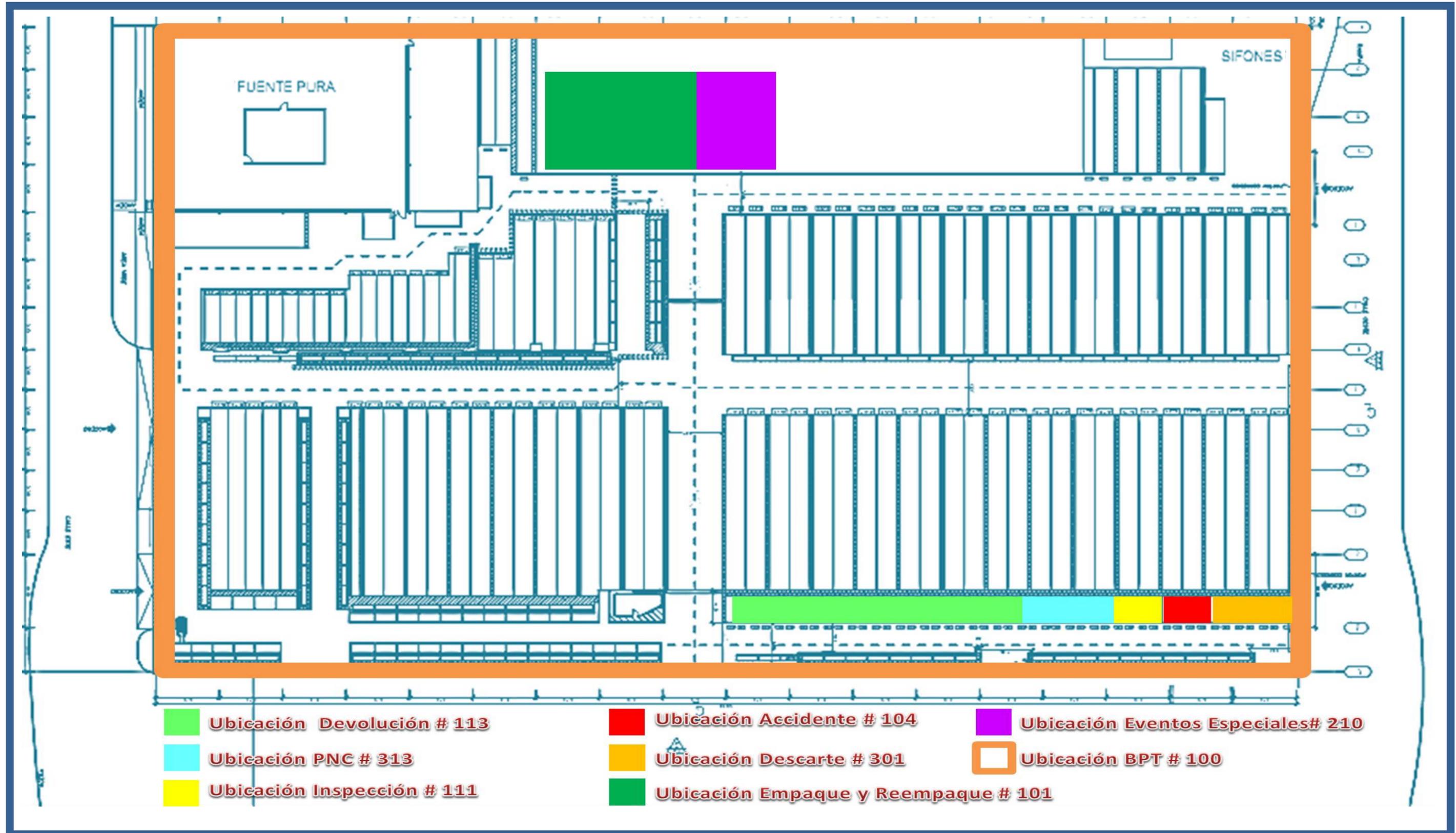
En el CEDIS se ubican los envases vacíos (puesto que algunos de los envases de manufactura nacional son de carácter retornable, ya que son reutilizadas por el área de Producción), también se localizan otras áreas dentro del Cedis, tales como; el Área de Devoluciones(así como indica su nombre, en esta zona se colocan todos los productos que retornan del mercado por las rutas de distribución local), en esta área se identifican los productos que están dañados y deben ser descartados o los productos que se encuentran en buen estado, Área de Producto No Conforme(ya sea porque se encuentra vencido o tiene fallas en la presentación), Área de Reempaque de los productos, Zona de ubicación de Accidentes, los productos que tienen promociones, Sifonera(producción de sifones de cerveza), entre otros.

A continuación se presentan diagramas en los cuales se pueden identificar de forma más detallada la ubicación de los productos y las principales áreas dentro del Centro de Distribución.

Dibujo 1. Distribución de Productos en la Bodega De la compañía cervecera de Nicaragua



Dibujo 2. Distribución de áreas de la Bodega De la compañía cervecera de Nicaragua



III. Descripción De Jornadas Laborales.

1. Actividades que se realizan en el Turno Diurno 6:00 am – 2:00 pm

- ✓ Chequeo o revisión de aceite, gas, etc., del montacargas. (Evaluación de Montacargas).
- ✓ Conteo de recursos (Balance de personal). Coordinador de turno se encarga de verificar la cantidad de personal con que cuenta para realizar las actividades pertinentes del turno nocturno, y distribuye los recursos existentes a cada una de las actividades a ejecutarse.
- ✓ Colocación de resguardo en la pista por los montacargas.
- ✓ Levantamiento de inventario de las diferentes áreas de BPT, tales como; Reempaque, Descarte, Eventos Especiales y Accidentes. (6:00 am-7:30 am aproximadamente).
- ✓ Limpieza de pista del CEDIS (2 operarios).
- ✓ Armado de Picking.
- ✓ Descargas y carga de rastras planas y rastras CCN.
- ✓ Carga y Descarga de camiones propios (distribuidores)/ Contenedores.
- ✓ Plan de Ordenamiento Masivo BPT, el cual contempla lo siguiente :
 - Picking o sea la pickera no tiene que haber producto dañado ni vencido. Incluye el llenado del 100 % del rack.

- Todos los polines a un nivel de producto no alcohólicos, tiene que limpiarse el polvo y cambiar los cartones dañados.
- Área de sifonera tiene que estar limpia y ordenada.
- Todos los polines dañados se Envían al área de reparación y los reparados se envían al edificio de logística (parte norte).
- Canastas de reciclaje tienen que estar vacías y los contenedores de basura igualmente.
- Actualización de Mapa de Ubicación de Primer y Segundo Despacho de Productos en Almacén.

Nota: En algunas ocasiones se cargan los camiones de rutas locales (pre-venta) de cerveza, bebidas y agua. Esto se debe muchas veces a un atraso del turno anterior, puesto que esta actividad no es propia del turno de la mañana (6:00 am -2:00 pm). Una de las causas de estos atrasos es; se encuentren un alto número de montacargas dañados(en el taller), por lo que se tiene que estar trabajando en los turnos siguientes con un número limitado de montacargas, lo que provoca el atraso de todo el proceso, afectando a la carga de las rutas locales (actividad que debe ser realizada en el turno de 10:00 pm- 6:00 am), otra causa es que exista en el turno nocturno un alto número de rastras por atender, lo que atrasa todas las actividades, y muchas veces no les da tiempo para cargar las rutas.

2. Actividades que se realizan en el Turno 2:00 pm – 10:00 pm

- ✓ Descarga/ Carga de rastras planas.
- ✓ Conteo de recursos (Balance de personal). Coordinador de turno se encarga de verificar la cantidad de personal con que cuenta para realizar las actividades pertinentes del turno nocturno, y distribuye los recursos existentes a cada una de las actividades a ejecutarse.
- ✓ Descarga/Carga de rastras CCN. Esta actividad se realiza en dos ocasiones en el turno de la tarde, en la primera Cargan las rastras CCN ya que éstas realizan dos viajes en el día, por lo que las rastras que regresan de su primer viaje son cargadas nuevamente para salir de inmediato, y en la segunda ocasión, es cuando regresan definitivamente de sus dos viajes, en la cual en este momento, las tienen que descargar (envases vacíos) y cargar nuevamente para que queden listas para la partida de ésta al día siguiente.
- ✓ Devoluciones de las rutas (Fin de día), estas son las que retornan del mercado.
- ✓ Actualización de mapa de ubicación de primeros y segundos despachos de los productos en el almacén.
- ✓ Limpieza de Pista y Almacén.
- ✓ Armado de Picking.
- ✓ Verificación de los despachos de los productos.

✓ Descarga y Carga de Contenedores.

✓ Carga de rutas de Agua (Auto venta).

3. Actividades que se realizan en el Turno Nocturno 10:00 pm-6:00 am

✓ Conteo de recursos (Balance de personal). Coordinador de turno se encarga de verificar la cantidad de personal con que cuenta para realizar las actividades pertinentes del turno nocturno, y distribuye los recursos existentes a cada una de las actividades a ejecutarse.

✓ Descarga y carga de rastras que quedan pendientes en ser cargadas del turno anterior(2:00 pm – 10:00 pm)

✓ Armado de Picking.

✓ Carga de rutas de distribución local (Cerveza, Agua, Bebidas) que saldrán la mañana del día siguiente a su recorrido diario. Esta actividad se realiza solo una vez que, encargado de realizar Roadshow ¹ entrega vale de carga u Orden de Carga a Coordinador de Turno (puesto que el vale de carga es el que determina la cantidad de productos a cargar en los camiones indicados).

✓ Identificar códigos de frescura de los productos ubicados en el almacén, para determinar los primeros y segundos despachos de los productos por los operadores de montacargas. Actualización de mapa de ubicación de primeros y segundos despachos de los productos en el almacén

✓ Cuadrar las ubicaciones de las áreas de 101, 210, 104, 301.²

¹ Roadshow: Sistema de Ruteo Dinámico.

² Ubicación 101: Re-empaque, Ubic. 301: Descarte, Ubic. 210: Eventos Especiales, Ubic. 104: Accidentes.

- ✓ Ordenamiento y limpieza del área de Picking. Esta actividad se realiza una vez terminado el proceso de armado de Picking, es decir al final de la jornada laboral. Ordenamiento y limpieza de pista del CEDIS.
- ✓ Generar remisiones de rastras manuales(Esta actividad se realiza, debido a que el encargado de generar remisiones es el Digitador, sin embargo el turno de éste termina aproximadamente a las 12: 00 am, por lo que después de esta hora no queda ningún Digitador en BPT, por lo que los fiscales tienen que emitir las remisiones de forma manual.
- ✓ Recepción de Producto lleno del área de Producción.

B. Descripción de Procesos Del Centro De Distribución (CEDIS).

Es conocido como Centro de Distribución, puesto que es una infraestructura logística en la cual se almacenan productos y se embarcan órdenes de salida para su distribución al comercio minorista o mayorista.

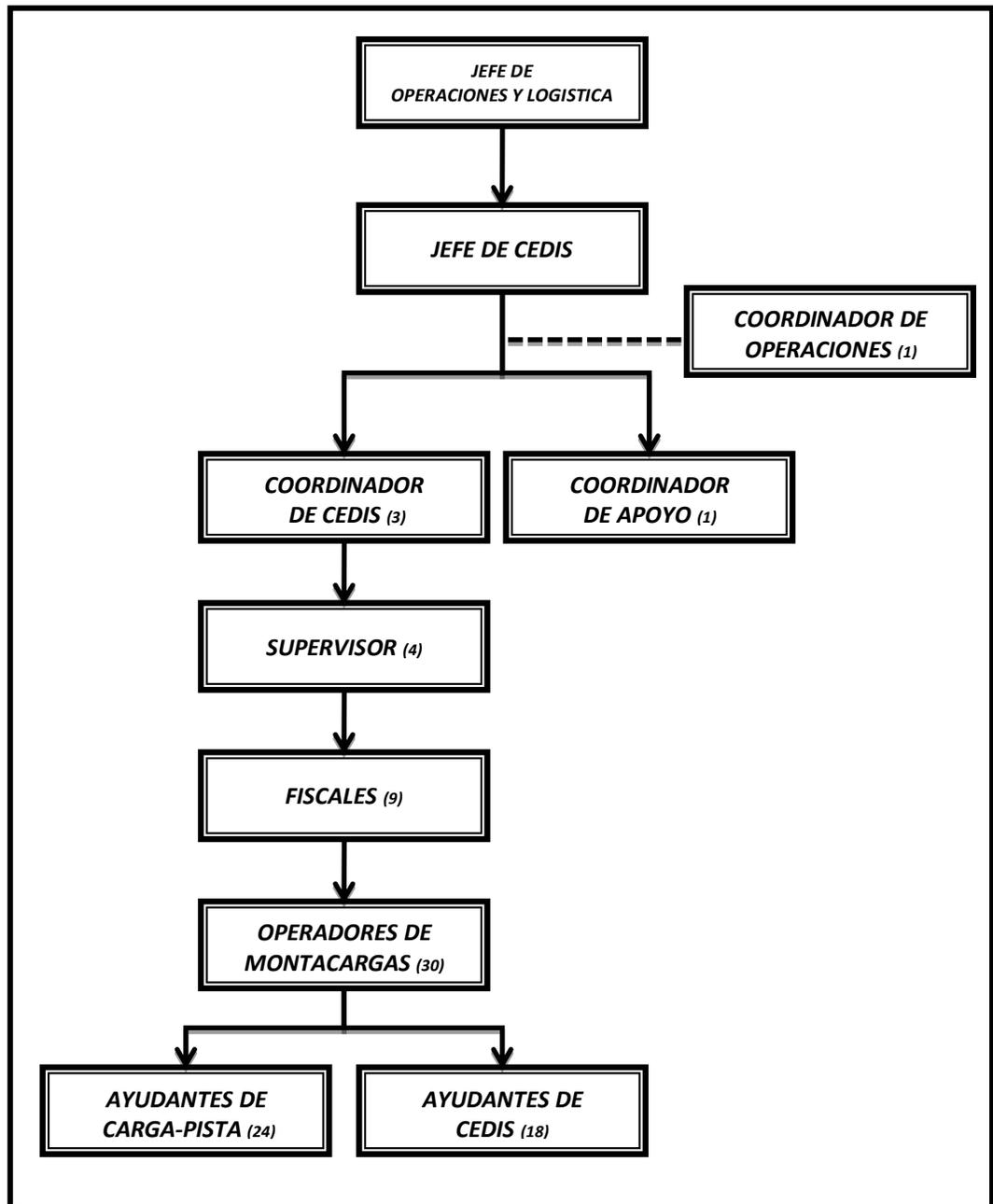
La implementación de centros de distribución dentro de la cadena de suministro surge de la necesidad de lograr una distribución más eficiente, flexible y dinámica, es decir, asegurar una capacidad de respuesta rápida al cliente, de cara a una demanda cada vez más especializada. La implementación también ofrece una reducción de costos en las empresas, puesto que en lugar de tener diversas infraestructuras diferenciadas, tales como bodegas, área de distribución de productos, etc., poseen un solo local que se encarga de realizar todas estas funciones, ya que además que se almacenan los productos que son comercializados por la Compañía Cervecería, también se distribuyen a las agencias de esta misma empresa, así como a los clientes de carácter mayorista y minorista como se dijo anteriormente.

La misión del centro de distribución es corregir los desajustes entre producción y consumo (stocks) o minimizar los costes de transporte, en todos, la razón de ser es la misma, adaptarse de manera inmediata al comportamiento del suministro y de la demanda. En un futuro, lo que pretende la Compañía Cervecera de Nicaragua es adoptar la filosofía de uno de los gurús de la calidad, Taichi Ohno, de origen chino, la cual es ; Just In Time, es un sistema de organización de la producción, la cual permite aumentar la productividad, ya que reduce el costo de la gestión , al eliminar o disminuir las pérdidas en almacenes debido a stocks innecesarios. De esta forma, no se produce bajo suposiciones, sino sobre pedidos reales. Una compañía que establezca este sistema de producción en sus procesos podría aproximarse al inventario cero.

En el Cedis de la empresa, se atienden a: Transporte primario (transporte masivo) de proveedores externos (Los Angeles y Setransa) conocidos como rastras tercerizadas, así como propias de la compañía (rastras CCN), las cuales transportan a productos a las agencias de la empresa; y a fuentes secundarias, comprendidas por las rutas locales de distribución(cerveza, Agua, Bebidas, eventos, stand by); también se atienden a contenedores que transportan producto importado así como local, además de atender a Distribuidores, conocidos como camiones propios de los clientes(de carácter minorista).

A continuación se describe la estructura organizativa del Centro de Distribución de La Compañía Cervecera de Nicaragua.

Organigrama del centro de distribución de la Compañía Cervecera



A continuación se describen los procesos mencionados anteriormente de una forma más detallada.

I. Atención a Transporte Masivo de Proveedor Externo y CCN

Este proceso consiste en descargar el envase vacío de CCN, en caso de que la rastra contenga envases, y de cargarla inmediatamente para su partida el día siguiente, siendo la primera rastra en salir aproximadamente a las 4:00 am. Por lo general las rastras CCN son cargadas al final del día, es decir iniciando a las 5:00 pm hasta antes de las 10:00 pm (turno de la tarde), pero en caso de atraso se cargan en el turno de la noche.

Las rastras tercerizadas o de proveedor externo son descargadas y cargadas durante el transcurso del día. El objeto de la descarga de las rastras de proveedores externos antes de recibir su orden de carga es el de cerrar planilla, es decir registrar en digitación el producto recibido.

a) Descarga de Envase Vacío de Transporte Masivo

1. Da la orden de ingreso a las rastras a la pista del CEDIS.
2. La rastra viene con dos copias del producto que trae, una copia le queda al conductor y la otra el fiscal la usa para llenar un formato de *Registro de Carga y Descarga de Transporte Masivo*, en donde coloca el número del equipo, el nombre del conductor, la hora de inicio y fin de la descarga, la compañía a la que pertenece (Si el proveedor es SETRANSA, Los Ángeles o CCN), algunas observaciones y la firma del fiscal.
3. El fiscal cuenta la cantidad de Envase vacío que viene en la rastra. Y lo verifica con la hoja que recibió.
4. Asigna a un montacargas para el proceso de Descarga de producto.

5. Da orden de Descarga del producto.
6. Entrega los documentos correspondientes a la rastra al Digitador de BPT.

Nota: Si la rastra de proveedor externo que se está descargando es una de las próximas a realizar viaje según programación del personal encargado, el fiscal permite que la rastra permanezca en la pista hasta recibir la orden de iniciar el proceso de carga de la rastra, de lo contrario el fiscal ordena que dicha rastra se retire de la pista, para dejar espacio para siguiente rastra.

b) Carga de Productos a Transporte Masivo de Proveedor externo

1. Fiscal da orden de ingreso a las rastras a la pista.³
2. Fiscal espera el proceso de asignación de viajes de Setransa o Los Ángeles.
3. Fiscal de andén recibe orden de carga del *Deployment Entrega de Pedido* emitida por el Coordinador de Cedis o Jefe de Cedis.
4. Fiscal realiza inspección de la rastra para llenar el formato *Check List para Revisión de Rastras*, y lo almacena por dos meses.
5. Fiscal entrega Orden de Carga a Operador de montacargas.

³ Esta actividad se puede realizar al inicio del proceso, ya que algunas veces primero es descargada la rastra sin saber la orden de carga, o puede ser realizada a continuación de la tercera actividad, es decir una vez recibida la orden de carga el fiscal da orden de ingreso de rastra a pista.

6. Si la orden de carga contiene Picking (surtido de productos en polines) el montacargas le entrega una copia de orden de carga a los operarios encargados de realizar los Picking (piqueros).
7. Fiscal Da orden de inicio a la carga del producto.
8. Fiscal llena un formato de *Registro de Carga y Descarga de Transporte Masivo*, en donde coloca el número del equipo, el nombre del conductor, la hora de inicio y fin de la carga, la compañía a la que pertenece (Si el proveedor es SETRANSA o Los Ángeles), algunas observaciones y la firma del fiscal.
9. Cuando está listo el Picking, el operario encargado de realizarlos, le entrega al operador de montacargas una Remisión, y éste se la entrega al fiscal de andén.
10. Fiscal cuenta y verifica que el producto trasladado por el operador de montacargas venga en las cantidades correctas y que el código del producto sea el indicado.⁴
 - 10.1 Si la inspección indica que no hay diferencias, el Fiscal manda a colocar la carpa a la rastra y luego coloca los marchamos.
 - 10.2 Si la inspección indica que si hay diferencias (faltantes o sobrantes) fiscal hace el cuadro correcto en la carga.

⁴ El fiscal tiene dos opciones para la verificación (conteo) del producto;

1. Antes y después de ser cargado a la rastra (Doble conteo).
2. Una vez cargado el producto.

11. Finalizado el conteo el fiscal firma Orden de Carga (1 copia) y la entrega al Digitador de Cedis para la elaboración *Hoja de Remisión de Productos entre Bodegas Cerveza y/o Bebidas. (4 copias).*
12. Digitador le entrega al fiscal la remisión debidamente firmada para que se la entregue al transportista.
13. Fiscal coloca en dos copias los números de los marchamos, luego el transportista firma las 4 copias, y se las devuelve al fiscal, este regresa al transportista 3 copias, y una queda pegada al original.
14. Fiscal entrega remisión de productos entren a CEDIS (copia con numeración de marchamos) y Orden de Carga adjunto a Digitador de Sistema.
15. Fiscal da Orden de salida de la rastra.

c) Carga de Productos a Transporte Masivo CCN

1. Fiscal da orden de ingreso a las rastras CCN a la pista.
2. Fiscal de andén recibe orden de carga del *Deployment Entrega de Pedido* emitida por el Coordinador de Cedis o Jefe de Cedis.
3. Fiscal entrega Orden de Carga a Operador de montacargas.
4. Si la orden de carga contiene Picking (surtido de productos en polines) el montacargas le entrega una copia de orden de carga a los operarios encargados de realizar los Picking (piqueros).
5. Fiscal Da orden de inicio a la carga del producto.
6. Fiscal llena un formato de *Registro de Carga y Descarga de Transporte Masivo*, en donde coloca el número del equipo, el nombre del conductor, la hora de inicio y fin de la carga, la compañía a la que pertenece (Si el proveedor es SETRANSA o Los Ángeles o propia de CCN), algunas observaciones y la firma del fiscal.
7. Cuando está listo el Picking, el operario encargado de realizarlos, le entrega al operador de montacargas una Remisión, y éste se la entrega al fiscal de andén.
8. Fiscal cuenta y verifica que el producto trasladado por el operador de montacargas venga en las cantidades correctas y que el código del producto sea el indicado.⁵

⁵ El fiscal tiene dos opciones para la verificación (conteo) del producto;

3. Antes y después de ser montado a la rastra (Doble conteo).
4. Una vez cargado el producto.

8.1 Si la inspección indica que no hay diferencias, el Fiscal manda a colocar la carpa a la rastra.

8.2 Si la inspección indica que si hay diferencias (faltantes o sobrantes) fiscal hace el cuadro correcto en la carga.

9. Finalizado el conteo el fiscal firma Orden de Carga(1 copia) y la entrega al Digitador de Cedis para la elaboración *Hoja de Remisión de Productos entre Bodegas Cerveza y/o Bebidas.(4 copias)*.

10. Digitador le entrega al fiscal la remisión debidamente firmada para que se la entregue al transportista.

11. Conductor de rastra firma las 4 copias, y se las devuelve al fiscal, éste le regresa al transportista 3 copias, y una queda adjunta al original.

12. La Hoja original es firmada por el conductor y el fiscal le entrega un ticket y le permite que retire la rastra de la pista.

Nota: Siempre se les da prioridad de atención a las rastras propias de CCN, debido a que realizan dos viajes diarios.

II. Atención A Rutas de Distribución Local

La atención consiste en la carga y descarga de los productos en la ruta de distribución local en Managua, a continuación se describen los procesos vinculados con las rutas de distribución local.

a) Procedimiento de Carga de Rutas de Distribución 10pm-6am (Cerveza)

Este proceso se realiza finalizando el turno de 2 pm- 10 pm, terminado el proceso de carga del transporte masivo (rastras), y además se inicia una vez que Digitador le entrega al Coordinador del turno el Vale de Carga o Roadshow, para de esta manera entregarle a los operarios encargados de realizar el Picking, la orden de los productos a estibar en los polines para su carga posterior en los camiones.

Fiscales dan la orden de que ingresen los camiones a la pista del CEDIS, ingresando aproximadamente 18 camiones.

Una vez armados los Picking, los operadores de montacargas los colocan a lado de los camiones para que los fiscales inicien el conteo y verifiquen que el producto sea el correcto tanto en presentación como en cantidad. Se realiza un doble conteo, que consiste en que dos fiscales se encargan de contabilizar los productos del Picking por presentación de todos los camiones, y el otro fiscal se encarga de contar el Picking por cantidad.

Una vez contado el Picking se procede a cargarse en el camión, sin embargo los polines con cerveza, son cargados de manera inmediata al camión por el operador de montacargas, y hasta una vez que están montados los productos, el fiscal los cuenta, esto se debe a que este procedimiento es bastante rápido.

El proceso de acomodamiento de algunos productos dentro del camión es realizado por dos ayudantes, ya que si bien es cierto, los polines son cargados al camión mediante un montacargas, pero con el fin de que alcancen más -

productos en el camión, estos dos ayudantes se encargan de acomodar los productos restantes.

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Ingreso de camiones a la pista.
2. Espera de Vale de Carga.
3. Entrega de Orden de Carga a los pickeros, para que inicien el armado de los polines (con productos surtidos).
4. Entrega de orden de carga a los operarios de montacargas.
5. Operadores de montacargas encargados del área de Picking (dos) colocan el Picking a lado de las rutas correspondientes.
6. Operadores de montacargas preparan polines completos (cervezas) y lo trasladan a pista.
7. Ayudantes estiban polines de cerveza, ya que la línea de producción produce estibas para litro de 5x8, pero en los camiones no alcanzan estas estibas, por lo cual deben estibarlos nuevamente eliminando un nivel en cada estiba y formando así otros polines, cumpliendo una estiba para cerveza de litro de 4x8.
8. Operadores de montacargas trasladan los polines con cervezas al camión.
9. Fiscales cuentan los productos del Picking.

10. Fiscal da orden de carga del Picking.

11. Fiscal cuenta el producto cargado (cervezas) en el camión.

b) Proceso de Devoluciones de Rutas de Cerveza (Retorno de rutas locales del mercado 2pm-10pm)

Este proceso consiste en el retorno de las rutas asignadas para la distribución diaria de productos, y muchas veces estas rutas traen devoluciones del mercado, las cuales tienen que ser registradas o incluidas en el inventario, para luego ser almacenadas o desechadas, según el motivo de devolución.

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Llegada del camión a la pista.
2. Piloto y auxiliar cuadran el envase vacío para luego entregar HH a fiscal.
3. Piloto del camión entrega Hand Held⁶ (HH) a Fiscal.
4. Fiscal revisa Hand Held⁷, e imprime un Boucher para confirmar inventario físico en el camión.
5. Fiscal cuenta el Envase vacío.
6. Verifica el Envase vacío con el sistema (descrito en la HH).
7. Si existen diferencias, y el producto es sobrante, el fiscal pone una nota al frente del Boucher para que el Digitador realice los ajustes en la planilla de

⁶ Hand Held: Computadora Portátil.

⁷ Mientras el fiscal revisa la HH, piloto y su auxiliar van acomodando el producto que carga el camión para facilitarle el proceso de conteo al fiscal.

- inventario. Y si el producto es faltante, fiscal elabora factura al piloto en la HH(a pagar de contado) por la cantidad de los productos.
8. Fiscal da la orden al piloto y/o auxiliar que descarguen el producto (devolución del mercado).
 9. Fiscal imprime Boucher de devoluciones.
 10. Cuadra el producto devuelto y lo verifica con el Boucher (Fiscal revisa etiquetas, motivos de la devolución, fecha de vencimiento del producto, en caso de que esta sea una de las razones de la devolución, productos dañados, etc.).
 11. Si existen diferencias, y el producto es sobrante, el fiscal pone una nota al frente del Boucher para que el Digitador realice los ajustes en la planilla de inventario. Y si el producto es faltante, fiscal elabora factura al piloto en la HH(a pagar de contado) por la cantidad de los productos.
 12. Fiscal y piloto firman Boucher.
 13. Fiscal ordena a operador de montacargas que traslade las devoluciones al área 113⁸.
 14. Fiscal entrega HH a Digitador y los Boucher de inventario físico en el camión, y Boucher de las devoluciones.
 15. Retiran camión de la pista del CEDIS.
- Nota:**
1. Fiscal una vez que entrega HH a Digitador, no puede devolver HH a piloto.

⁸ Área 113: Área de devoluciones de productos.

c) Atención a Rutas de AGUA

Existen dos tipos de rutas de Agua; Rutas de Pre- Venta y Rutas de Auto- Venta, las de Pre-venta son aquellas que el pedido es recopilado por los vendedores, luego le trasladan esta información al personal encargado de realizar la Orden o Vale de carga. En cambio las rutas de auto-venta son aquellas, en las cuales los pilotos de dichas rutas son los vendedores del producto, por lo cual, ellos son los que se encargan de recopilar el pedido de los clientes. Las rutas de Agua que son de Pre-venta, son cargadas en el turno nocturno y las rutas de Agua de Auto – Venta (Por consignación) son cargadas en el turno de la tarde (2:00 pm – 10:00 pm). Este proceso se realiza con la ayuda de un montacargas, el cual traslada los racks de botellones de agua, galones de agua (principales productos) al camión, algunas veces lleva Picking (producto surtido de jugos) y otros productos.

Pasos a seguir para Auto-Venta:

1. Llegada del camión a la pista.
2. Piloto del camión entrega Hand Held (HH) a Fiscal.
3. Fiscal revisa Hand Held (cantidad de envases vacíos).
4. Fiscal imprime Boucher.
5. Fiscal cuenta los envases vacíos devueltos.
6. En caso de existir faltantes en los racks (de botellones) fiscal elabora factura con cargos a piloto.

7. Fiscal da orden al operador de montacargas que descargue los productos y los coloque en zona cercana a ubicación el camión.
8. Ayudantes revisan el estado de los botellones de agua devueltos (Operación única para los botellones de Agua Fuente Pura, puesto que son reutilizados por Producción).
9. En caso de que algunos botellones se encuentren en mal estado, fiscal elabora factura (pagar de contado) a piloto, de lo contrario, los botellones son trasladados a zona donde se ubica los envases vacíos.
10. Si la ruta contiene devoluciones (indicado en HH), Fiscal ordena que se descarguen las devoluciones e imprime Boucher de devoluciones.
11. Cuadra el producto devuelto y lo verifica con el Boucher (Fiscal revisa etiquetas, motivos de la devolución, fecha de vencimiento del producto, en caso de que esta sea una de las razones de la devolución, productos dañados, etc.).
12. Si existen diferencias, y el producto es sobrante, el fiscal pone una nota al frente del Boucher para que el Digitador realice los ajustes en la planilla de inventario. Y si el producto es faltante, fiscal elabora factura al piloto en la HH(a pagar de contado) por la cantidad de los productos.
13. Fiscal ordena a operador de montacargas que traslade productos devueltos a área 113.
14. (Inicia Proceso de Carga) Fiscal entrega Boucher del producto a cargar a pickeros, para que vayan adelantando el proceso de elaboración del Picking.

15. Fiscal ordena al operador de montacargas, la carga de producto (racks) al camión, y colocación del Picking cercano al camión de Agua.

16. Fiscal cuenta el Picking

17. Fiscal ordena la carga del Picking al camión.

18. Fiscal cuenta los racks ubicados en el camión.

19. Verifica la cantidad de productos cargados en el camión con el Boucher emitido de la HH.

20. Fiscal entrega HH y Boucher a Digitador.

21. Retiran camión de la pista del CEDIS.

Nota: Las rutas de Auto-Venta no esperan el vale de carga, puesto que el piloto predetermina el producto a cargar en la Hand Held al momento de realizar su recorrido (levanta el pedido directamente de los clientes).

Pasos a seguir para Pre- Venta:

1. Ingreso de camiones a la pista.
2. Espera de Vale de Carga.
3. Entrega de orden de Carga a los pickeros, para que inicien el armado de los polines (con productos surtidos).
4. Entrega de orden de carga a los operadores de montacargas.
5. Operadores de montacargas encargados del área de Picking (dos) colocan el Picking a lado de las rutas correspondientes.
6. Operadores de montacargas cargan los racks al camión.
7. Fiscales cuentan los productos del Picking.
8. Fiscal da orden de carga del Picking.
9. Fiscal cuenta el producto completo ubicado dentro del camión.
10. Retiran camión de la pista del CEDIS.

Nota: El proceso de devolución de productos de las rutas de Pre-venta es el mismo de las rutas de Auto-venta.

d) Proceso de Carga de Rutas de Bebidas

Las rutas de bebida, son camiones de menor dimensión que las rutas de Agua y Cerveza, además de esto no están acondicionados para que los montacargas carguen los productos de manera directa al camión, puesto que es casi totalmente cerrado y solo posee unas compuertas en la parte central del camión, por lo que la carga de los productos se debe de realizar de forma manual. Esta actividad es realizada por dos ayudantes, que acomodan poco a poco todos los productos (sin polín) dentro del camión.

Los pasos a seguir son:

1. Ingreso de camiones a la pista.
2. Espera de Vale de Carga.
3. Entrega de Orden de Carga a los pickeros, para que inicien el armado de los polines (con productos surtidos).
4. Colocación de Picking en área del camión.
5. Fiscales cuentan los productos del Picking.
6. Carga y acomodamiento de los productos dentro del camión (manualmente).

e) Proceso de Devolución de Rutas de Bebidas

Los pasos a seguir son:

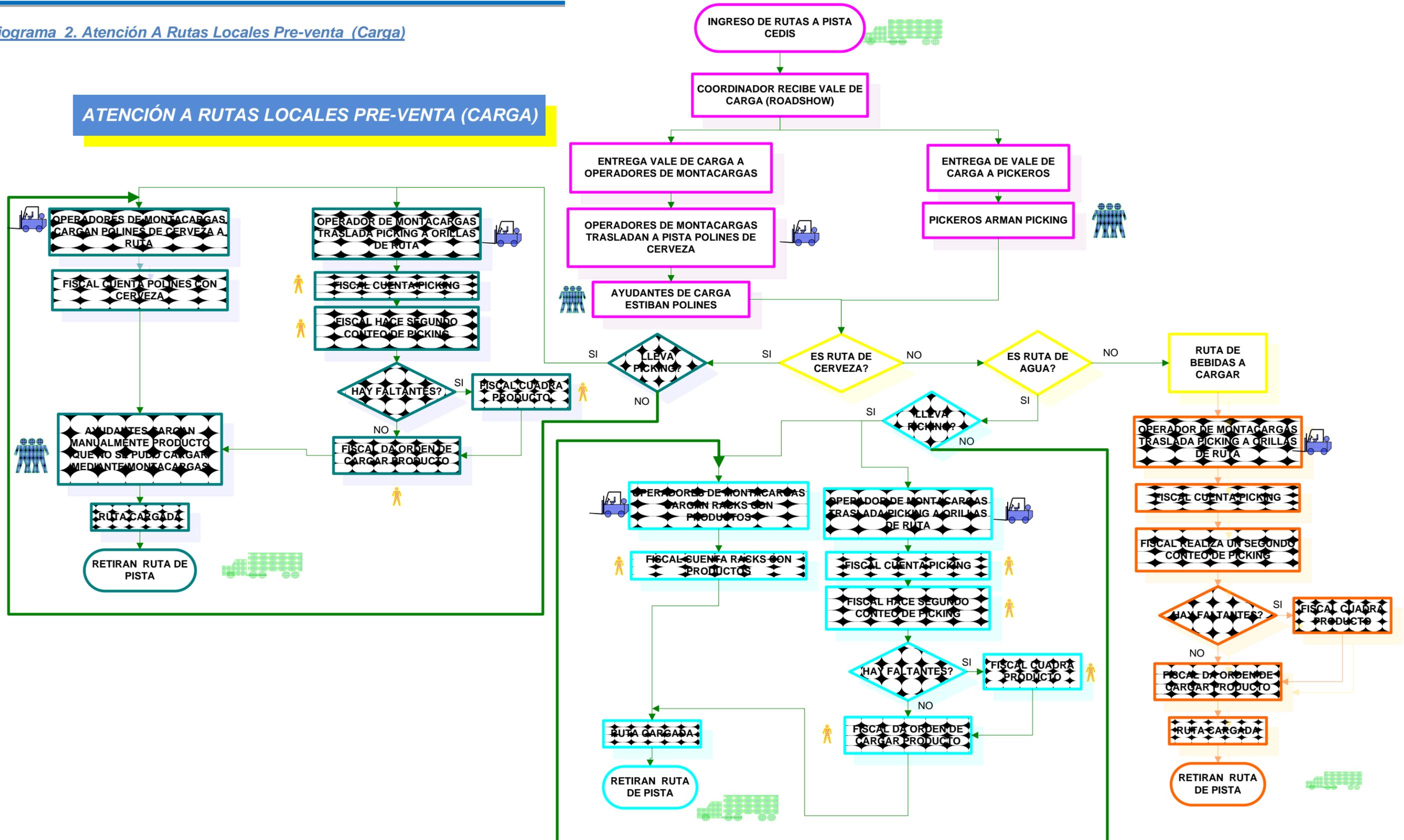
1. Llegada del camión a la pista.
2. Piloto del camión entrega Hand Held⁹ (HH) a Fiscal.
3. Fiscal revisa Hand Held¹⁰, e imprime un Boucher para confirmar productos devueltos.
4. Cuadra el producto devuelto y lo verifica con el Boucher (Fiscal revisa etiquetas, motivos de la devolución, fecha de vencimiento del producto, en caso de que esta sea una de las razones de la devolución, productos dañados, etc.).
5. Si existen diferencias, y el producto es sobrante, el fiscal pone una nota al frente del Boucher para que el Digitador realice los ajustes en la planilla de inventario. Y si el producto es faltante, fiscal elabora factura al piloto en la HH(a pagar de contado) por la cantidad de los productos.
6. Fiscal da orden a operador de montacargas que traslade los productos devueltos al área 113.
7. Fiscal y piloto firman Boucher.
8. Fiscal entrega Boucher y HH a Digitador.

⁹ Hand Held: Computadora Portátil.

¹⁰ Mientras el fiscal revisa la HH, piloto y su auxiliar van acomodando el producto que carga el camión para facilitarle el proceso de conteo al fiscal.

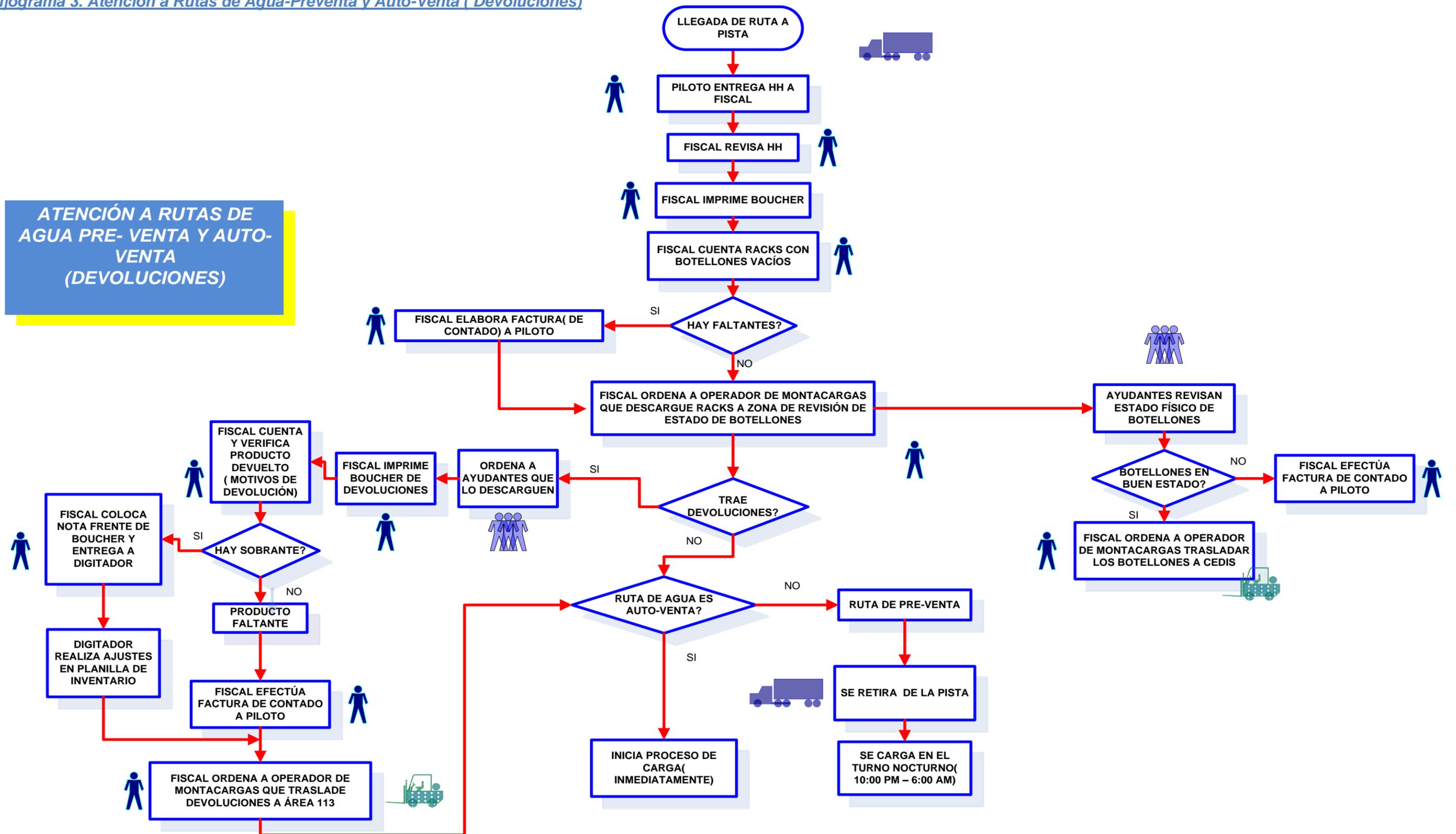
Flujograma 2. Atención A Rutas Locales Pre-venta (Carga)

ATENCIÓN A RUTAS LOCALES PRE-VENTA (CARGA)

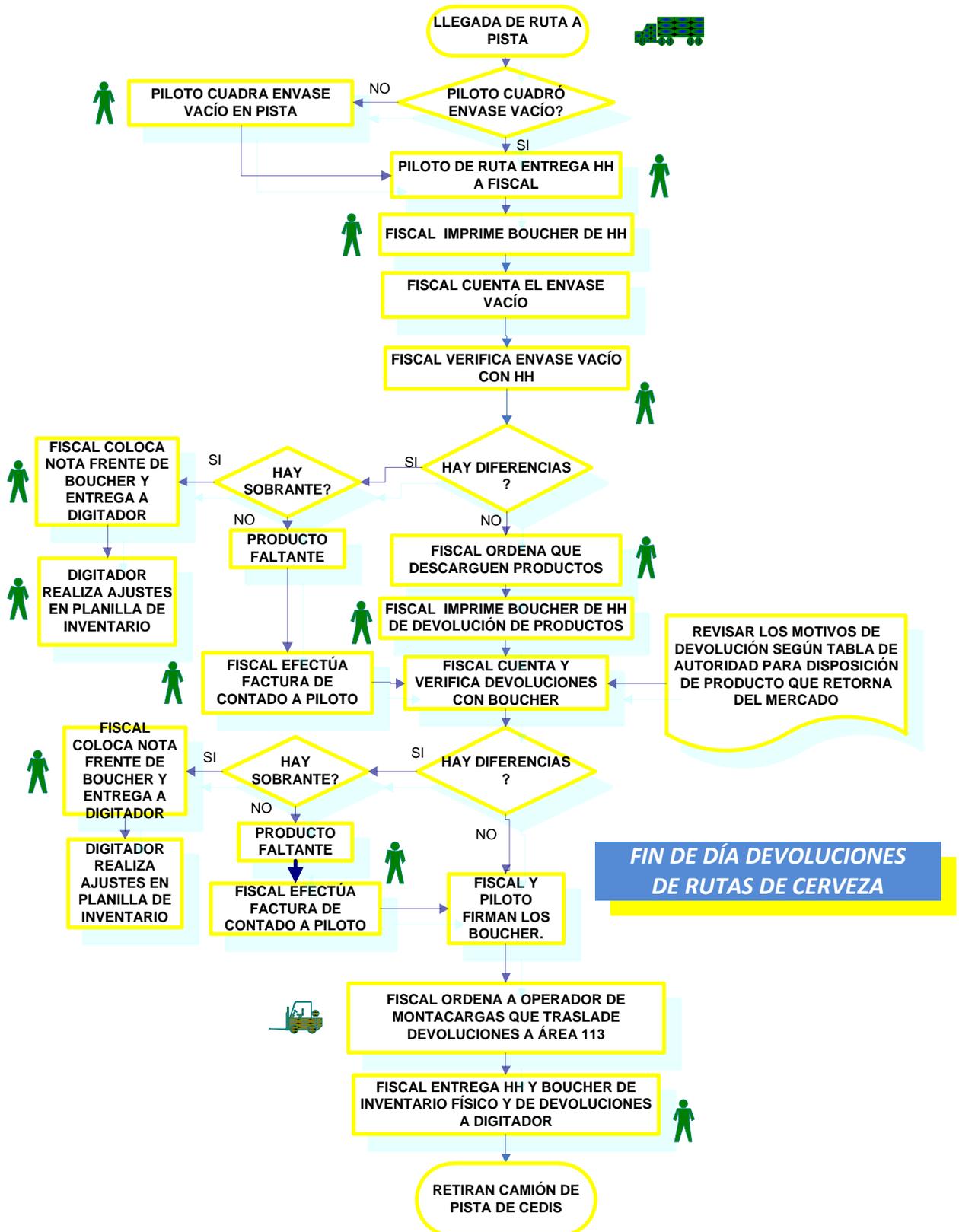


Flujograma 3. Atención a Rutas de Agua-Preventa y Auto-Venta (Devoluciones)

ATENCIÓN A RUTAS DE AGUA PRE-VENTA Y AUTO-VENTA (DEVOLUCIONES)



Flujograma 4. Fin de Día Devoluciones de Rutas de Cerveza



III. Proceso de Elaboración de Picking

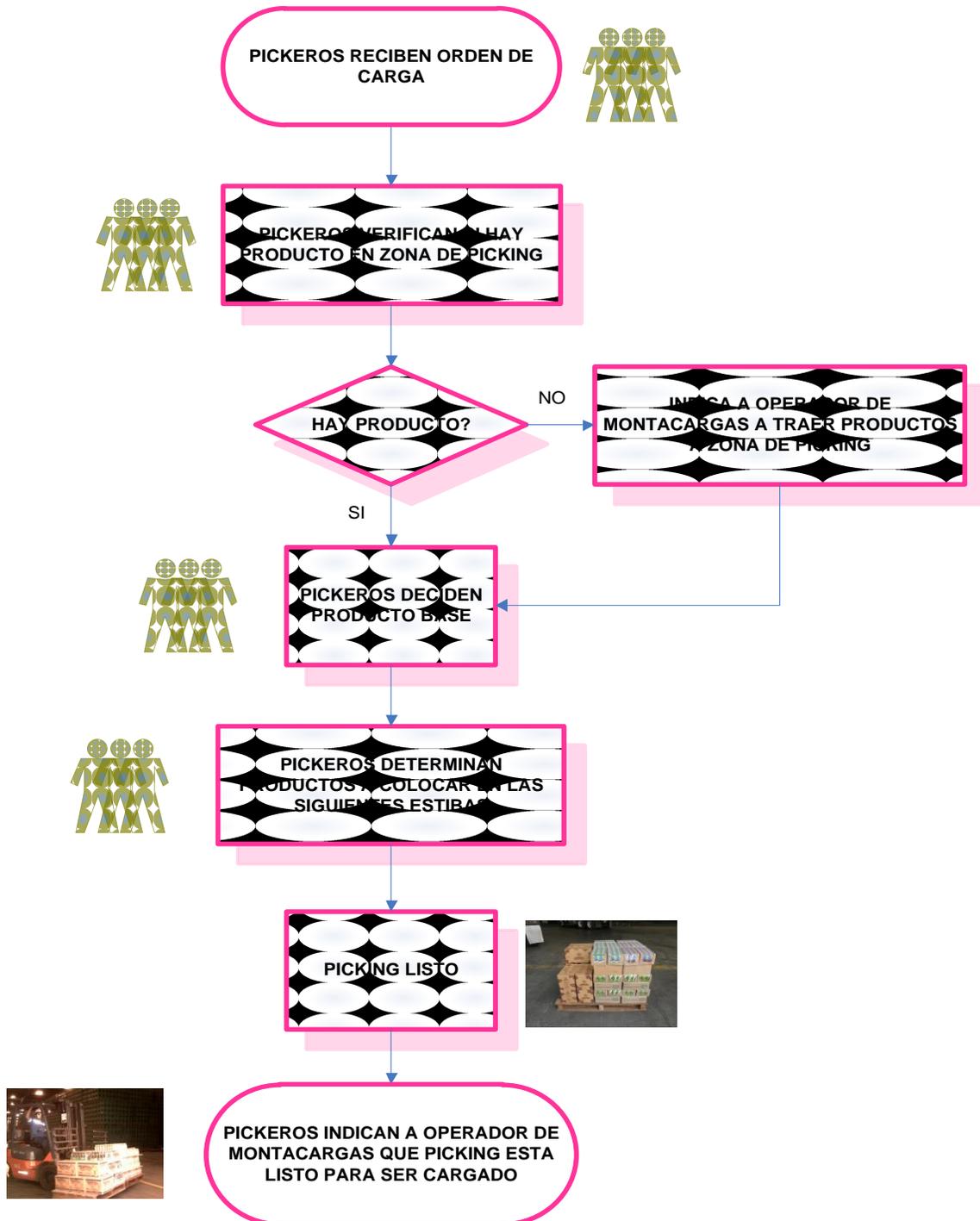
El Picking es un proceso básico en la preparación de pedidos en los almacenes, es decir, es el proceso de recolección de pedido extrayendo unidades o conjuntos de productos y se van armando en un polín para su traslado y cargado en un transporte masivo o local.

El proceso de elaboración de Picking es realizado por 6-8 ayudantes (dependiendo el turno), que se dividen la cantidad de Picking a elaborar.

Los pasos para el proceso de elaboración del Picking se describen a continuación:

1. Pickeros reciben la Orden de Carga.
2. Pickeros verifican si los productos de la Orden de Carga están en la zona de Picking.
3. Pickeros deben identificar y decidir qué productos colocan de base en el polín, de tal forma que sostengan los demás productos.
4. Determinan el producto que deben de colocar en la segunda fila, y así sucesivamente.
5. Una vez armado los polines correspondientes a una ruta o rastra las entregan al operador de montacargas para que los trasladen a la pista.

Flujograma 5. Elaboración de Picking



ELABORACIÓN DE PICKING

C. Descripción de recorridos de Montacargas en CEDIS

A continuación se describirán los distintos recorridos que se deben realizar los operadores de montacargas, principal proceso para la recepción y despacho de producto al mercado.

Se grafico a las actividades de recepción y despacho de producto a:

- ✓ Rastras CCN y Subcontratadas.
- ✓ Fin de día rutas de Cerveza, Agua y bebidas.
- ✓ Carga de rutas de Cerveza, Agua y Bebidas.

Se hará uso de la herramienta de Diagrama de Recorrido para la representación grafica del desplazamiento de los operadores y se describirá las actividades que deben de realizar para poder ejecutar el despacho y recepción de los productos.

Los principales productos manipulados por los operadores de montacargas y ayudantes son:

- ✓ **Bebidas Alcohólicas:** Los productos símbolos de la compañía son las cervezas Toña y Victoria, además de fabricar cerveza en el país, la compañía



importa las mejores marcas mundiales en el ramo de bebidas alcohólicas.

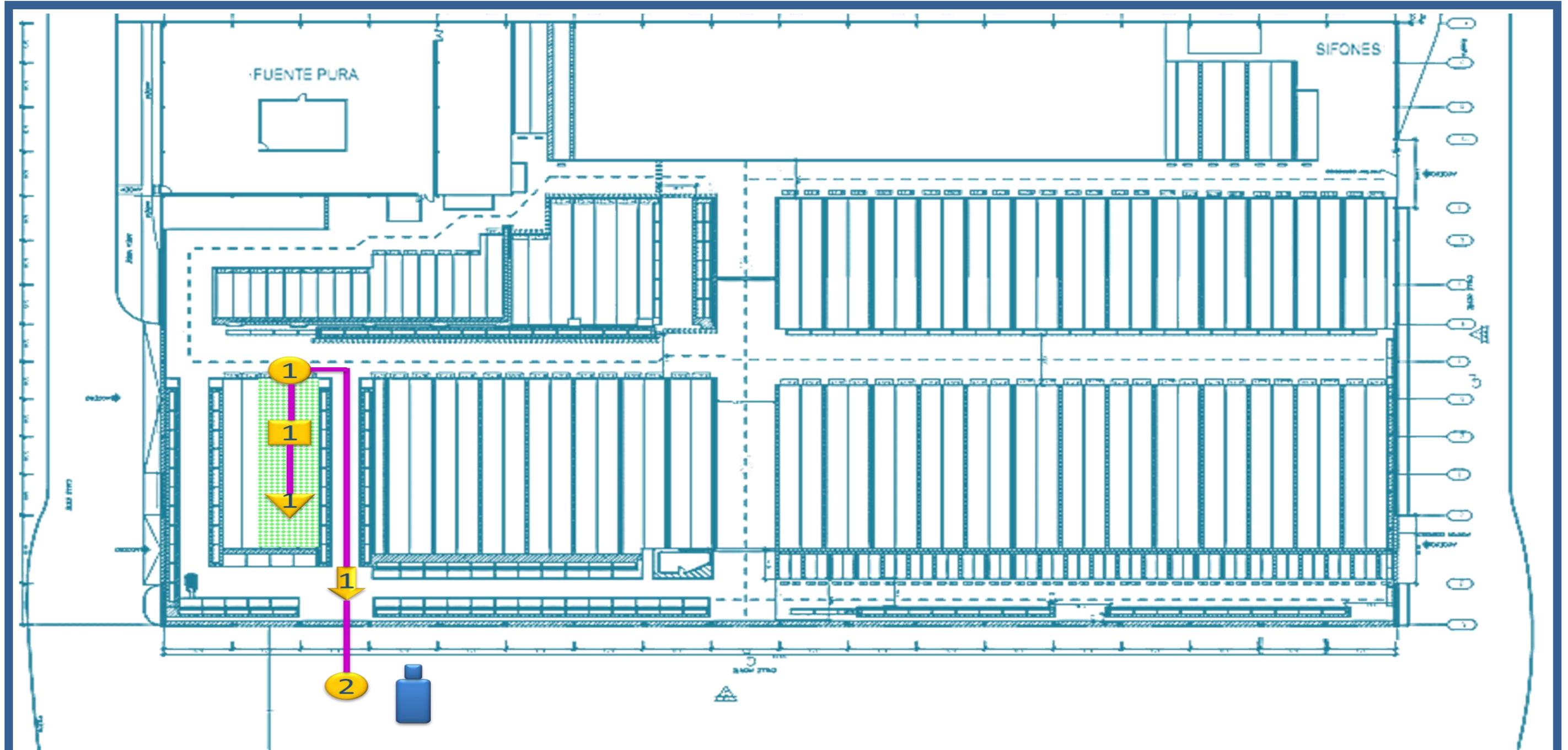
- ✓ **Agua Purificada:** Otro producto popular y de fabricación en la misma compañía es la de agua purificada en sus diversas presentaciones.



- ✓ **Bebidas No Alcohólicas:** Debido a la amplia demanda y con el fin de penetrar en nuevos mercados la Compañía Cervecería de Nicaragua incursiona en el mercado de la bebidas naturales y energéticas , además leche en tetra pack.



Plano 1.RECORRIDO PARA CARGA DE AGUA EN BOTELLÓN PURIFICADA



1 17	Carga de Botellones de Agua Purificada	Esc: 1:200
Elaborado Por: Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez		

I. DESCRIPCIÓN DEL RECORRIDO DE CARGA DE AGUA EN BOTELLÓN PURIFICADA

Operación

1-Operador de montacargas toma rack con botellones llenos para cargar en ruta de agua.

2-Operador de montacargas carga rack con botellones llenos a ruta.

Transporte

1-Operador de montacargas lleva rack con botellones llenos a ruta.

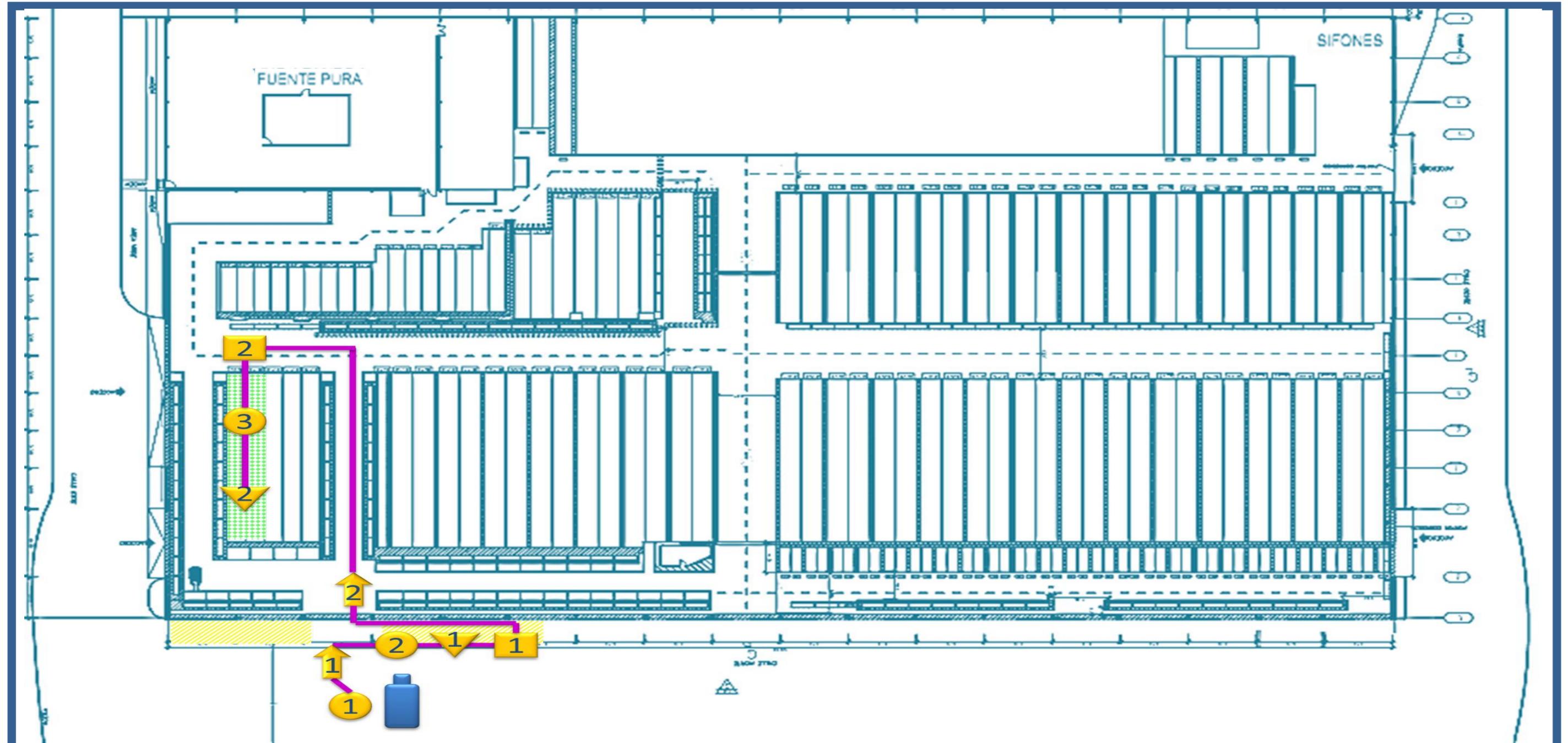
Inspección

1- Operador de montacargas verifica si hay rack con botellones llenos disponibles.

Almacenamiento

1-Ubicación B-16 hasta B-18.

Plano 2. RECORRIDO DE DESCARGA DE AGUA EN BOTELLÓN PURIFICADA



2 17	Descarga de Botellones de Agua Purificada	Esc: 1:200
Elaborado Por: Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez		

II. DESCRIPCIÓN DE RECORRIDO DE DESCARGA DE AGUA EN BOTELLÓN PURIFICADA

Operación

- 1- Operador de montacargas descarga rack con botellones vacíos del camión.
- 2- Operador de montacargas coloca en el piso (Zona señalada en pista) rack con botellones vacíos.
- 3- Operador de montacargas coloca rack con botellones vacíos.

Transporte

- 1- Operador de montacargas lleva rack hacia zona de inspección de estado físico de botellones.
- 2- Operador de montacargas lleva hacia zona de almacenamiento B-19; B-20.

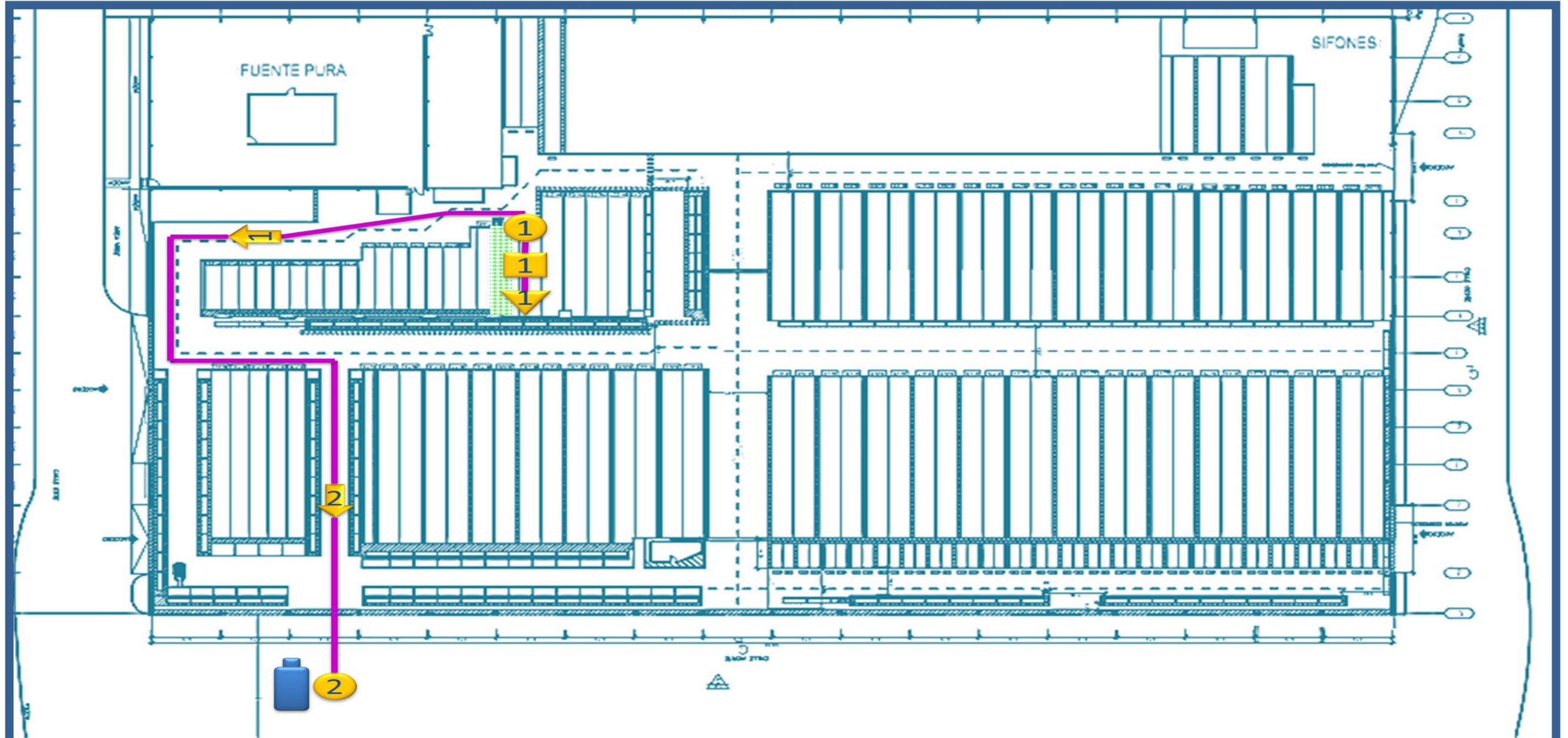
Inspección

- 1- Ayudantes de fiscal inspeccionan el estado físico de los botellones.
- 2- Operador de montacargas verifica si hay espacio para colocar rack.

Almacenamiento

- 1- Almacenamiento temporal; Zona señalada en pista, a orillas de pista de CEDIS.
- 2- Ubicación B-19; B-20.

Plano 3. RECORRIDO DE CARGA DE AGUA PURIFICADA CON ETIQUETA ESPECIAL



3 17	Carga de Botellas de Agua Purificada Etiqueta Especial	Esc: 1:200
Elaborado Por: Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez		

III. DESCRIPCIÓN DEL RECORRIDO DE CARGA DE AGUA PURIFICADA CON ETIQUETA ESPECIAL.

Operación

- 1- Operador de montacargas toma polín con producto solicitado.
- 2- Operador de montacargas coloca polín con producto solicitado camión de distribución de agua o de bebidas.

Transporte

- 1- Operador de montacargas lleva polín por área de producción de Fuente Pura.
- 2- Operador de montacargas lleva polín con producto solicitado pista de CEDIS.

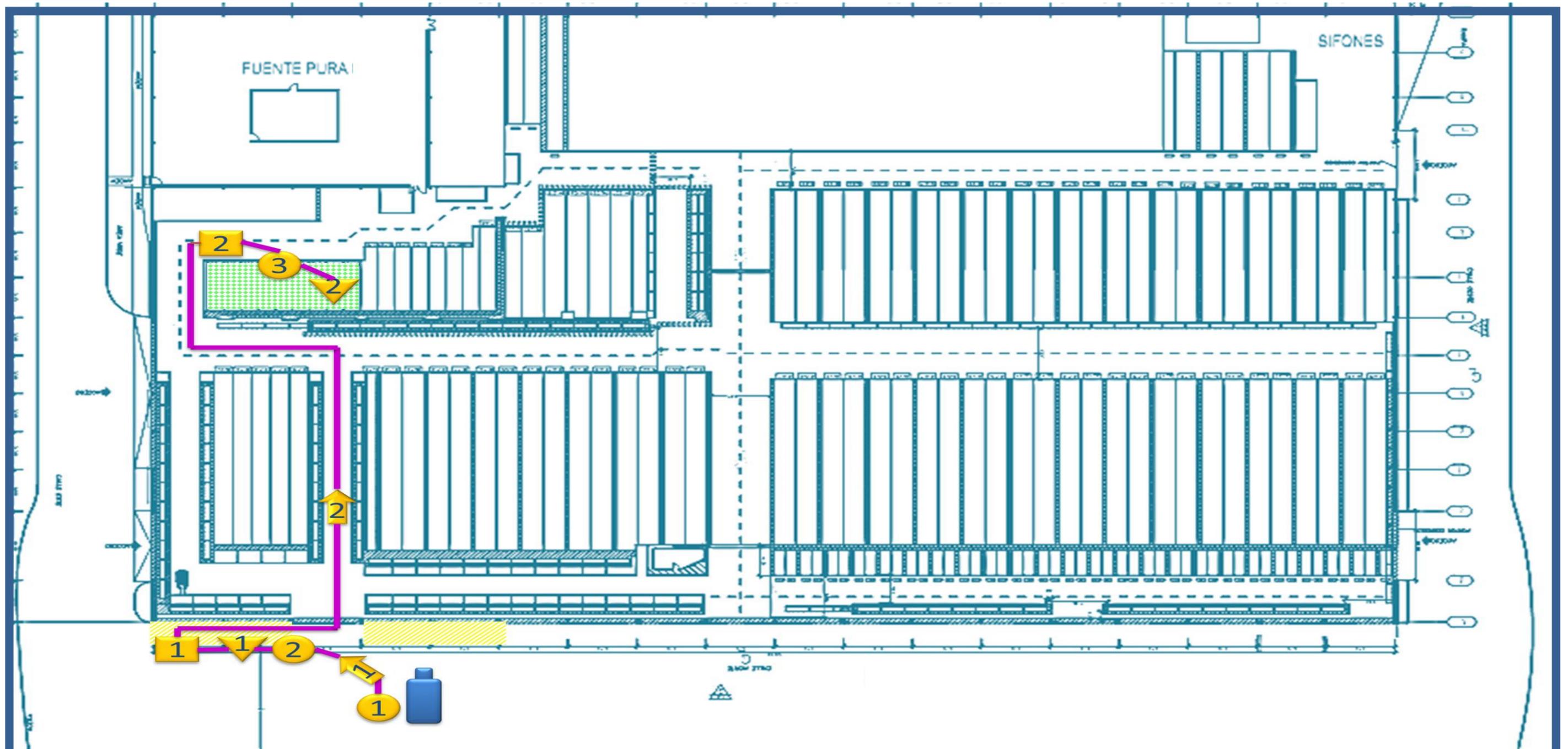
Inspección

- 1- Operador de montacargas verifica el producto a tomar sea el que se solicitó.

Almacenamiento

- 1-Ubicación rack ubicado en lote H-07.

Plano 4. RECORRIDO DE DESCARGA DE AGUA EN BOTELLON EN RACK PLÁSTICOS



4 17	Descarga de Botellones con Racks Plásticos	Esc: 1:200
Elaborado Por:	Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez	

IV. DESCRIPCIÓN DE RECORRIDO DE DESCARGA DE AGUA EN BOTELLÓN EN RACK PLÁSTICOS.

Operación

- 1- Operador de montacargas descarga rack plástico con botellones vacíos de ruta.
- 2- Operador de montacargas coloca rack plástico con botellones vacíos en zona de inspección de estado físico de botellones.
- 3- Operador de montacargas coloca rack plástico con botellones vacíos.

Transporte

- 1-Operador de montacargas lleva rack plástico a zona de inspección de botellones.
- 2- Operador de montacargas lleva rack plástico a ubicación H-16 hasta H-24.

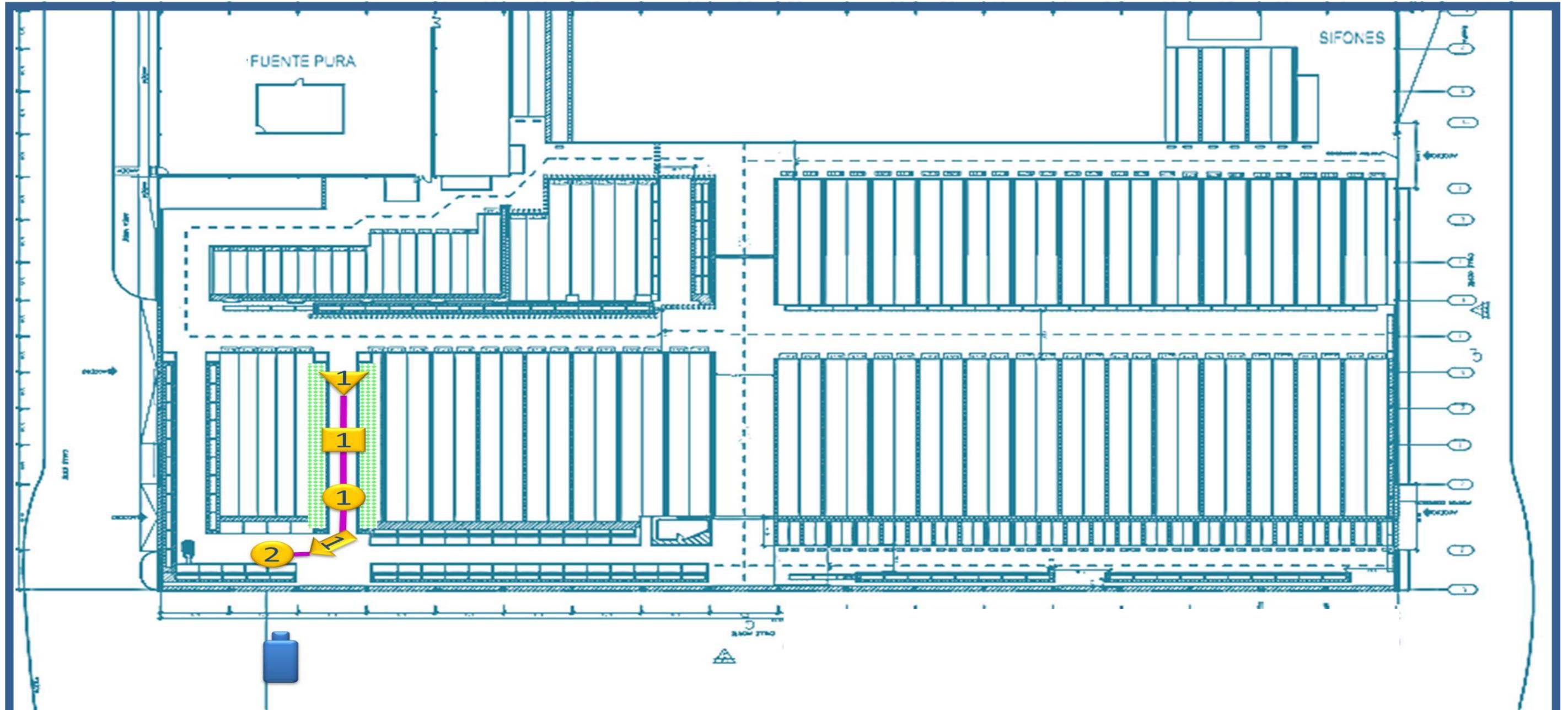
Inspección

- 1-Ayudantes de fiscal Inspeccionan el estado físico de los botellones.
- 2- Operador de montacargas verifica espacio disponible para colocar rack.

Almacenamiento

- 1- Almacenamiento temporal; Zona señalada en pista, a orillas de pista de Cedis.
- 2-Ubicación H-16 hasta H-24.

Plano 5. RECORRIDO PARA EL ABASTECIMIENTO A PICKING DE RACKS C Y D.



5 17	Abastecimiento a Picking de racks C y D	Esc: 1:200
Elaborado Por: Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez		

V. DESCRIPCIÓN DEL RECORRIDO PARA EL ABASTECIMIENTO A PICKING DE RACKS C Y D.

Operación

1-Operador de montacargas tomar polín con producto solicitado.

2-Operador de montacargas coloca polín en zona de Picking.

Transporte

1- Operador de montacargas lleva polín con producto solicitado a zona de Picking.

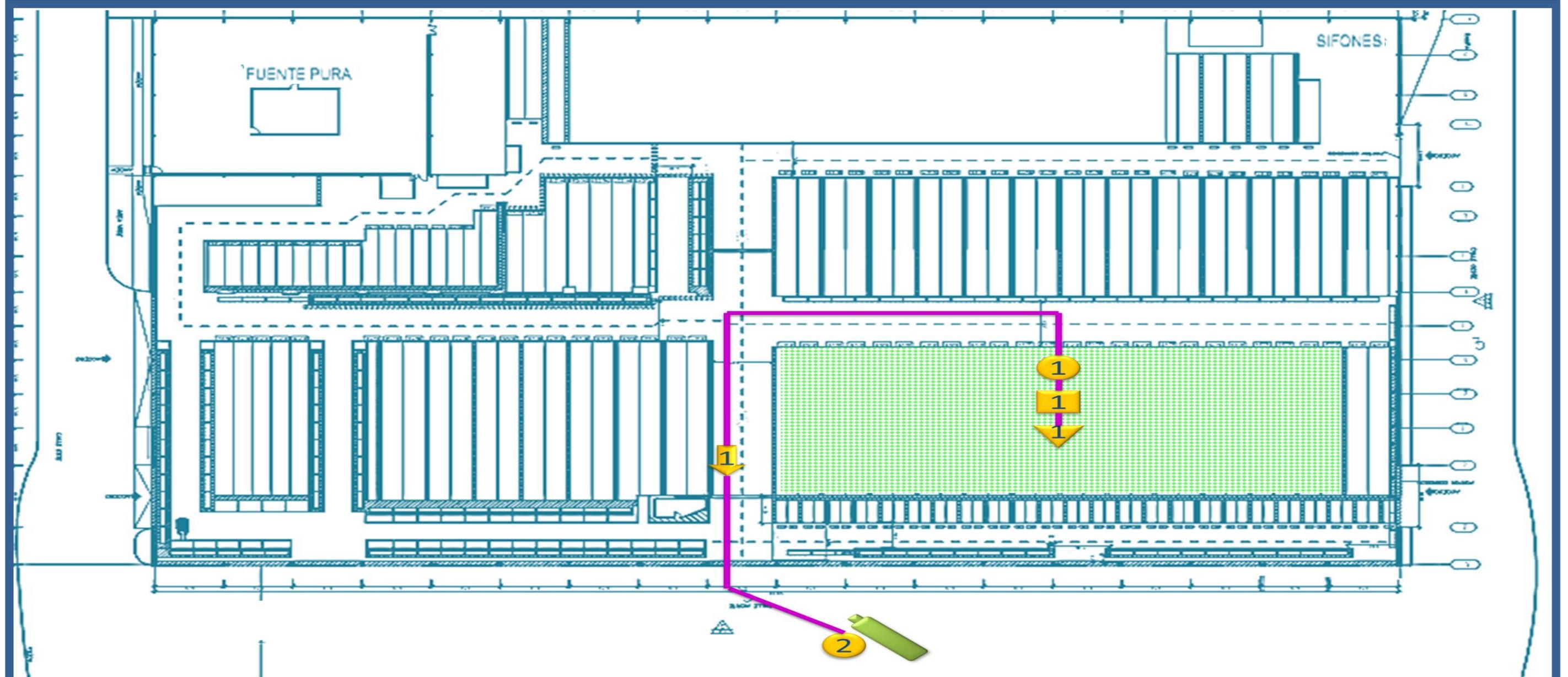
Inspección

1- Operador de montacargas verifica el si hay el producto solicitado.

Almacenamiento

1- Ubicación rack C y D.

Plano 6. RECORRIDO DE CARGA DE CERVEZAS A RASTRAS



6 17	Carga de Cerveza a Rastras	Esc: 1:200
Elaborado Por: Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez		

VI. DESCRIPCIÓN DE RECORRIDO DE CARGA DE CERVEZAS A RASTRAS

Operación

1-Operador de montacargas Toma polín con producto solicitado.

2-Operador de montacargas carga polín en rastra.

Transporte

1-Operador de montacargas lleva polín con producto solicitado a rastra a cargar.

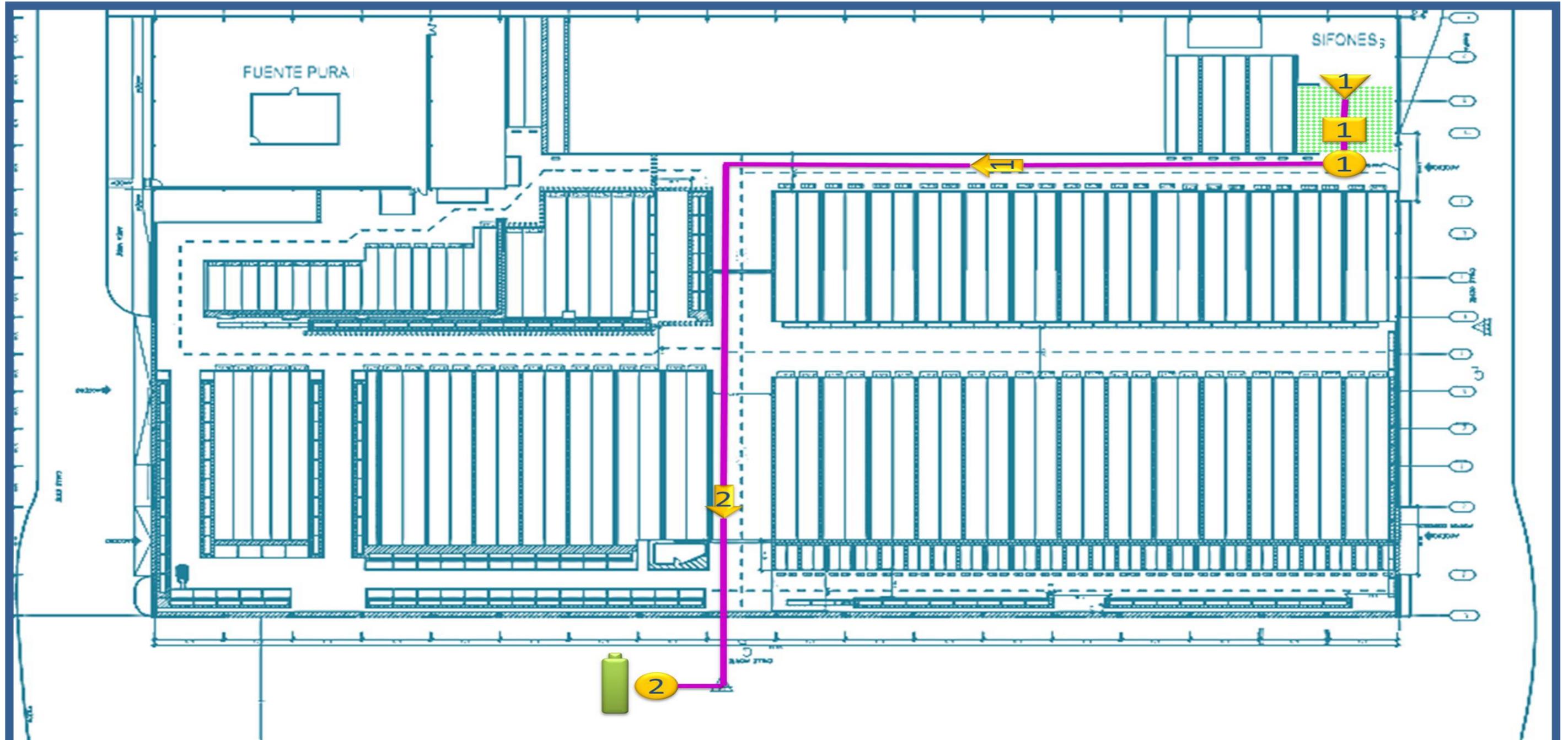
Inspección

1-Operador de montacargas Verifica si hay el producto solicitado.

Almacenamiento

1- Ubicación A-01 hasta A-24.

Plano 7. RECORRIDO DE CARGA DE SIFONES CON CERVEZA A RUTAS



7 17	Carga de Sifones con Cerveza a Rutas	Esc: 1:200
Elaborado Por: Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez		

VII. DESCRIPCIÓN DEL RECORRIDO PARA LA CARGA DE SIFONES CON CERVEZA A RUTAS

Operación

1-Operador de montacargas Toma polín con producto solicitado.

2-Operador de montacargas coloca polín en ruta.

Transporte

1-Operador de montacargas lleva polín con producto solicitado a ruta.

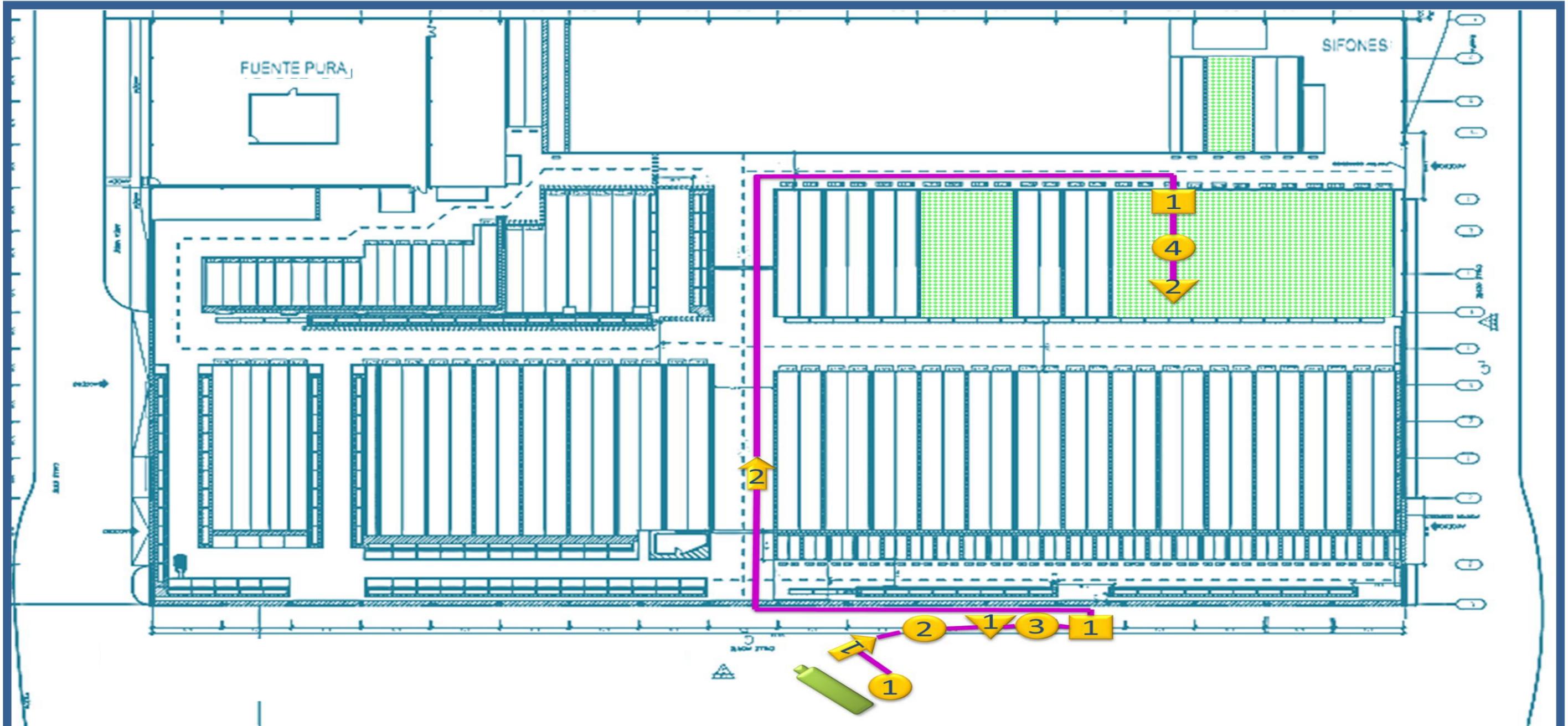
Inspección

1-Operador de montacargas Verifica si hay el producto solicitado.

Almacenamiento

1- Ubicación I.

Plano 8. RECORRIDO DE DESCARGA PARA ENVASE VACIO DE CERVEZA DE RASTRAS



8 17	Descarga de Envase Vacío de Cerveza de Rastras	Esc: 1:200
Elaborado Por:		
Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez		

VIII. DESCRIPCIÓN DEL RECORRIDO PARA DESCARGA DE ENVASE VACIO DE CERVEZA DE RASTRAS

Operación

- 1-Operador de montacargas descarga polín de rastra.
- 2-Operador de montacargas coloca en zona señalada en pista polín para que lo estiben si viene con exceso de estiba.
- 3-Auxiliares de rastras estiban polines.
- 4-Operador de montacargas coloca polín.

Transporte

- 1-Operador de montacargas lleva polín hacia zona de estibado.
- 2-operador de montacargas lleva polín hacia zona de almacenamiento.

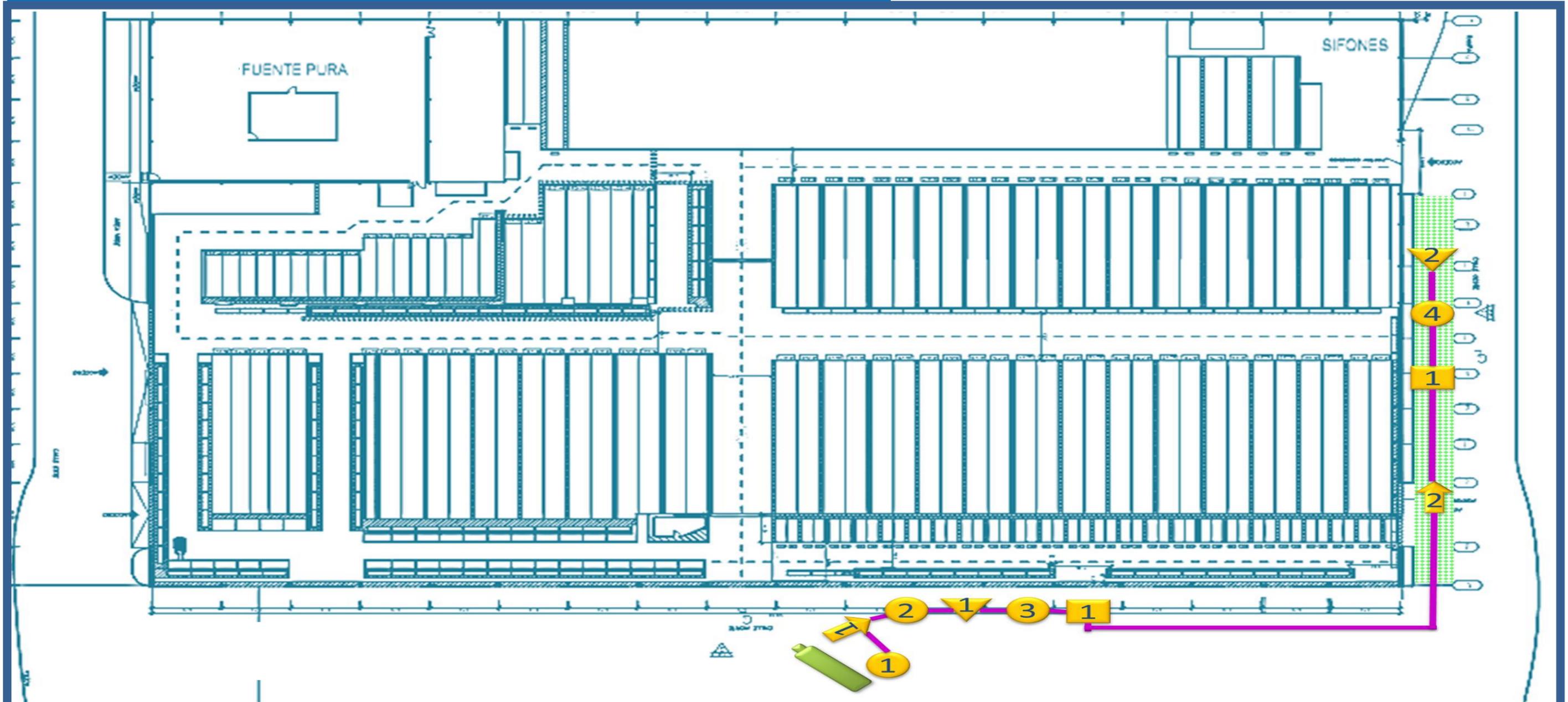
Inspección

- 1-Auxiliares verifican que el polín este estibado correctamente.
- 2-Operador de montacargas verifica si hay disponible espacio para polín.

Almacenamiento

- 1- Ubicación G-07 hasta G-24

Plano 9. RECORRIDO DE DESCARGA PARA ENVASE VACIO DE CERVEZA DE RASTRAS "AREA ALTERNA"



9 17	Descarga de Envase Vacio de Cerveza de Rastras "Área Alterna"	Esc: 1:200
Elaborado Por: Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez		

IX. DESCRIPCIÓN DE RECORRIDO DE DESCARGA PARA ENVASE VACIO DE CERVEZA DE RASTRAS “AREA ALTERNA”

Operación

- 1-Operador de montacargas descarga polín de rastra.
- 2-Operador de montacargas coloca en zona señalada en pista polín para que lo estiben si viene con exceso de estiba.
- 3-Auxiliares de rastras estiban polines.
- 4-Operador de montacargas coloca polín.

Transporte

- 1-Operador de montacargas lleva polín hacia zona de estibado.
- 2-operador de montacargas lleva polín hacia calle de entrada de rutas y rastras.

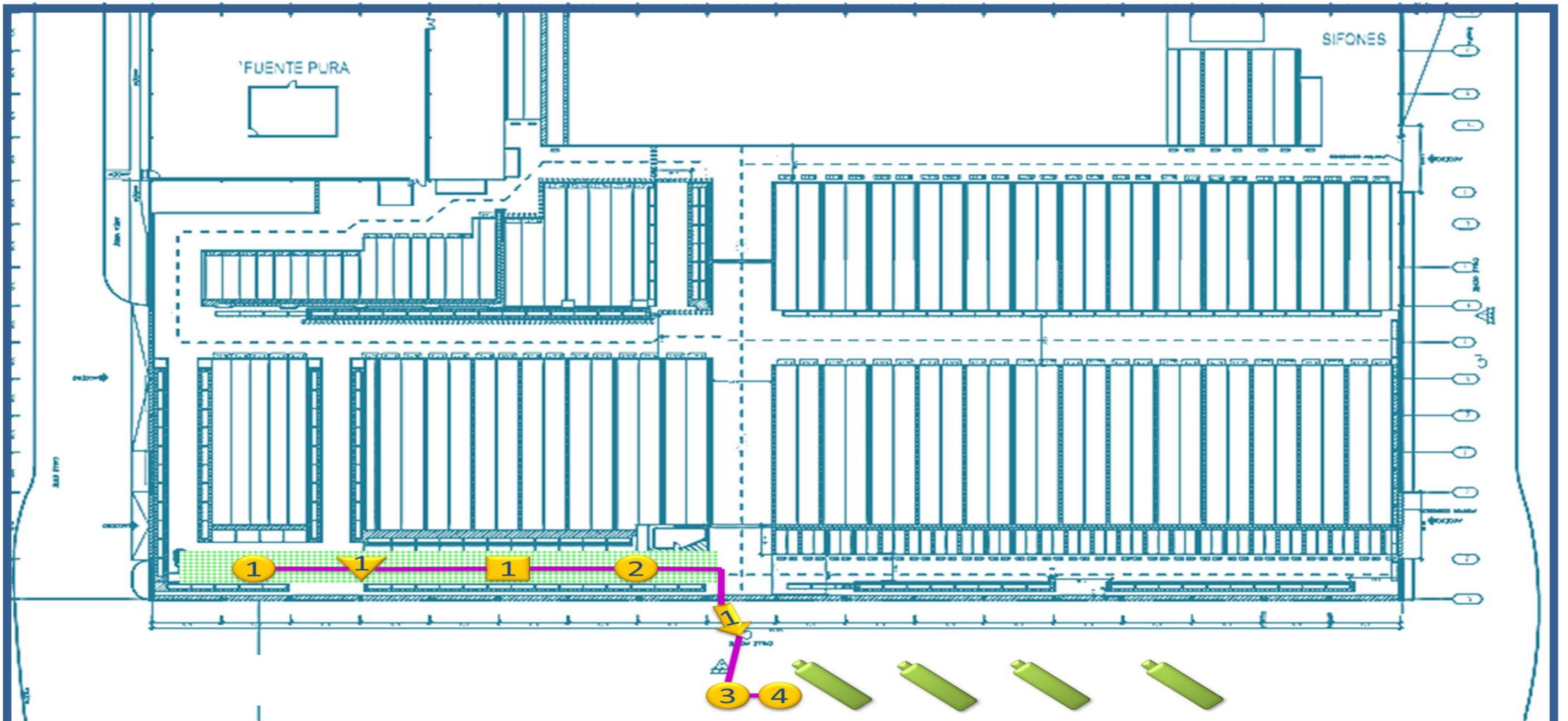
Inspección

- 1-Auxiliares verifican que el polín este estibado correctamente.
- 2-Operador de montacargas verifica si hay disponible espacio para polín.

Almacenamiento

- 1- Ubicación calle de entrada de rutas y rastras.

Plano 10. RECORRIDO DE CARGA DE PICKING A RASTRAS



10 17	Carga de Picking A Rastras	Esc: 1:200
Elaborado Por: Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez		

X. DESCRIPCIÓN DE RECORRIDO DE CARGA DE PICKING A RASTRAS

Operación

- 1-Pickers arman polín de surtido.
- 2-Operador de montacargas toma polín a cargar asignado a rastra.
- 3-Auxiliares de rastras empaletizan polín.
- 4-Operador de montacargas carga polín en rastra.

Transporte

- 1-Operador de montacargas lleva polín hacia orillas de rastra para empaletizar.

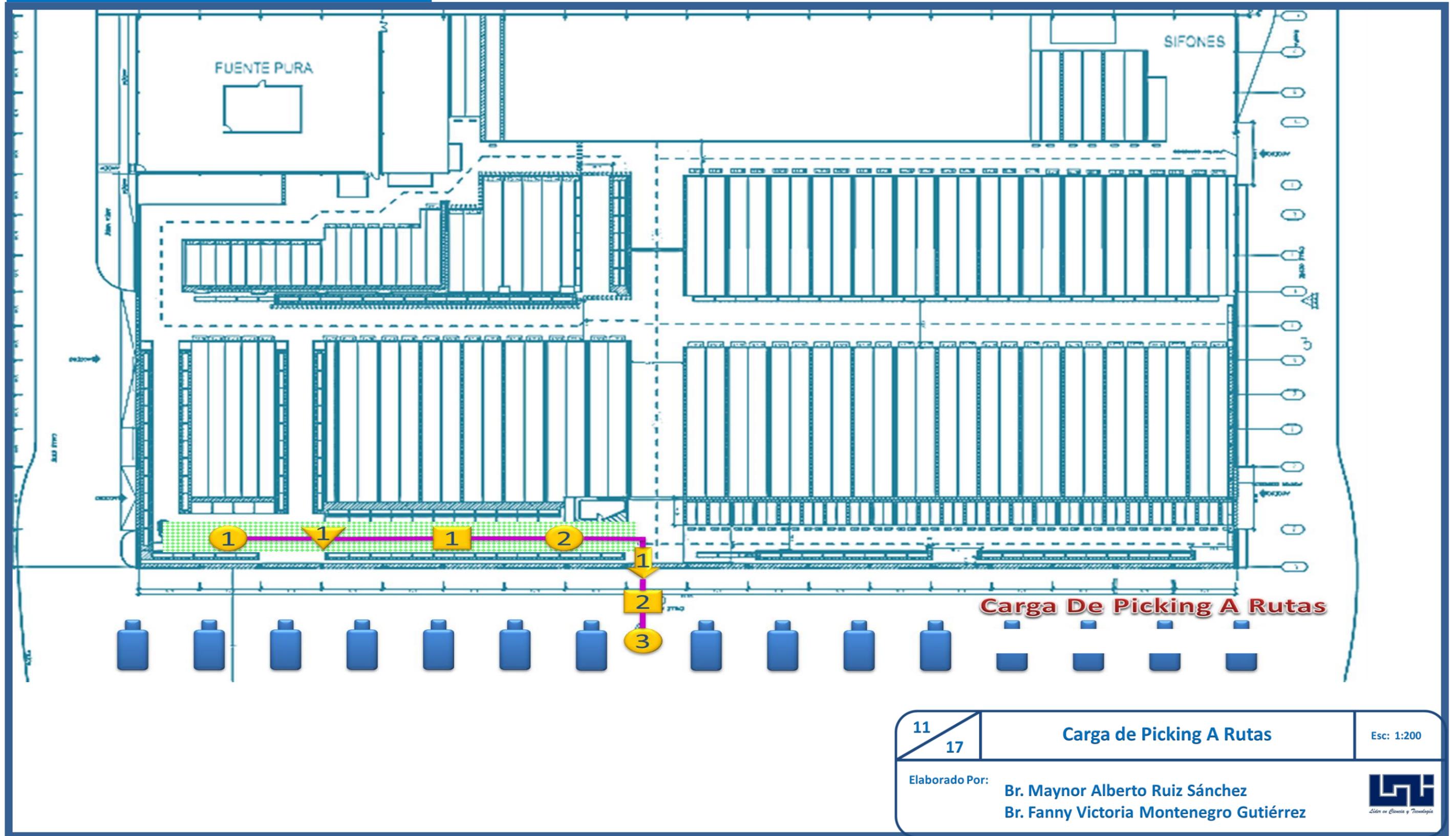
Inspección

- 1-Pickers verifican que este bien el Picking del polín.

Almacenamiento

- 1- Ubicación zona de Picking.

Plano 11. RECORRIDO DE CARGA DE PICKING A RUTAS



11 17	Carga de Picking A Rutas	Esc: 1:200
Elaborado Por: Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez		

XI. DESCRIPCIÓN DE RECORRIDO DE CARGA DE PICKING A RUTAS

Operación

1-Pickers arman polín de surtido.

2-Operador de montacargas toma polín a cargar asignado a ruta.

4-Operador de montacargas carga polín en ruta.

Transporte

1-Operador de montacargas lleva polín hacia orillas de ruta.

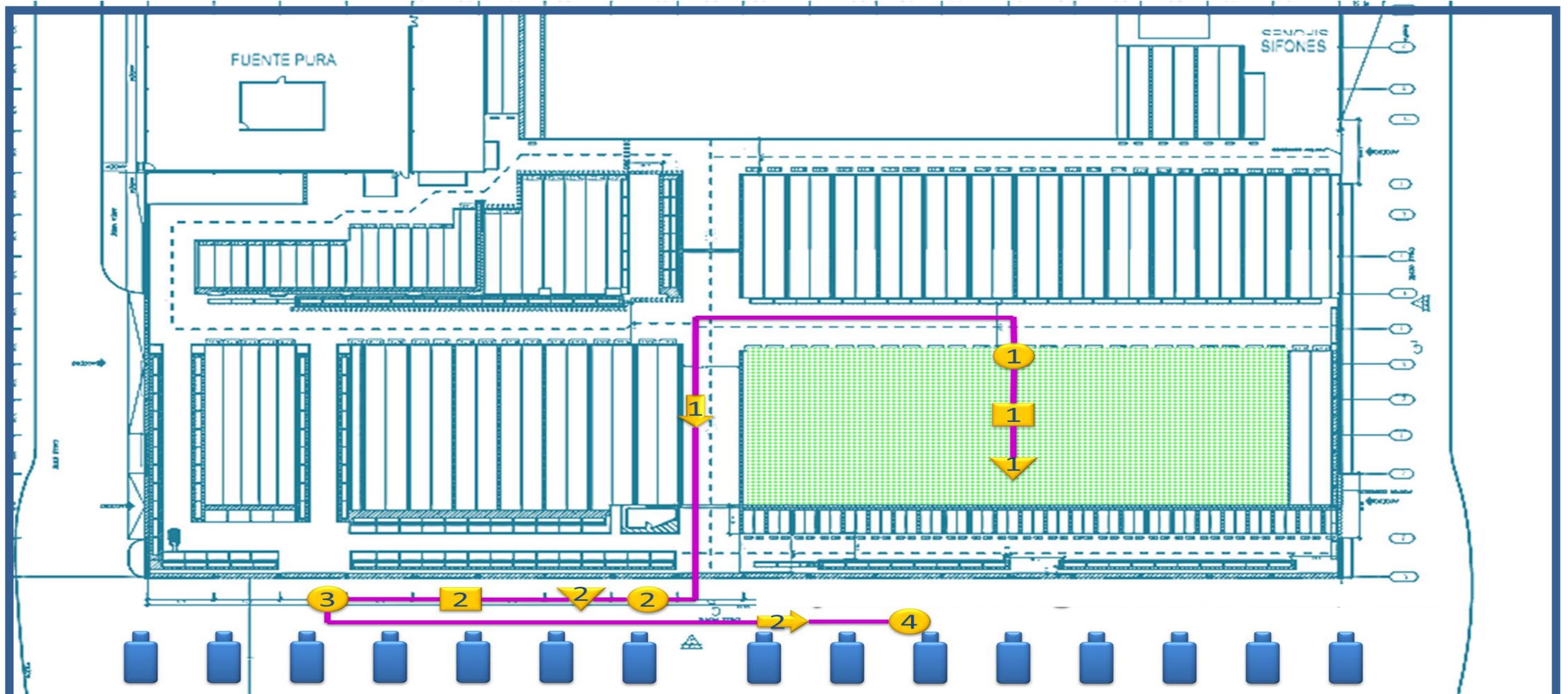
Inspección

1-Fiscales cuentan Picking.

Almacenamiento

1- Ubicación zona de Picking.

Plano 12. RECORRIDO PARA LA PREPARACIÓN DE CARGA DE CERVEZA PARA RUTAS (10pm-6am)



12 17	Preparación de Carga de Cerveza A Rutas (10pm-6am)	Esc: 1:200
Elaborado Por: Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez		

XII. DESCRIPCIÓN DE RECORRIDO PARA LA PREPARACIÓN DE CARGA DE CERVEZA PARA RUTAS (10pm-2pm)

Operación

- 1-Operador de montacargas toma polín.
- 2-Operador de montacargas coloca polín a orillas de pista de CEDIS.
- 3-Operador de montacargas toma polín asignado a ruta.
- 4-Operador de montacargas carga polín en ruta.

Transporte

- 1-Operador de montacargas lleva polín hacia orillas de pista de CEDIS.
- 2-Operador de montacargas lleva polín de ruta a cargar.

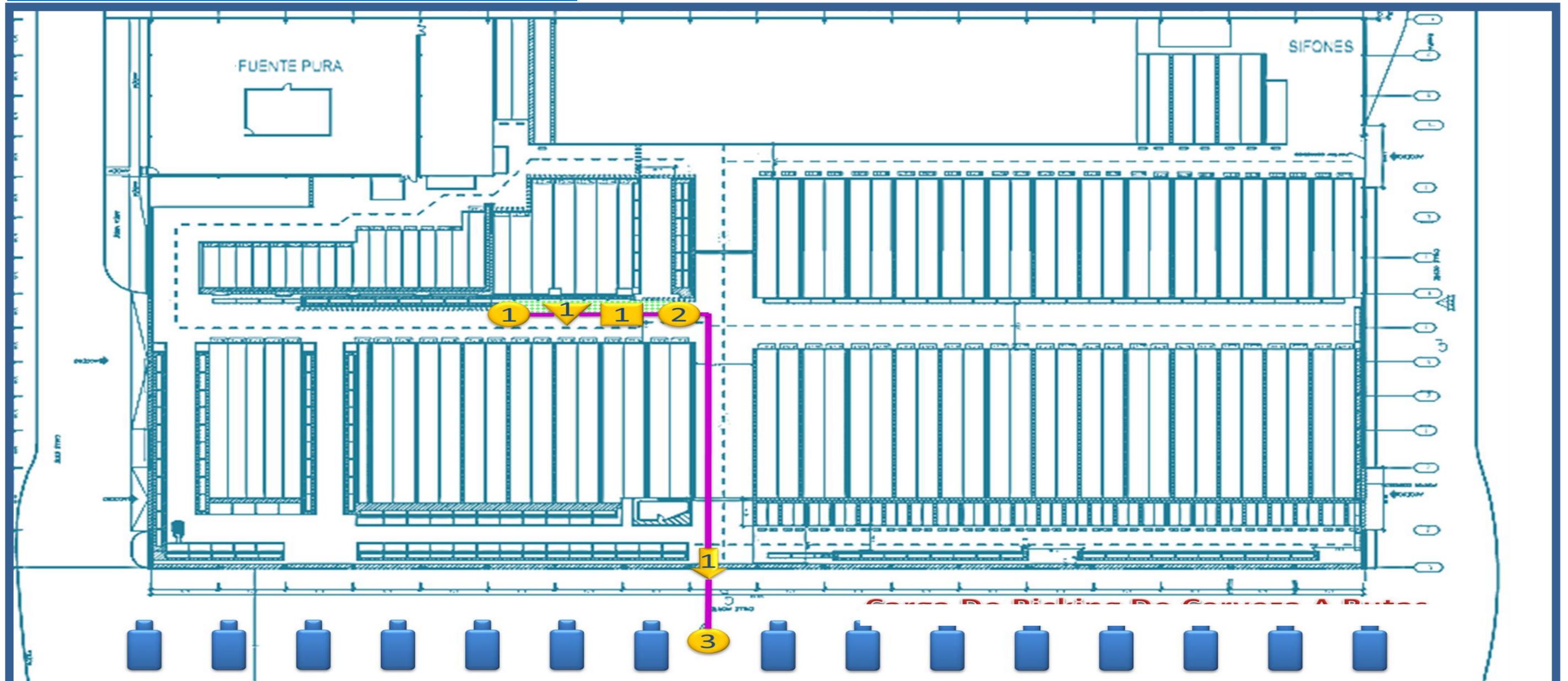
Inspección

- 1-Operador de montacargas verifica si hay producto disponible..

Almacenamiento

- 1- Ubicación A-01 hasta A-24
- 2-Almacenamiento temporal, Orilla de pista de CEDIS.

Plano 13. RECORRIDO DE CARGA DE PICKING DE CERVEZA A RUTAS



13 17	Preparación de Carga de Picking A Rutas (10pm-6am)	Esc: 1:200
Elaborado Por:	Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez	

XIII. DESCRIPCIÓN DE RECORRIDO DE CARGA DE PICKING DE CERVEZA A RUTAS

Operación

- 1-Pickero arma polín.
- 2-Operador de montacargas toma polín asignado a ruta.
- 3-Operador de montacargas carga polín en ruta.

Transporte

- 1-Operador de montacargas lleva polín de ruta a cargar.

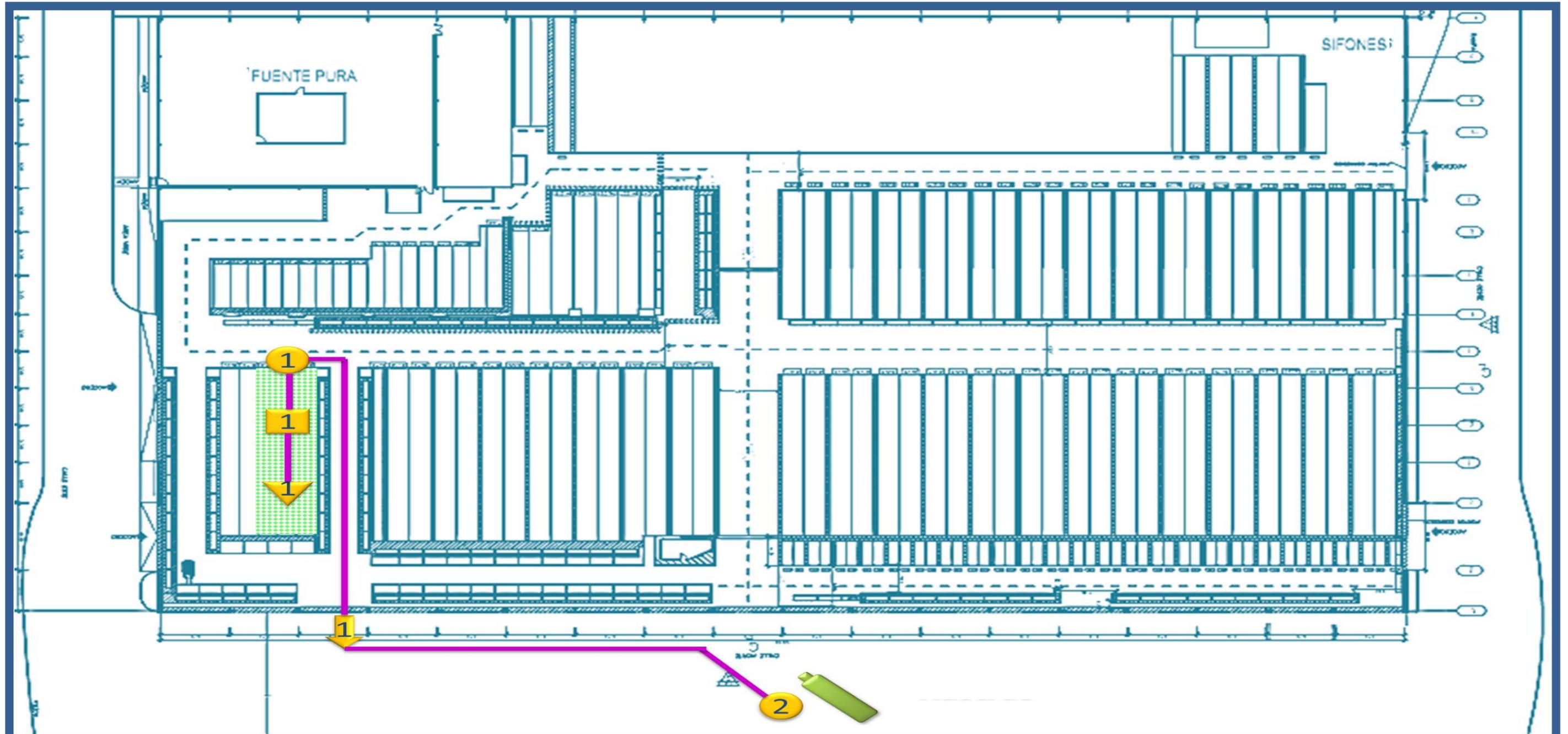
Inspección

- 1-Operador de montacargas verifica polín a tomar.

Almacenamiento

- 1- Ubicación Anden de rack G.

Plano 14. RECORRIDO DE CARGA DE AGUA EN BOTELLÓN A RASTRAS



14 17	Carga de Botellones de Agua a Rastras	Esc: 1:200
Elaborado Por: Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez		

XIV. DESCRIPCIÓN DE RECORRIDO DE CARGA DE AGUA EN BOTELLÓN A RASTRAS

Operación

- 1-Operador de montacargas toma rack de botellones de agua lleno.
- 2-Operador de montacargas carga rack de botellones s agua en rastra.

Transporte

- 1-Operador de montacargas lleva a rastra rack con botellones de agua.

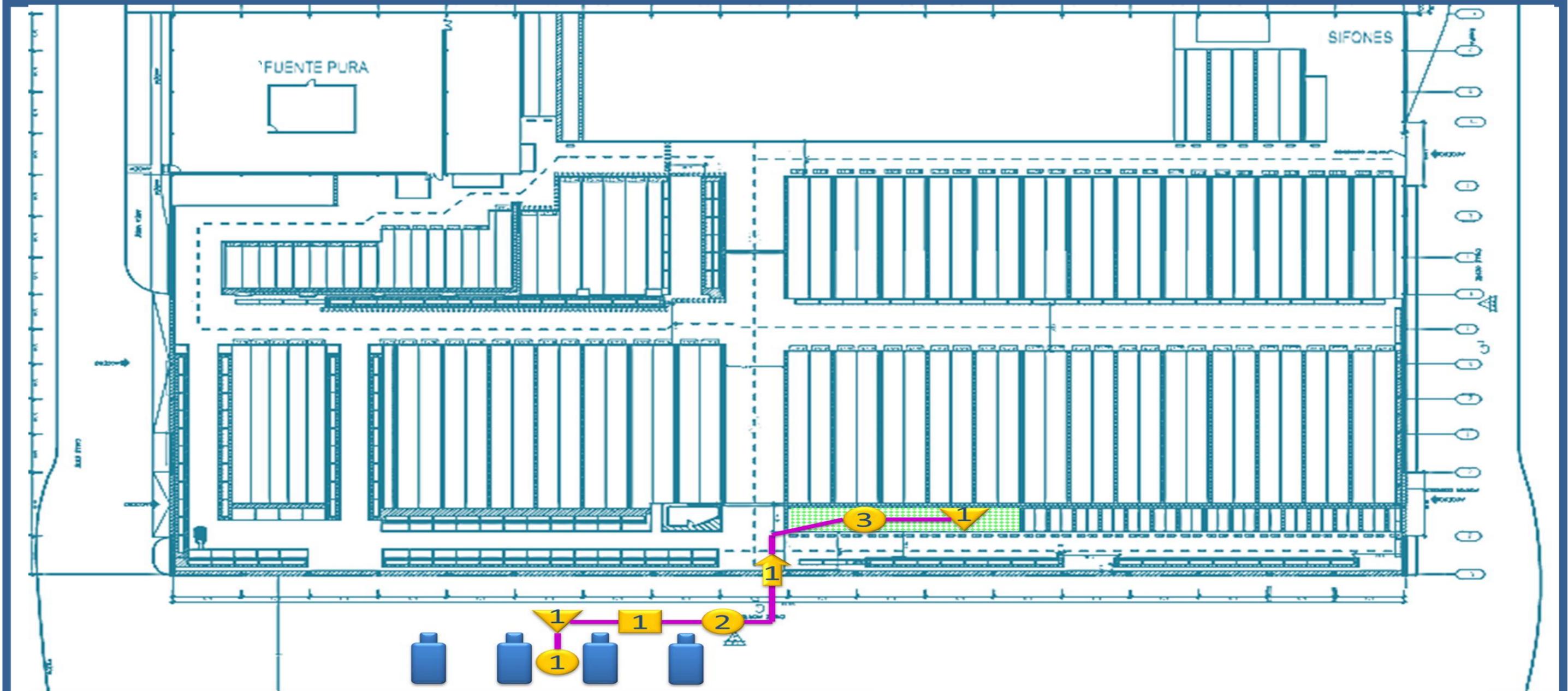
Inspección

- 1-Operador de montacargas verifica si hay rack de botellones disponible.

Almacenamiento

- 1- Ubicación B-16 hasta B-18

Plano 15. RECORRIDO PARA EL PROCESO DE DEVOLUCIÓN DE PRODUCTOS DE RUTAS DE DISTRIBUCIÓN CERVEZA FIN DE DIA



15 17	Proceso de Devolución de productos de Rutas Fin de Día	Esc: 1:200
Elaborado Por: Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez		

XV. DESCRIPCIÓN DE RECORRIDO PARA EL PROCESO DE DEVOLUCIÓN DE PRODUCTOS RUTAS DE DISTRIBUCIÓN CERVEZA FIN DE DIA

Operación

- 1-Operador de montacargas descarga polín de producto.
- 2-Operador de montacargas toma polín con producto devuelto.
- 3-Operador de montacargas coloca polín con producto devuelto.

Transporte

- 1-Operador de montacargas lleva polín hacia ubicación # 113.

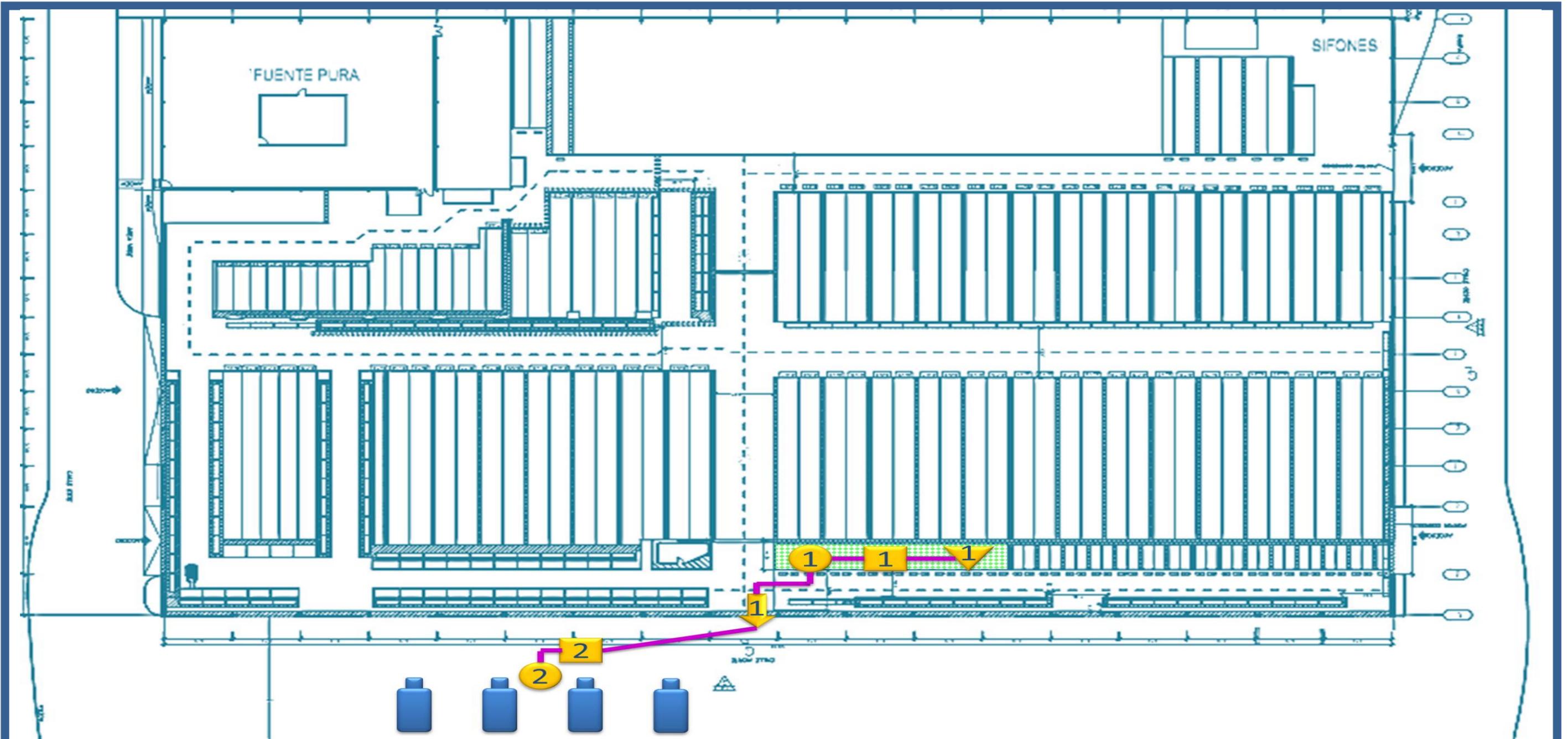
Inspección

- 1-Fiscal inspecciona motivos de devolución.

Almacenamiento

- 1-Almacenamiento temporal, donde fiscal indique fuera de almacén en pista de CEDIS.
- 2-Ubicación #113 devolución.

Plano 16. RECORRIDO PARA LA RECARGA DE RUTAS DE DISTRIBUCIÓN CERVEZA (6am-2pm)



16 17	Recarga de Rutas de Cerveza (6am-2pm)	Esc: 1:200
Elaborado Por: Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez		

XVI. DESCRIPCIÓN DE RECORRIDO DE LA RECARGA PARA RUTAS DE DISTRIBUCIÓN CERVEZA (6am-2pm)

Operación

1-Operador de montacargas toma polín de producto de ruta a cargar.

2-Operador de montacargas carga polín en ruta.

Transporte

1-Operador de montacargas lleva polín hacia ruta a cargar.

Inspección

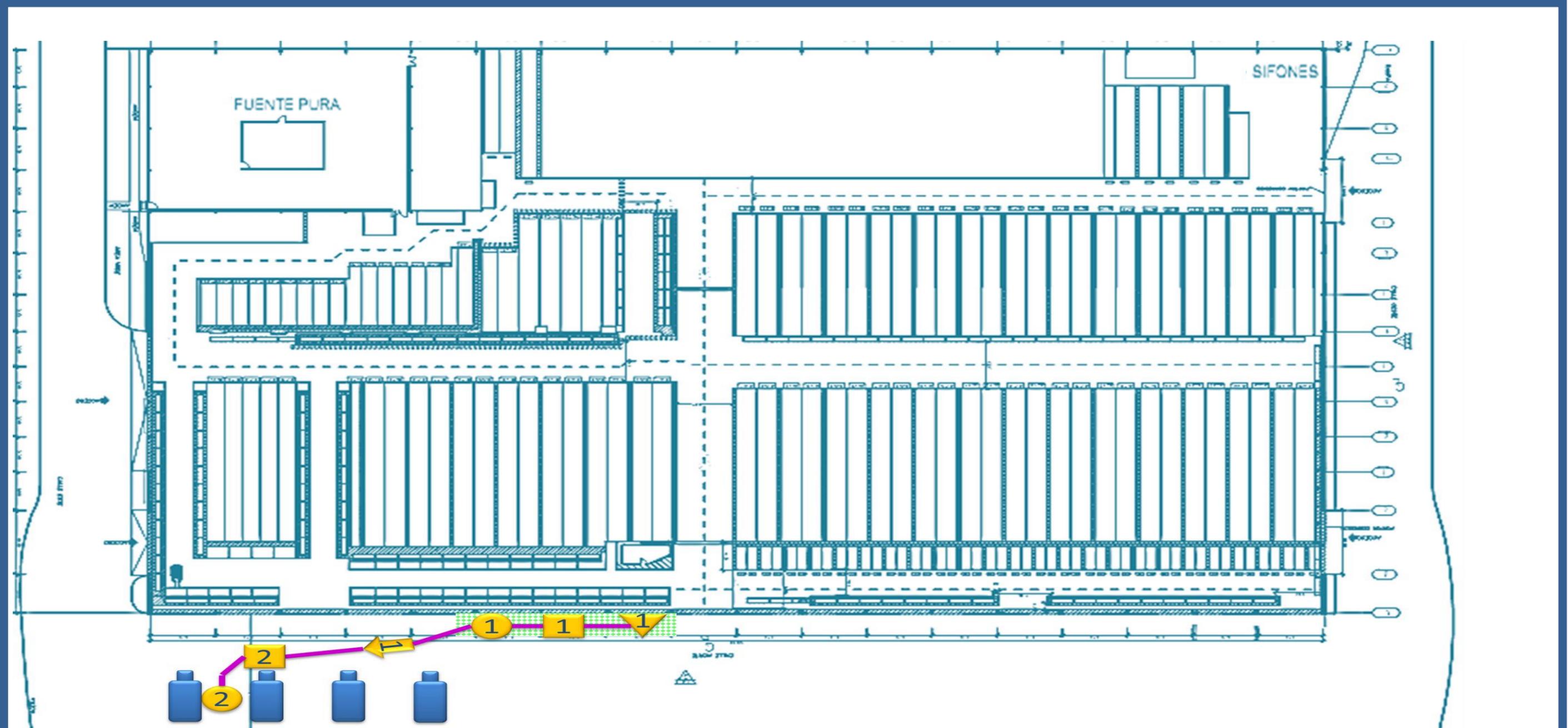
1- Operador de montacargas verifica número de resguardo de ruta a cargar.

2- Operador de montacargas verifica número de ruta a cargar.

Almacenamiento

1-Ubicación #113 devolución/resguardo.

Plano 17. RECORRIDO PARA RECARGA DE RUTAS DE DISTRIBUCIÓN AGUA (6am-2pm)



17 17	Recarga de Rutas de Agua (6am-2pm)	Esc: 1:200
Elaborado Por: Br. Maynor Alberto Ruiz Sánchez Br. Fanny Victoria Montenegro Gutiérrez		

XVII. DESCRIPCIÓN DE RECORRIDO PARA LA RECARGA DE RUTAS DE DISTRIBUCIÓN AGUA (6am-2pm)

 **Operación**

1-Operador de montacargas toma polín de producto de ruta a cargar.

2-Operador de montacargas carga polín en ruta.

 **Transporte**

1-Operador de montacargas lleva polín hacia ruta a cargar.

 **Inspección**

1- Operador de montacargas verifica número de resguardo de ruta a cargar.

2- Operador de montacargas verifica número de ruta a cargar.

 **Almacenamiento**

1-Ubicación a orillas de pista de

INTRODUCCIÓN

El muestreo del trabajo es una técnica muy eficaz que se utiliza para el análisis cuantitativo de las actividades realizadas por los trabajadores durante la jornada laboral.

En otras palabras, el muestreo del trabajo se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total dedicadas a las diversas actividades que componen una tarea o trabajo.¹¹

Mediante este método se puede identificar la distribución de deberes de un grupo de trabajadores, así como determinar si el turno o jornada laboral (carga de trabajo) se encuentre balanceado.

Se obtienen los tiempos productivos e improductivos por una persona en las actividades que esté desempeñando, así como la magnitud de los tiempos perdidos y las causas que los produjeron, y finalmente los rendimientos personales del grupo.

A continuación se detallará la metodología empleada para la ejecución de estudio de Muestreo del trabajo realizado a los trabajadores del Centro de Distribución de la empresa, así como los resultados del muestreo y el análisis respectivo.

¹¹Benjamin W. Niebel, Ingeniería Industrial Métodos, Tiempos y Movimientos (Alfa Omega Grupo Editor, 1996) PP. 629.

A. Metodología Muestreo Preliminar

El método utilizado para llevar a cabo el muestreo del trabajo fue el de observación directa en el Centro De Distribución, ya que de esta manera se puede identificar claramente las actividades realizadas por los trabajadores durante la jornada aboral.

El muestreo se realizó durante el período comprendido entre los meses de Octubre-Noviembre del año 2010, a los recursos humanos que laboran en la pista del CEDIS de la Compañía Cervecería de Nicaragua, S.A, tales como:

-  Ayudantes de Rastras.
-  Operadores de Montacargas.
-  Fiscales de Anden.

Esto con el objetivo de identificar el porcentaje productivo e improductivo de dichos recursos durante la jornada laboral correspondiente, ya que son los fiscales, ayudantes y operadores de Montacargas los que atienden de manera directa a las rastras, contenedores, camiones distribuidores y rutas de distribución en el Centro de Distribución de la empresa.

Primero se realizó un muestreo piloto a los tres turnos de trabajo, así como a las 3 cuadrillas de trabajo que laboran en CEDIS, con el fin de determinar el tamaño de la muestra del estudio, de esta manera identificar cuál es el turno en el que existe mayor tiempo ocioso, ya sea por las actividades a realizar en dicho turno o por que el rendimiento físico del trabajador se verá afectado por la hora del día en que se está trabajando, el cual es un factor muy importante para la interpretación de este trabajo.

Se efectuó una estimación preliminar de las actividades acerca de las que se buscaba información. Se tomaron en cuenta las actividades que se consideran productivas y las improductivas, es decir cuando se encuentran realizando una actividad relacionada con su trabajo o cuando se encuentran descansando, esperando o sin realizar ninguna actividad.

El muestreo piloto se realizó durante tres días, tomando un día para el muestreo de cada jornada laboral.

A continuación se presenta el plan de trabajo para la realización del muestreo piloto que se ejecutó en el Centro de Distribución.

Turno 6:00 am a 2:00 pm	Turno 2:00 pm a 10:00pm	Turno 10:00m a 6:00 am
Día muestreado 9 de Septiembre 2010	Día muestreado 22 de Septiembre 2010	Día muestreado 15 de Septiembre 2010
Observaciones a	Observaciones a	Observaciones a
Fiscales: 33 observaciones	Fiscales: 25 Observaciones	Fiscales: 23 Observaciones
Ayudantes: 33 Observaciones	Ayudantes: 25 Observaciones	Ayudantes: 23 Observaciones
Operadores de Montacargas: 33 Observaciones	Operadores de Montacargas: 25 Observaciones	Operadores de Montacargas: 23 Observaciones

Tabla 2. Plan de muestras

Luego de obtener los resultados de la cantidad de actividades productivas e improductivas de cada cuadrilla de trabajo del muestreo piloto se procede a calcular el número de observaciones que se requieren tomar para cada cuadrilla

para el muestreo real. Cuanto mayor sea el número de observaciones más confiable será el resultado final.

Para calcular las muestras reales se toma en cuenta un margen de error permisible del 10 % y un 95 % de confiabilidad¹². Se utiliza la siguiente ecuación para calcular el tamaño de la muestra real:

Grafico 1. Curva de aceptación



Figura#

$$N = \frac{Z^2 p(1 - p)}{(\epsilon p)^2}$$

Donde:

N: Número total de observaciones al azar.

p: Proporción verdadera de ocurrencias del elemento que se busca expresada como decimal.

Z: Nivel de confianza (Z=1.96¹³)

ε= Error permisible

¹²John B. Kennedy/Adam M. Neville. “Estadística para ciencias e ingeniería” segunda edición (Harla S.A 1982) PP154

¹³John B. Kennedy/Adam M. Neville. “Estadística para ciencias e ingeniería” segunda edición (Harla S.A 1982) PP154 “Tabla 10.2 Valores de z Para un Porcentaje específico de resultados que quedan dentro del intervalo $\mu \pm z\sigma$ ”

De esta forma se obtienen resultados más precisos acerca del porcentaje de productividad de los trabajadores del CEDIS y se brindan las conclusiones y recomendaciones apropiadas.

Por último se procedió a realizar las muestras reales de manera aleatoria, a los tres turnos de trabajo, así como los respectivos análisis de los resultados.

I. Muestreo Preliminar a Fiscales de Andén

Se realizaron las observaciones piloto por turno, establecidas en la TABLA 2 y se clasificaron las actividades logrando así determinar el porcentaje de productividad e improductividad de los turnos, permitiendo calcular la Cantidad de muestras reales de la forma siguiente:

Clasificación de Las actividades de Fiscales de Anden

Turno de 6am-2pm	Turno de 2pm-10pm	Turno de 10pm-6am
<p align="center">Actividades Productivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recibir indicaciones de Supervisor, Coordinador • Atención a rastras, rutas/Contenedores/Distribuidores • Inventario • Entrega de Documentos a Digitador. 	<p align="center">Actividades Productivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recibir indicaciones de Supervisor, Coordinador • Atención a rastras, rutas/Contenedores/Distribuidores • Entrega de Documentos a Digitador 	<p align="center">Actividades Productivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recibir indicaciones de Supervisor, Coordinador • Atención a rastras. • Contando Picking (Atención a Rutas de Distribución local). • Entrega de documentos a Digitador. • Organizando vales de carga. • Revisión de etiquetas de devolución de productos
<p align="center">Actividades Improductivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperando Ruta • Esperando Rastra Carga/Descarga • Esperando Planificación de viajes. 	<p align="center">Actividades Improductivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperando Ruta • Esperando Rastra Carga/Descarga • Esperando Montacargas 	<p align="center">Actividades Improductivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperando Vale de Carga(Roadshow) • Esperando Productos faltantes (Picking).

a) Cálculo de Muestras Reales a Fiscales del Turno de 6:00am- 2:00pm

En el siguiente gráfico se presentan los porcentajes de actividades productivas e improductivas que se encontraron en el turno de 6:00am- 2:00pm de los fiscales, producto del muestreo piloto. Dando como resultado un 73% de productividad y un 27% de improductividad aproximadamente.

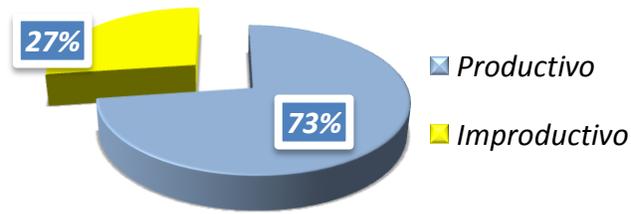


Gráfico 2. Actividades Productivas Vs Actividades Improductivas Muestreo piloto fiscales turno 6am-2pm.

Luego de las observaciones anteriores se procede a calcular la n (cantidad de observaciones necesarias para obtener un nivel de confianza del 95% y tomando en cuenta un porcentaje de error permisible del 10%, utilizando la ecuación:

$$N = \frac{Z^2 p(1 - p)}{(\epsilon p)^2}$$

Donde: p=73%; Z=1.96; ϵ = 10%

$$N = \frac{(1.96)^2(0.73)(0.27)}{(0.1 * 0.73)^2}$$

$$N = 144 \text{ muestras}$$

Como se puede observar se necesitan realizar 144 muestras, y debido a que se tomaran las muestras durante una semana, se realizaron 29 muestras por día, dando como resultado 145 muestras.

b) Cálculo de Muestras Reales a Fiscales del Turno de 2:00pm- 10:00pm

En el siguiente gráfico se presentan los porcentajes de actividades productivas e improductivas que se encontraron en el turno de 2:00 pm- 10:00 pm de los fiscales, producto del muestreo piloto. Dando como resultado un 77% de productividad y un 23% de improductividad aproximadamente.

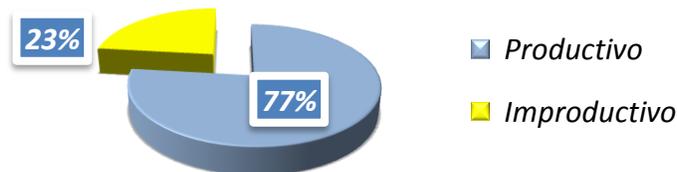


Gráfico 3. Actividades Productivas Vs Actividades Improductivas Muestreo piloto fiscales turno 2pm-10pm.

Luego de las observaciones anteriores se procede a calcular la n (cantidad de observaciones necesarias para obtener un nivel de confianza del 95% y tomando en cuenta un porcentaje de error del 10%, utilizando la ecuación:

$$N = \frac{Z^2 p(1 - p)}{(\epsilon p)^2}$$

Donde: p=77%; Z=1.96; ε =10%

$$N = \frac{(1.96)^2(0.77)(0.23)}{(0.1 * 0.77)^2}$$

$$N = 116 \text{ muestras}$$

Como se puede observar se necesitan realizar 116 muestras, y debido a que se tomaran las muestras durante una semana, se realizaron 24 muestras por día, dando como resultado 120 muestras.

c) Cálculo de Muestras Reales a Fiscales del Turno de 10:00pm- 6:00am

En el siguiente gráfico se presentan los porcentajes de actividades productivas e improductivas que se encontraron en el turno de 10:00 pm-6:00 am de los fiscales, producto del muestreo piloto. Dando como resultado 75% de productividad y un 25% de improductividad aproximadamente.



Gráfico 4. Actividades Productivas Vs Actividades Improductivas Muestreo piloto fiscales turno 10pm-6am.

Luego de las observaciones anteriores se procede a calcular la n (cantidad de observaciones necesarias para obtener un nivel de confianza del 95% y tomando en cuenta un porcentaje de error del 10%, utilizando la ecuación:

$$N = \frac{Z^2 p(1 - p)}{(\epsilon p)^2}$$

Donde: p=75%; Z=1.96; ε =10%

$$N = \frac{(1.96)^2(0.75)(0.25)}{(0.1 * 0.75)^2}$$

$$N = 126 \text{ muestras}$$

Como se puede observar se necesitan realizar 126 muestras, y debido a que se tomaron las muestras durante una semana, se realizaron aproximadamente 28 muestras por día, dando como resultado 140 muestras.

II. Muestreo Preliminar a Ayudantes

Se realizaron las observaciones piloto por turno, establecidas en la TABLA 2, y se clasificaron las actividades logrando así determinar el porcentaje productivo e improductivo, permitiendo calcular la Cantidad de muestras reales de la forma siguiente:

Clasificación de Las actividades de Ayudantes de Carga

Turno de 6am-2pm	Turno de 2pm-10pm	Turno de 10pm-6am
<p>Actividades Productivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recibir indicaciones de Fiscal. • Atención a rastras. Limpieza de pista. • Estibando polines. 	<p>Actividades Productivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recibir indicaciones de fiscal. • Atención a rastras. Limpieza de pista. • Estibando polines. 	<p>Actividades Productivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recibir indicaciones de fiscal. • Atención a Rastras, Rutas. • Limpieza de pista. • Estibando polines.
<p>Actividades Improductivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperando Montacargas. 	<p>Actividades Improductivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperando Montacargas. 	<p>Actividades Improductivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperando Vale de Carga (Roadshow). • Esperando Fin de Conteo de Picking.

a) Cálculo de Muestras Reales a Ayudantes de Carga del Turno de 6:00am-2:00pm

En el siguiente gráfico se presentan los porcentajes actividades productivas e improductivas que se encontraron en el turno de 6:00 am- 2:00 pm de los ayudantes de carga del Cedis, producto del muestreo piloto. Dando como resultado 56% de productividad y un 44% de improductividad aproximadamente.



Gráfico 5. Actividades Productivas Vs Actividades Improductivas Muestreo piloto Ayudantes de carga turno 6am-2pm.

Luego de las observaciones anteriores se procede a calcular la n (cantidad de observaciones necesarias para obtener un nivel de confianza del 95% y tomando en cuenta un porcentaje de error del 10%, utilizando la ecuación:

$$N = \frac{Z^2 p(1 - p)}{(\varepsilon p)^2}$$

Donde: p=56%; Z=1.96; ε =10%

$$N = \frac{(1.96)^2(0.56)(0.44)}{(0.1 * 0.56)^2}$$

$$N = 305 \text{ muestras}$$

Como se puede observar se necesitan realizar 305 muestras, y debido a que es una cantidad elevada de muestras se tomaron las muestras durante dos semana, por lo que se realizaron 29 muestras por día dando como resultado 319 muestras.

b) Cálculo de Muestras Reales a Ayudantes de Carga del Turno de 2:00pm-10:00pm

En el siguiente gráfico se presentan los porcentajes de actividades productivas e improductivas que se encontraron en el turno de 2:00 pm- 10:00 pm de los ayudantes de carga del Cedis, producto del muestreo piloto. Dando como resultado 72% de productividad y un 28% de improductividad aproximadamente.



Gráfico 6. Actividades Productivas Vs Actividades Improductivas Muestreo piloto Ayudantes de carga turno 2pm-10pm.

Luego de las observaciones anteriores se procede a calcular la n (cantidad de observaciones necesarias para obtener un nivel de confianza del 95% y tomando en cuenta un porcentaje de error del 10%, utilizando la ecuación:

$$N = \frac{Z^2 p(1 - p)}{(\epsilon p)^2}$$

Donde: p=72%; Z=1.96; ϵ =10%

$$N = \frac{(1.96)^2 (0.72)(0.28)}{(0.1 * 0.72)^2}$$

$$N = 150 \text{ muestras}$$

Como se puede observar se necesitan realizar 150 muestras, y debido a que tomaron las muestras durante una semana, se realizaran 36 muestras por día, dando como resultado 180 muestras.

c) Cálculo de Muestras Reales a Ayudantes de Carga del Turno de 10:00pm-6:00am

En el siguiente gráfico se presentan los porcentajes de actividades productivas e improductivas que se encontraron en el turno de 10:00 pm- 6:00 am de los ayudantes del Cedis, producto del muestreo piloto. Dando como resultado 68% de productividad y un 32% de improductividad aproximadamente.

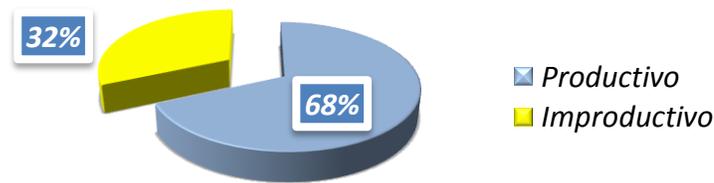


Gráfico 7. Actividades Productivas Vs Actividades Improductivas Muestreo piloto Ayudantes de carga turno 10pm-6am.

Luego de las observaciones anteriores se procede a calcular la n (cantidad de observaciones necesarias para obtener un nivel de confianza del 95% y tomando en cuenta un porcentaje de error del 10%, utilizando la ecuación:

$$N = \frac{Z^2 p(1 - p)}{(\epsilon p)^2}$$

Donde: p=68%; Z=1.96; ϵ =10%

$$N = \frac{(1.96)^2(0.68)(0.32)}{(0.1 * 0.68)^2}$$

$$N = 178 \text{ muestras}$$

Como se puede observar se necesitan realizar 178 muestras, y debido a que tomaron las muestras durante una semana, se realizaron 36 muestras por día, dando como resultado 180 muestras.

III. Muestreo Preliminar a Operadores de Montacargas

Se realizaron las observaciones piloto por turno, establecidas en la TABLA 2, y se clasificaron las actividades logrando así determinar el porcentaje productivo e improductivo, permitiendo calcular la Cantidad de muestras reales de la forma siguiente:

Clasificación de Las actividades de Operadores De Montacargas

Turno de 6am-2pm	Turno de 2pm-10pm	Turno de 10pm-6am
<p>Actividades Productivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recibir indicaciones de Supervisor, Coordinador • Manipulando Productos • Revisión de Montacargas 	<p>Actividades Productivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recibir indicaciones de Supervisor, Coordinador • Manipulando Productos • Revisión de Montacargas 	<p>Actividades Productivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recibir indicaciones de Supervisor, Coordinador • Manipulando Productos • Revisión de Montacargas
<p>Actividades Improductivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperando Llegada de Rutas • Traslado Montacargas a Taller. 	<p>Actividades Improductivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperando Llegada de Rutas • Traslado Montacargas a Taller. 	<p>Actividades Improductivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esperando Vale de Carga (Roadshow) • Esperando Fiscal realice conteo de Picking. • Esperando que ayudante cargue producto. • Montacargas averiado.

a) Cálculo de Muestras Reales a Operadores de Montacargas del Turno de 6:00am- 2:00pm

En el siguiente gráfico se presentan los porcentajes de actividades productivas e improductivas que se encontraron en el turno de 6:00am-2:00pm de los operadores de montacargas del Cedis, producto del muestreo piloto. Dando como resultado 59% de productividad y un 41% de improductividad aproximadamente.



Gráfico 8. Actividades Productivas Vs Actividades Improductivas Muestreo piloto Operadores de montacargas turno 6am-2pm.

Luego de las observaciones anteriores se procede a calcular la n (cantidad de observaciones necesarias para obtener un nivel de confianza del 95% y tomando en cuenta un porcentaje de error del 10%, utilizando la ecuación:

$$N = \frac{Z^2 p(1 - p)}{(\epsilon p)^2}$$

Donde: p=59%; Z=1.96; ε =10%

$$N = \frac{(1.96)^2 (0.59)(0.41)}{(0.1 * 0.59)^2}$$

$$N = 267 \text{ muestras}$$

Como se puede observar se necesitan realizar 267 muestras, y debido a que se tomaron las muestras durante dos semana, se realizaron 34 muestras por día, dando como resultado 340 muestras.

b) Cálculo de Muestras Reales a Operadores de Montacargas del Turno de 2:00pm- 10:00pm

En el siguiente gráfico se presentan los porcentajes de actividades productivas e improductivas que se encontraron en el turno de 2:00 pm-10:00 pm de los operadores de montacargas del Cedis, producto del muestreo piloto. Dando como resultado 80% de productividad y un 20% de improductividad aproximadamente.

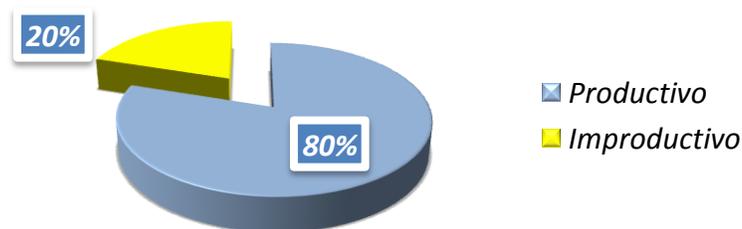


Gráfico 9. Actividades Productivas Vs Actividades Improductivas Muestreo piloto Operadores de montacargas turno 2pm-10pm.

Luego de las observaciones anteriores se procede a calcular la n (cantidad de observaciones necesarias para obtener un nivel de confianza del 95% y tomando en cuenta un porcentaje de error del 10%, utilizando la ecuación:

$$N = \frac{Z^2 p(1 - p)}{(\epsilon p)^2}$$

Donde: p=80%; Z=1.96; ϵ =10%

$$N = \frac{(1.96)^2(0.80)(0.20)}{(0.1 * 0.80)^2}$$

$$N = 96 \text{ muestras}$$

Como se puede observar se necesitan realizar 96 muestras, y debido a que tomaron las muestras durante una semana, se realizaron 20 muestras por día, dando como resultado 100 muestras.

c) Cálculo de Muestras Reales a Operadores de Montacargas del Turno de 10:00pm- 6:00am

En el siguiente gráfico se presentan los porcentajes de actividades productivas e improductivas que se encontraron en el turno de 10:00 pm- 6:00 am de los operadores de montacargas del Cedis, producto del muestreo piloto. Dando como resultado 62% de productividad y un 38% de improductividad aproximadamente.



Gráfico 10. Actividades Productivas Vs Actividades Improductivas Muestreo piloto Operadores de montacargas turno 10pm-6am.

Luego de las observaciones anteriores se procede a calcular la n (cantidad de observaciones necesarias para obtener un nivel de confianza del 95% y tomando en cuenta un porcentaje de error del 10%, utilizando la ecuación:

$$N = \frac{Z^2 p(1 - p)}{(\epsilon p)^2}$$

Donde: p=62%; Z=1.96; ε =10%

$$N = \frac{(1.96)^2 (0.62)(0.38)}{(0.1 * 0.62)^2} \qquad N = 235 \text{ muestras}$$

Como se puede observar se necesitan realizar 235 muestras, y debido a que tomaron las muestras durante una semana, se realizaron 47 muestras por día.

B. Metodología Muestreo Real

El muestreo piloto permitió calcular las cantidades de muestras reales a tomar para cada recurso (Fiscales, Ayudantes de Carga y Operadores de Montacargas), luego se procede a distribuir las cantidades de muestras reales, en intervalos de tiempo que permitirá tomar la información de cada turno (6am-2pm, 2pm-10pm y 10pm-6am) y así obtener los resultados del muestreo real. A continuación se presenta la distribución de tiempo para cada turno y recurso:

Tabla 3. Plan de Muestras reales

<i>Fiscales</i>	<i>Semanas a Muestrear</i>	<i>N° de Muestras Reales</i>	<i>Horas A Muestrear por Turno</i>	<i>N° de Muestras por Día</i>	<i>Intervalo de Tiempo entre cada Muestra</i>
<i>6am-2pm</i>	<i>1</i>	<i>145</i>	<i>7 hrs</i>	<i>29</i>	<i>15 min</i>
<i>2pm-10pm</i>	<i>1</i>	<i>120</i>	<i>7.5 hrs</i>	<i>24</i>	<i>19 min</i>
<i>10pm-6am</i>	<i>1</i>	<i>140</i>	<i>8 hrs</i>	<i>28</i>	<i>17 min</i>
<i>Ayudantes de Carga</i>	<i>Semanas a Muestrear</i>	<i>N° de Muestras Reales</i>	<i>Horas A Muestrear por Turno</i>	<i>N° de Muestras por Día</i>	<i>Intervalo de Tiempo entre cada Muestra</i>
<i>6am-2pm</i>	<i>2</i>	<i>319</i>	<i>7 hrs</i>	<i>29</i>	<i>15 min</i>
<i>2pm-10pm</i>	<i>1</i>	<i>180</i>	<i>7.5 hrs</i>	<i>36</i>	<i>12 min</i>
<i>10pm-6am</i>	<i>1</i>	<i>180</i>	<i>8 hrs</i>	<i>36</i>	<i>12 min</i>
<i>Operadores de Montacargas</i>	<i>Semanas a Muestrear</i>	<i>N° de Muestras Reales</i>	<i>Horas A Muestrear por Turno</i>	<i>N° de Muestras por Día</i>	<i>Intervalo de Tiempo entre cada Muestra</i>
<i>6am-2pm</i>	<i>2</i>	<i>340</i>	<i>7 hrs</i>	<i>34</i>	<i>12 min</i>
<i>2pm-10pm</i>	<i>1</i>	<i>100</i>	<i>7.5 hrs</i>	<i>20</i>	<i>22 min</i>
<i>10pm-6am</i>	<i>1</i>	<i>235</i>	<i>8 hrs</i>	<i>47</i>	<i>10 min</i>

I. Resultados del Muestreo real a Fiscales de Andén del Turno 6:00 am-2:00 pm

Se obtuvo como resultado del muestreo realizado durante el turno de 6:00 am-2:00 pm, que un 67% del turno corresponde a las actividades productivas y un 33% a las actividades improductivas.

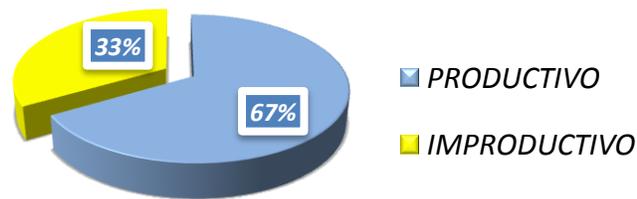


Gráfico 11. Actividades Productivas Vs Actividades Improductivas Muestreo Real Fiscales turno 6am-2pm.

En este turno laboran tres fiscales, de los cuales dos se encargan de la atención de rutas de distribución local (cerveza y agua), y un fiscal se encarga de la atención de rastras.

En el siguiente gráfico se detallan los porcentajes de actividades productivas e improductivas para cada fiscal. Obteniendo como resultado para el fiscal de rastras 75.86% de productividad y 24.14% de improductividad, y para los fiscales de rutas 62.07% de productividad y 37.93% de improductividad.

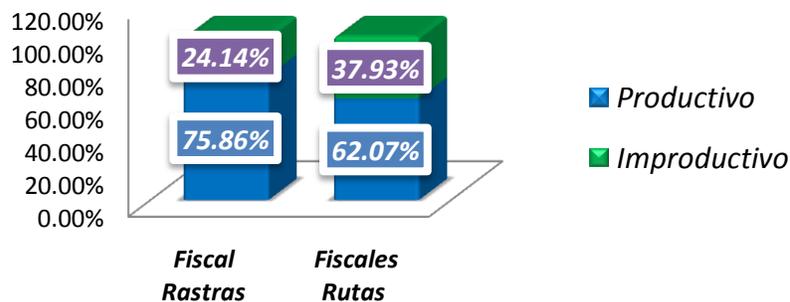


Gráfico 12. Actividades Productivas Vs Actividades Improductiva Fiscal de Rastras y Fiscales de Rutas turno 6am-2pm.

a) Actividades Productivas Fiscal de Rastras

De las actividades productivas identificadas durante el muestreo preliminar se concluye que la actividad de mayor frecuencia durante este turno es la de Atender Rastras y Contenedores, equivalente al 33.10%, y la atención a distribuidores o camiones propios de los clientes representa un 0.69%.

Seguido de un 13.79% para la actividad que corresponde al levantamiento de inventario, el cual dura aproximadamente hora y media, realizada por tres fiscales, el supervisor y el coordinador.

Un 12.41% corresponde a la actividad “Dar instrucciones” a ayudantes y operadores de montacargas, “Recibir indicaciones” de parte del Supervisor de Piso o Coordinador, la actividad de Entrega de Documentos a Digitador equivale a un 10.34%, actividad realizada al finalizar la atención de rastras y contenedores.

Por último la actividad “Otros” o Actividades Varias (Elaboración de Formatos, Ingreso de datos de Inventario al sistema, entre otros) equivale a un 5.52% de las actividades realizadas por el fiscal.

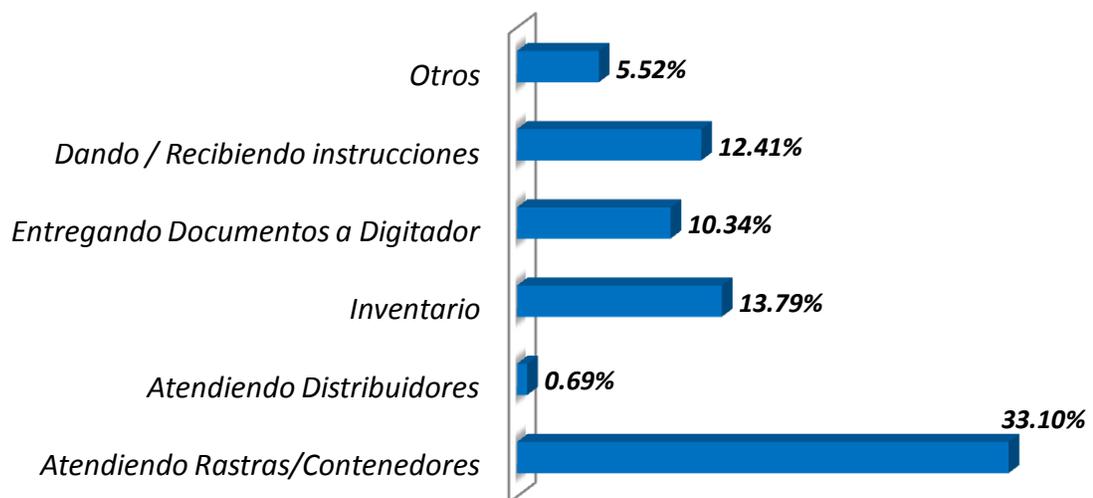


Gráfico 13. Actividades Productivas Fiscal de Rastras turno 6am-2pm.

b) Actividades Improductivas Fiscal de Rastras

La actividad de mayor frecuencia es la de Esperando que las rastras sean descargadas/ cargadas, con un 11.72%, mientras el operador de montacargas y los ayudantes están cargando el producto a las rastras el fiscal no realiza ninguna función, sino que está en espera.

Esperando Planificación de Viaje representa el 8.28%, debido a retrasos en el envío de los viajes que están planificados para las rastras tercerizadas.

Por último la actividad de Otros (platicando, tomando café, en el baño, descansando, etc.), representa un 4.14 %.

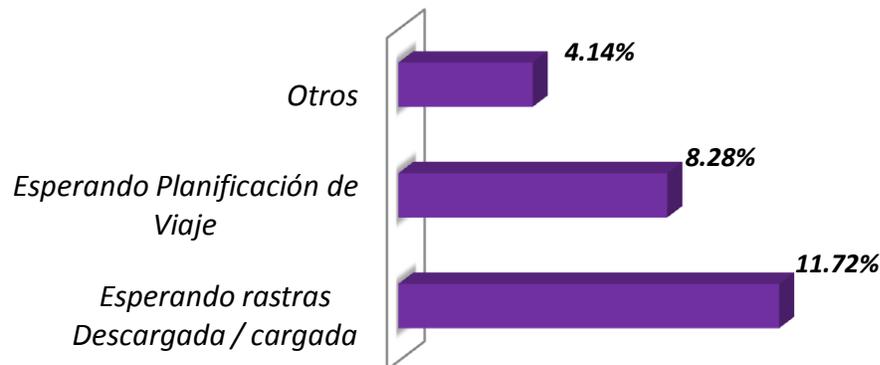


Gráfico 14. Actividades Improductivas Fiscal de Rastras turno 6am-2pm.

c) Actividades Productivas Fiscales de Rutas

De las actividades productivas identificadas durante el muestreo preliminar se concluye que la actividad de mayor frecuencia durante este turno es la de Atender Rutas de Distribución Local y Distribuidores equivalente al 33.10%. En ciertas ocasiones un fiscal apoya en la atención de rastras (2.76%) debido a que el fiscal designado a dicha actividad se encuentra realizando inventario.

Seguido de un 10% para la actividad que corresponde al levantamiento de inventario, el cual dura aproximadamente hora y media, realizada por tres fiscales, el supervisor y el coordinador.

La actividad “Otros” o Actividades Varias (Elaboración de Formatos, Ingreso de datos de Inventario al sistema, Recibiendo y dando indicaciones, entre otros) equivale a un 8.62% de las actividades realizadas por el fiscal.

Por último un 7.59% corresponde a la actividad de Entrega de Documentos a Digitador, actividad realizada al finalizar la atención de rutas (Resguardo y Recarga).

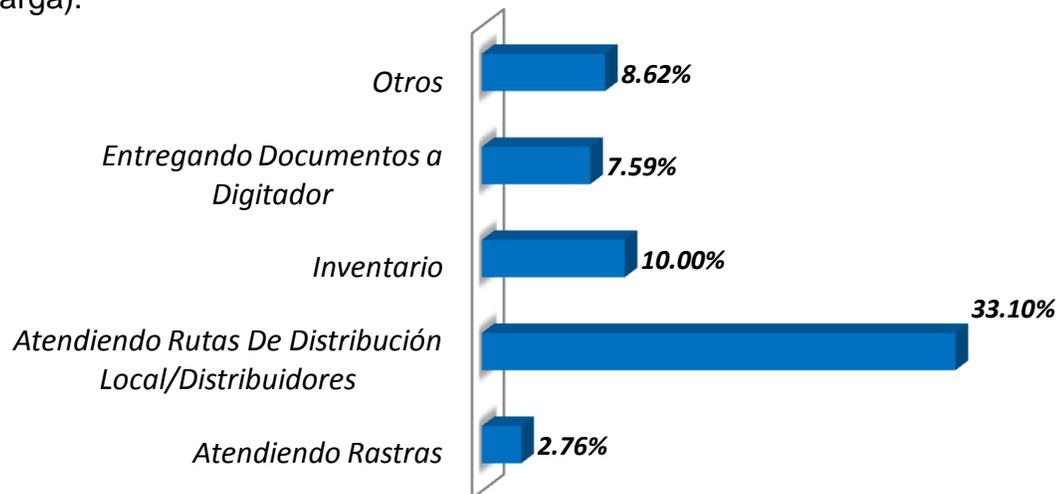


Gráfico 15. Actividades Productivas Fiscal de Rutas turno 6am-2pm.

d) Actividades Improductivas Fiscales de Rutas

La actividad de mayor frecuencia es la de Esperando Llegada de rutas representando el 29.66%, durante este turno deben atender y esperar a aquellas rutas que retornan del mercado y deben cargar producto nuevamente (Resguardo), es decir parte de la carga a distribuir pero que no alcanzó dentro del camión, así como deben esperar que los operadores de montacargas descarguen el producto del camión.

Por último la actividad de Otros (platicando, tomando café, en el baño, descansando, etc.), representa un 8.28 %.

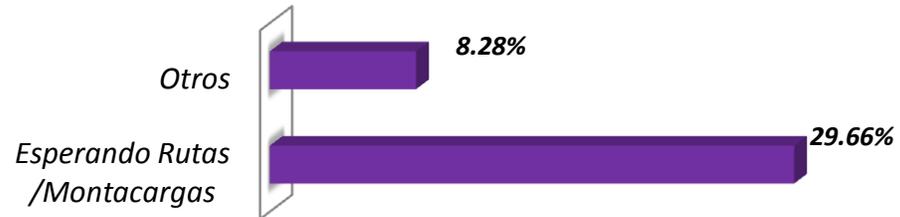


Gráfico 16. Actividades Improductivas Fiscal de Rutas turno 6am-2pm.

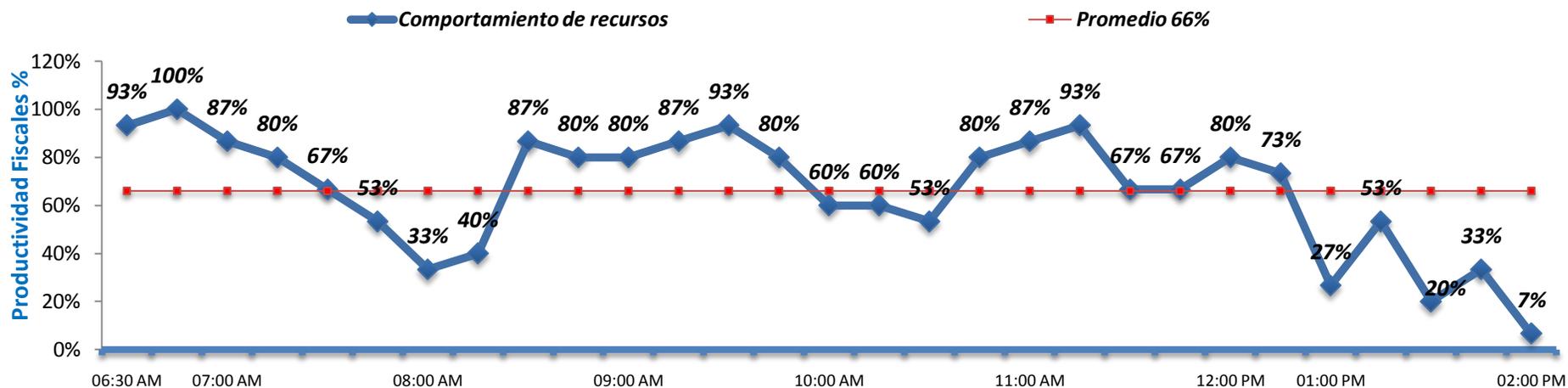


Gráfico 17. Distribución de carga de trabajo para fiscales turno 6am-2pm.

Este gráfico refleja el comportamiento de los recursos (Fiscales de andén) y la cantidad de recursos que se encuentran laborando (medido en términos porcentuales) a lo largo de la jornada laboral de 6:00 am a 2:00 pm, representada mediante la línea de color azul, y el promedio de Productividad de los fiscales durante el turno se representa mediante la línea color roja (siendo 66%). Como se puede observar los puntos más altos se sitúan entre los períodos comprendidos de 6:00 am a 7:30 am aproximadamente, tiempo en el cual los fiscales se dedican a la actividad de levantamiento de inventario de productos del CEDIS. Entre 7:30 am y 8:30 am los fiscales desayunan, por lo cual se observa un declive en la gráfica. A partir de las 9:00 am en adelante comienzan a retornar del mercado las rutas de distribución que necesitan recarga o resguardo, la llegada de las rutas es de forma aleatoria y de poca afluencia, por tal motivo la carga de trabajo no se refleja en todos los recursos. Además inicia el proceso de atención a las rastras (en función de la planificación de los viajes), principalmente subcontratadas, y alguna rastra propia de la empresa (CCN) que llegue al Cedis para realizar una recarga para realizar su segundo viaje del día. El período de almuerzo se refleja en la gráfica a partir de las 12:30 pm, por lo que se observa una caída en la carga de trabajo.

II. Resultados del Muestreo real a Fiscales de Andén del Turno 2:00 pm-10:00 pm

Se obtuvo como resultado del muestreo realizado durante el turno de 2:00 pm-10:00pm, que un 70% del turno corresponde a las actividades productivas y un 30% a las actividades improductivas.



Gráfico 18. Actividades Productivas Vs Actividades Improductivas Muestreo Real Fiscales turno 2pm-10pm.

En este turno laboran cinco fiscales, de los cuales cuatro se encargan de la atención de rutas de distribución local (dos fiscales para rutas de cerveza y dos para rutas de agua), y un fiscal se encarga de la atención de rastras.

En el siguiente gráfico se detallan los porcentajes de actividades productivas e improductivas para cada fiscal. Obteniendo como resultado para el fiscal de rastras 84.17% de productividad y 15.83% de improductividad, y para los fiscales rutas 66.25% de productividad y 33.75% de improductividad.

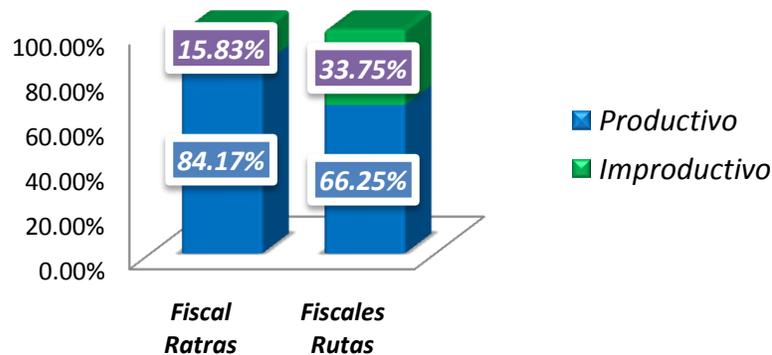


Gráfico 19. Actividades Productivas Vs Actividades Improductiva Fiscal de Rastras y Fiscales de Rutas turno 2pm-10pm.

a) Actividades Productivas Fiscales de Rastras

La actividad de mayor frecuencia durante este turno es la de Atender Rastras equivalente al 60.83%. Luego el 20% corresponde a la “Entrega de Documentos a Digitador”. Y por último el 3.33% a las actividades que corresponden a la actividad Otros (Elaboración de Formatos, Dar y recibir indicaciones).

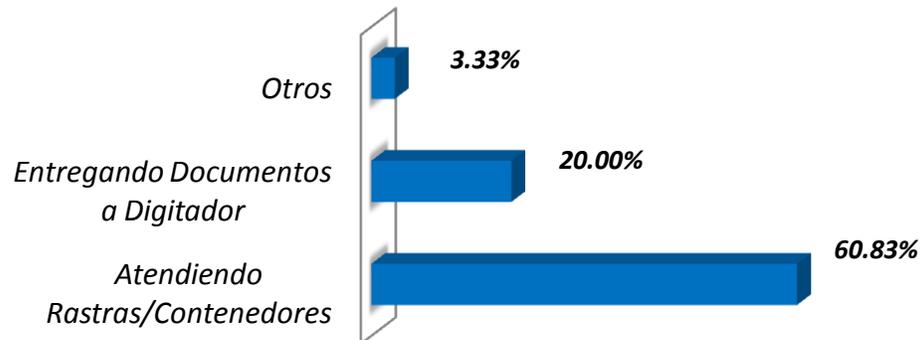


Gráfico 20. Actividades Productivas Fiscal de Rastras turno 2pm-10pm.

b) Actividades Improductivas Fiscal de Rastras

La actividad “Esperando rastras descargada/cargada” es la de mayor frecuencia, representa un 15%, consiste en la espera del fiscal a que el operador de montacargas y los ayudantes realicen el proceso de carga y descarga de rastras.

Por último la actividad de Otros (platicando, tomando café, en el baño, Descansando, etc.) con un 0.83%.

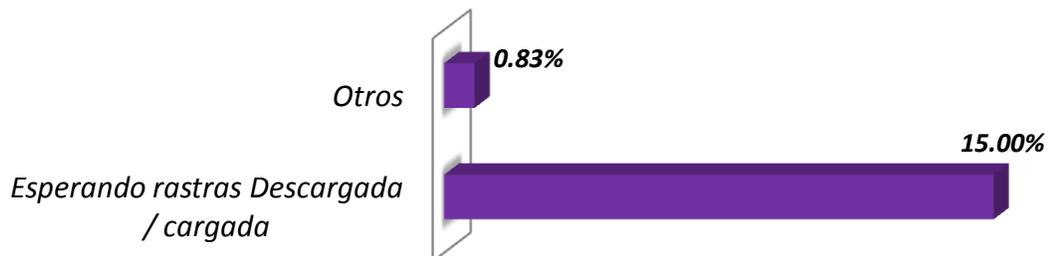


Gráfico 21. Actividades Improductivas Fiscal de Rastras turno 2pm-10pm.

c) Actividades Productivas Fiscales de Rutas

La actividad de mayor frecuencia durante este turno es la de Atender Rutas de distribución local/distribuidores equivalente al 41.67%. Luego el 22.29% corresponde a la “Entrega de Documentos a Digitador”.

Y por último el 2.29% a las actividades que corresponden a la actividad Otros (Elaboración de Formatos, Dar y recibir indicaciones).

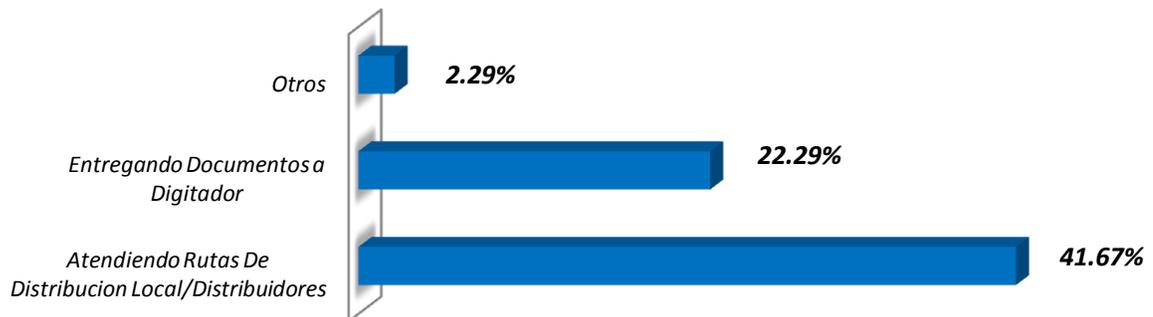


Gráfico 22. Actividades Productivas Fiscal de Rutas turno 2pm-10pm.

d) Actividades Improductivas Fiscales de Rutas

La actividad Esperando rutas/montacargas es la de mayor frecuencia, representa un 32.29%, los fiscales deben esperar a que la ruta cuadre producto, que el operador descargue la devolución, además que la llegada de las rutas durante el fin de día se concentra de 4:00:00 pm- 8:00:00 pm, por lo que las cuatro horas restantes se utilizan para otras actividades.

Por último la actividad de Otros (platicando, tomando café, en el baño, Descansando, etc.) con un 1.46%.



Gráfico 23. Actividades Improductivas Fiscal de Rutas turno 6am-2pm.

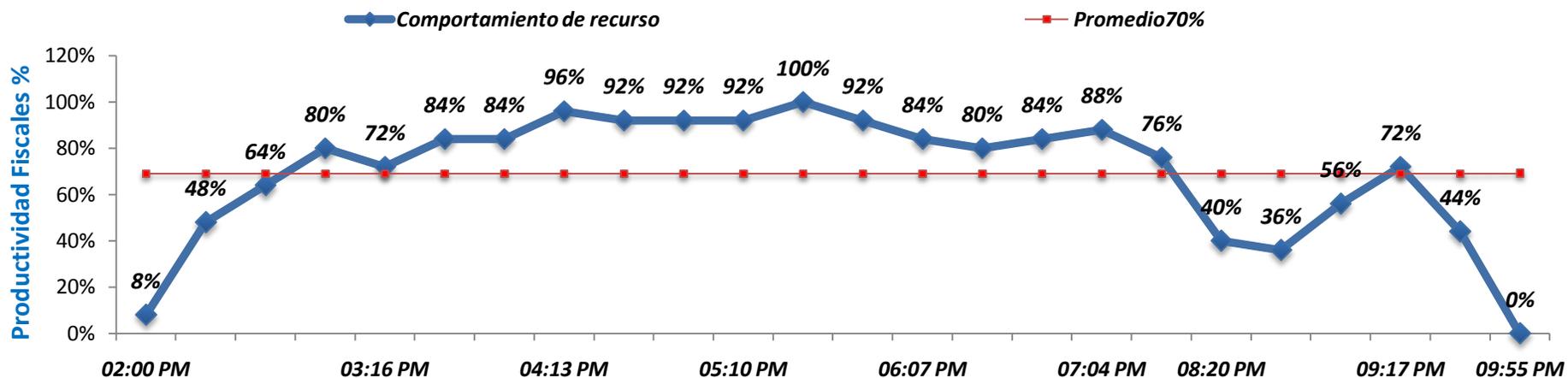


Gráfico 24. Distribución de carga de trabajo para fiscales turno 2pm-10pm.

Este gráfico refleja el comportamiento de los recursos (Fiscales de andén) y la cantidad de recursos que se encuentran laborando (medido en términos porcentuales) a lo largo de la jornada laboral de 2:00 pm a 10:00 pm, representada mediante la línea de color azul, y el promedio de Productividad de los fiscales durante el turno se representa mediante la línea color roja (siendo 70%). Entre 2:00 y 2:30 pm se presenta un nivel bajo de productividad de los fiscales debido a que se da el cambio de turno, además la llegada de las rutas de distribución es hasta las 3:00 pm aproximadamente, y mientras tanto el fiscal de rastras se dedica a continuar el proceso de atención de las rastras al cambio de turno. Como se puede observar los puntos más altos se sitúan entre los períodos comprendidos de 3:30 pm a 8:00 pm aproximadamente, tiempo en el cual los fiscales se dedican a la actividad de atención a las rutas de distribución local que regresan del mercado en el proceso conocido como “Fin de Día”, además el fiscal de rastras se dedica de forma continua a la atención de rastras y algunos contenedores. Entre 7:00 y 8:30 pm inicia el período comprendido a la cena, por lo que hay un declive en el gráfico.

III. Resultados del Muestreo real a Fiscales de Andén del Turno 10:00 pm-6:00 am

Se obtuvo como resultado del muestreo realizado durante el turno de 10:00pm-6:00 am, que un 75% del turno corresponde a las actividades productivas y un 25% a las actividades improductivas, aproximadamente.

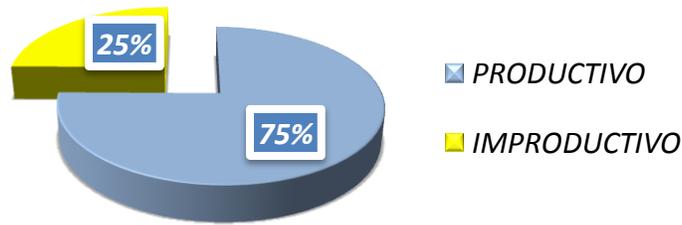


Gráfico 25. Actividades Productivas Vs Actividades Improductiva Muestreo Real Fiscales turno 10pm-6am.

a) Actividades Productivas

La actividad de mayor frecuencia durante este turno es la Contar Picking perteneciente a las rutas de Distribución local por parte de los fiscales, equivalente al 49.46%. Se realiza un doble conteo (con el propósito de establecer un control sobre la carga que se distribuye al mercado en las rutas), en el que se involucran principalmente tres fiscales (en caso de que supervisor disponga, conteo de Picking se realiza por los cuatro fiscales con el fin de agilizar el proceso), solo una vez contado el Picking los operadores de montacargas y ayudantes pueden proceder a la carga y acomodamiento del mismo dentro de los camiones.

El 6.96% corresponde a Recibir/ Dar indicaciones de parte del fiscal, supervisor o Coordinador de Turno, luego el 6.07% para la organización de los vales de carga emitidos por el Roadshow, la actividad “Revisión de Etiquetas de motivos de Devolución de Productos” equivale a 4.82%.

Un 3.75% corresponde a la atención de rastras, esta actividad se realiza durante los dos turnos anteriores, por lo que generalmente se atiende una cantidad de -

rastras no muy significativa durante el turno de la noche, Las actividades comprendidas por “Otros” Suman 3.04% (Elaboración de remisiones manualmente, Elaboración/Impresión de Formatos, revisión de correos dentro de Oficina, etc.).

Y por último un 1.07% en la actividad de Entrega de documentos a Digitador, actividad realizada antes de las 12:00:00 am aproximadamente, ya que se procura terminar el proceso de atención de rastras antes de dicha hora.

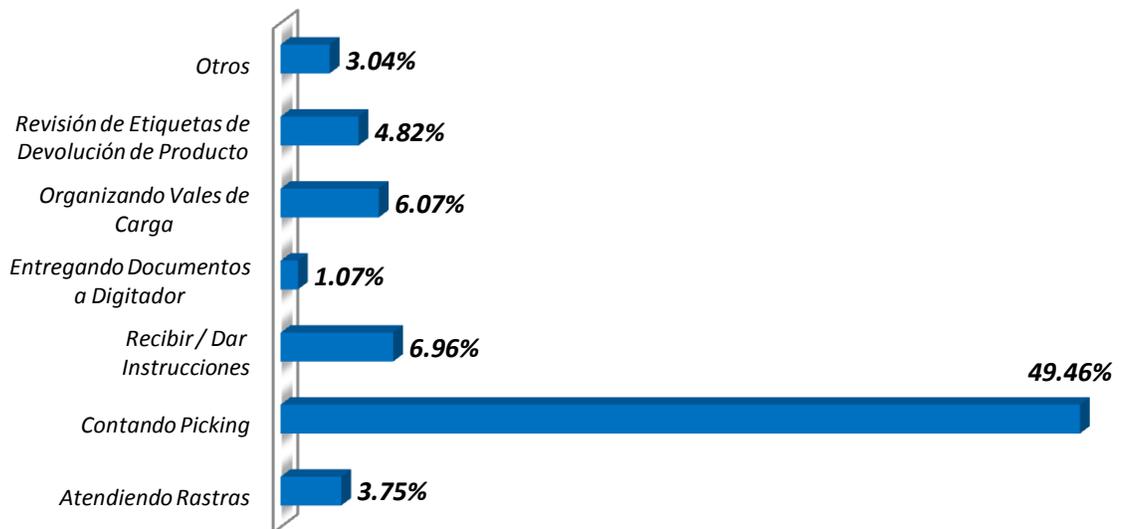


Gráfico 26. Actividades Productivas de Fiscales turno 10pm-6am.

b) Actividades Improductivas

La actividad Esperando Productos Faltantes (Picking), es la de mayor frecuencia, ya que representa un 10.54%. Esto se debe a que los fiscales deben esperar la elaboración del Picking, o deben realizar correcciones en el Picking elaborado (cambio de productos).

Esperando Roadshow representa el 10.18%, los fiscales deben esperar a que el Digitador les entregue los Vales de Carga para poder proceder a la entrega de éstos a los encargados de elaborar el Picking. Por último la actividad de Otros

(Platicando, tomando café, en el baño, sentados dentro de oficina, etc.) con un 4.11%.

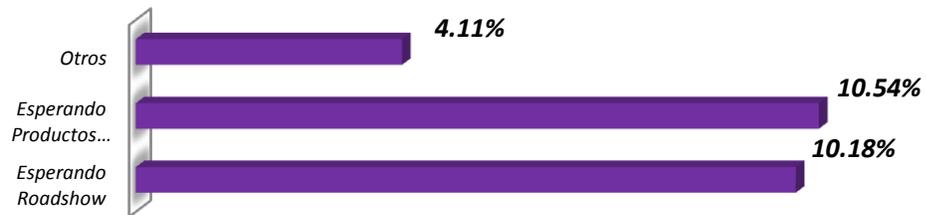


Gráfico 27. Actividades Improductivas Fiscales turno 10pm-6am.

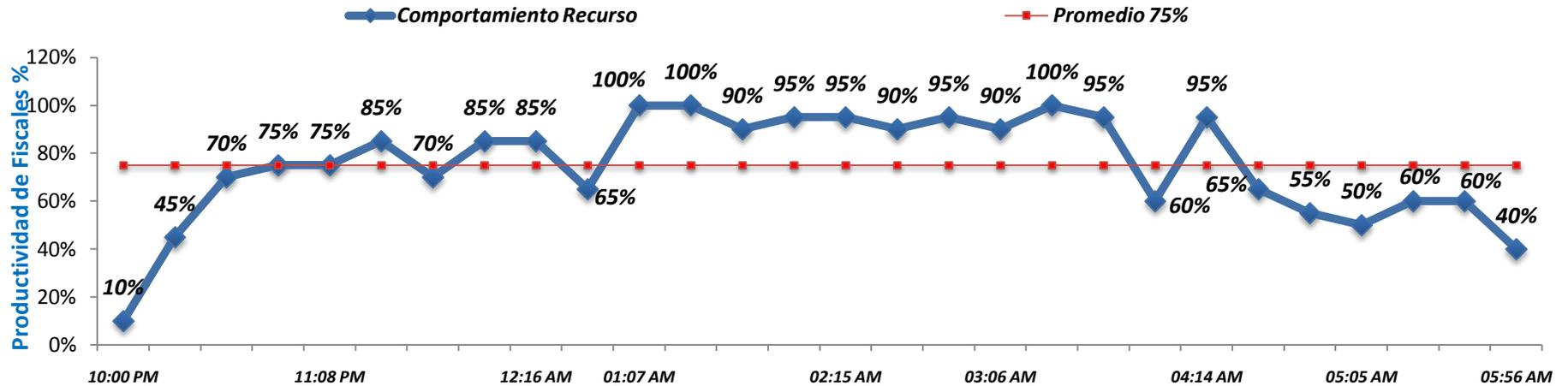


Gráfico 28. Distribución de carga de trabajo para fiscales turno 10pm-6am.

Este gráfico refleja el comportamiento de los recursos (Fiscales de andén) y la cantidad de recursos que se encuentran laborando (medido en términos porcentuales) a lo largo de la jornada laboral de 10:00 pm a 6:00 am, representada mediante la línea de color azul, y el promedio de Productividad de los fiscales durante el turno se representa mediante la línea color roja (siendo 75%). Entre 10:00 y 11:00 pm se presenta un nivel bajo de productividad de los fiscales debido a que se da el cambio de turno, además la espera de que Digitación entregue los Vales de Carga que permite la planificación de carga de las rutas (actividad principal de este turno). Un fiscal se dedica a la revisión de las etiquetas de motivos de devolución del Fin de Día para luego integrarse al proceso de conteo del producto a cargar. Y en caso de que se encuentren rastras por atender, un fiscal se dedica a realizar este proceso procurando finalizar antes de las 12:00 am. El conteo del Picking inicia a partir de las 12:00 am aproximadamente, finalizando entre 4:00 y 5:00 am.

IV. Resultados del Muestreo real a Ayudantes de Carga del Turno 6:00 am-2:00 pm

Se obtuvo como resultado del muestreo realizado durante el turno de 6:00 am-2:00 pm, que un 58% del turno corresponde a las actividades productivas y un 42% a las actividades improductivas.



Gráfico 29. Actividades Productivas Vs Actividades Improductivas Muestreo Real Ayudantes de carga turno 6am-2pm.

a) Actividades Productivas

La actividad de mayor frecuencia durante este turno es la de Atender rastras por parte de los ayudantes, equivalente al 42.05 %, ya que esta es la principal actividad que realizan durante este turno.

Seguido de un 8.35% para la actividad de Estibar, ya que los operadores de montacargas colocan la mayor parte del producto descargado en la pista del CEDIS, deben de estibar los polines para ser trasladados posteriormente al área correspondiente.

Y por último un 3.54% corresponde a la limpieza de la pista y el 4.37% a otras actividades que realicen por órdenes del fiscal.

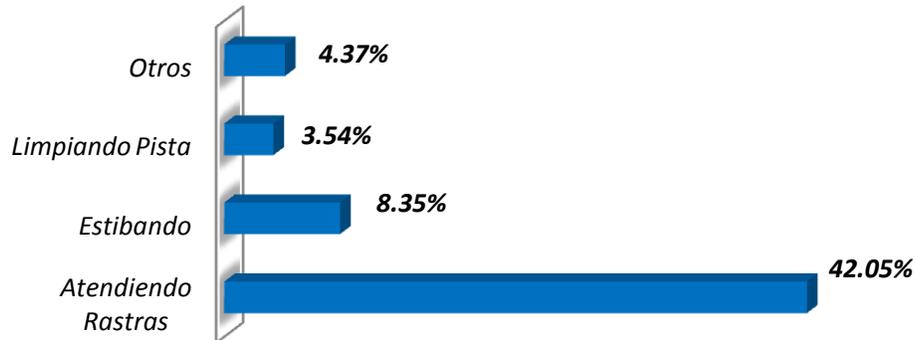


Gráfico 30. Actividades Productivas de Ayudantes de carga turno 6am-2pm.

b) Actividades Improductivas

La actividad Esperando montacargas, es la de mayor frecuencia, ya que representa un 37.49%. Los encargados de la carga y descarga de los productos en las rastras son los operadores de montacargas, por lo que durante este tiempo los ayudantes deben esperar, y apoyar en el momento en que se necesite.

Por último la actividad de Otros (platicando, tomando café, en el baño, etc.) con un 4.20%.

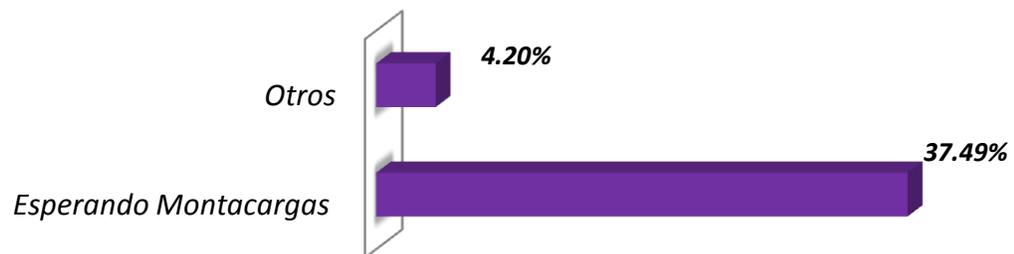


Gráfico 31. Actividades Improductivas Ayudantes de carga turno 6am-2pm.

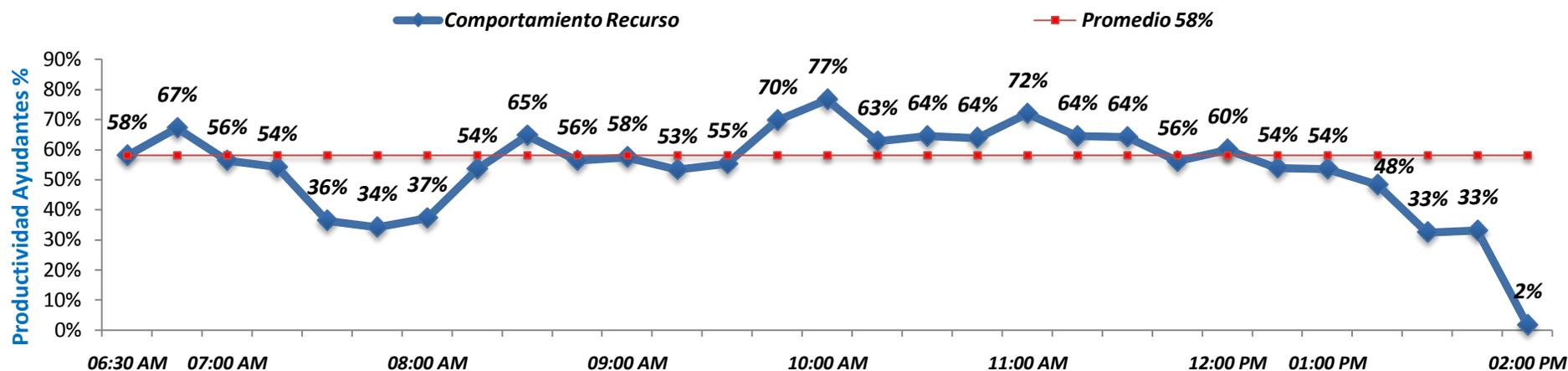


Gráfico 32. Distribución de carga de trabajo para Ayudantes de carga turno 6am-2pm.

Este gráfico refleja el comportamiento de los recursos (ayudantes en pista) y la cantidad de recursos que se encuentran laborando (medido en términos porcentuales) a lo largo de la jornada laboral de 6:00 am a 2:00 pm, representada mediante la línea de color azul, y el promedio de Productividad de los ayudantes durante el turno se representa mediante la línea color roja (siendo 58%). Entre 6:30 y 7:00 am los ayudantes se dedican a la limpieza de la pista del CEDIS, así como al apoyo en la descarga de envases vacíos de las rastras subcontratadas. A partir de las 7:30 am inicia el período de desayuno hasta las 8:30 am aproximadamente, a esto se debe el declive de la productividad de los ayudantes reflejada en el gráfico. A partir de las 9:00 am está lista la planificación de los viajes a realizar las rastras, por lo que los fiscales les dan las instrucciones a los ayudantes y a los operadores de montacargas que inicien el proceso de atención a las rastras (proceso que dura hasta las 12:00 o 12:30 pm). A partir de la 1:00 pm hasta el fin del turno, se observa que disminuye el porcentaje de productividad, debido a que los ayudantes se van a almorzar, evitando dejar sin personal en la pista del Cedis que apoye en la atención de las rastras.

V. **Resultados del Muestreo real a Ayudantes de Carga del Turno 2:00 pm-10:00 pm**

Se obtuvo como resultado del muestreo realizado durante el turno de 2:00 pm-10:00 pm, que un 66% del turno corresponde a las actividades productivas y un 34% a las actividades improductivas.

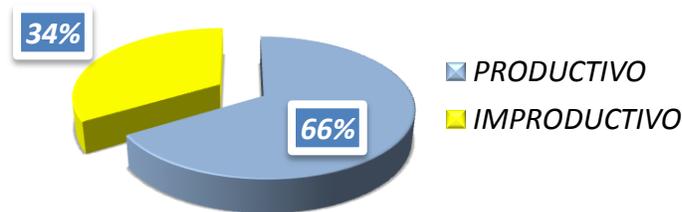


Gráfico 33. Actividades Productivas Vs Actividades Improductivas Muestreo Real Ayudantes de carga turno 2pm-10pm.

a) **Actividades Productivas**

La actividad de mayor frecuencia durante este turno, al igual que en el turno de 6:00am-2:00pm, es la de Atender rastras por parte de los ayudantes, equivalente al 48.99%, ya que esta es la principal actividad que realizan durante este turno.

Seguido de un 10.38% para la actividad de Estibar, los operadores de montacargas colocan la mayor parte del producto descargado en la pista del CEDIS, por lo que los ayudantes deben de estibar los polines para ser trasladados posteriormente al área correspondiente.

Y por último un 1.11% corresponde a la limpieza de la pista y 5.83% otras actividades que realicen por órdenes del fiscal.

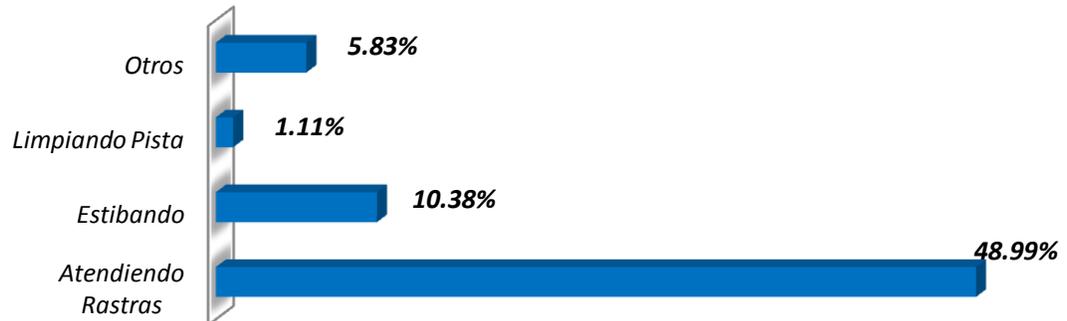


Gráfico 34. Actividades Productivas de Ayudantes de carga turno 2pm-10pm.

b) Actividades Improductivas

La actividad Esperando montacargas, es la de mayor frecuencia, representando un 31.91%. Los encargados de la carga y descarga de los productos en las rastras son los operadores de montacargas, por lo que durante este tiempo los ayudantes deben esperar, y apoyar en el momento en que se necesite.

Por último la actividad de Otros (platicando, tomando café, en el baño, etc.) con un 1.77%.

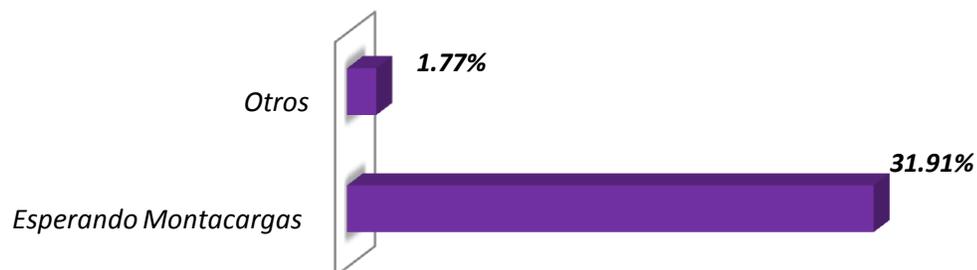


Gráfico 35. Actividades Improductivas Ayudantes de carga turno 2pm-10pm.

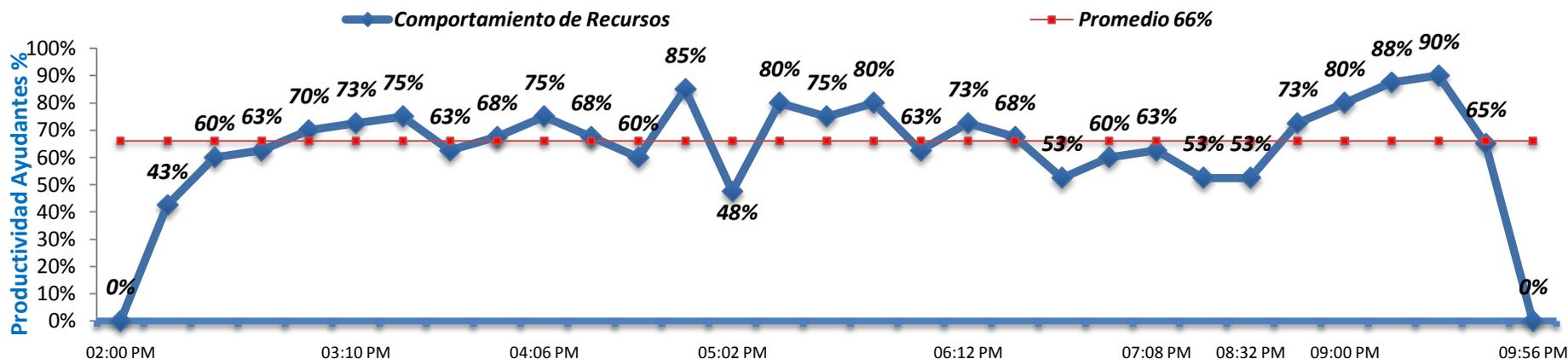


Gráfico 36. Distribución de carga de trabajo para Ayudantes de carga turno 2pm-10pm.

Este gráfico refleja el comportamiento de los recursos (ayudantes de pista de CEDIS) y la cantidad de recursos que se encuentran laborando (medido en términos porcentuales) a lo largo de la jornada laboral de 2:00 pm a 10:00 pm, representada mediante la línea de color azul, y el promedio de Productividad de los ayudantes durante el turno se representa mediante la línea color roja (siendo 66%). Entre 2:00 y 2:30 pm se presenta un nivel bajo de productividad de los ayudantes debido a que se da el cambio de turno, a partir de esta hora inician el proceso de atención a las rastras subcontractadas (descarga/ carga) durante toda la jornada laboral, a partir de las 4:30 pm a 5:00 pm en adelante deben apoyar en el proceso de descarga y carga de las rastras propias de la empresa (cuya llegada es de carácter aleatorio), actividad que debe estar lista antes de las 10:00 pm preferiblemente. Entre 7:00 y 8:30 pm inicia el período comprendido a la cena, por lo que hay un declive en el gráfico. Próxima la hora de las 10:00 pm el porcentaje de productividad de los trabajadores decae.

VI. Resultados del Muestreo real a Ayudantes de Carga del Turno 10:00 pm-6:00 am

Se obtuvo como resultado del muestreo realizado durante el turno de 10:00 pm-6:00 am, que un 63% del turno corresponde a las actividades productivas y un 37% a las actividades improductivas.

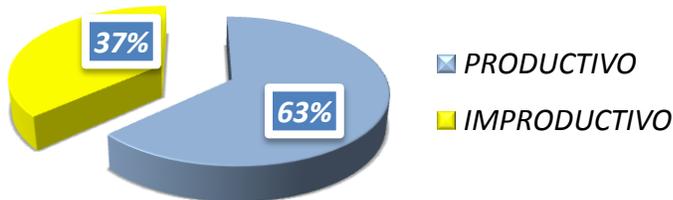


Gráfico 37. Actividades Productivas Vs Actividades Improductivas Muestreo Real Ayudantes de carga turno 10pm-6am.

a) Actividades Productivas

La actividad de mayor frecuencia durante este turno, es la de Atender Rutas con un 30.57% y el 6.72% corresponde a la atención de rastras, luego estibando por parte de los ayudantes(acomodando polín de Picking y de cerveza), equivale al 20.40%, ya que los operadores de montacargas colocan la mayor parte del producto próximo a ser cargado en la pista del CEDIS, por lo que los ayudantes deben de estibar los polines (eliminando la fila superior de las estibas del producto de Cerveza de Un litro) para ser trasladados posteriormente al camión, ya que debido a la altura de las fosas del mismo, no alcanza el polín con el producto completo.

Y por último un 1.94% corresponde a la limpieza de la pista y el 3.62% a otras actividades que realicen por órdenes del fiscal.

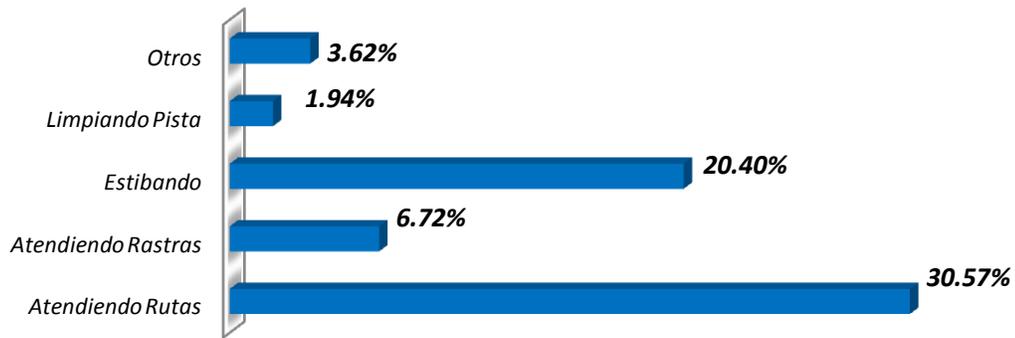


Gráfico 38. Actividades Productivas de Ayudantes de carga turno 10pm-6am.

b) Actividades Improductivas

La actividad Esperando fin de conteo de Picking de los fiscales es la de mayor frecuencia, con un 17.76%, una vez que los fiscales terminen de contar el Picking, ordenan la carga del producto.

“Esperando Roadshow” representa el 15.82%, esto surge al esperar que estén listos los vales de Carga, generalmente emitido entre 11:00-11:30 pm y luego se procede a la elaboración del Picking.

Por último la actividad de Otros (platicando, tomando café, en el baño, etc.) con un 3.17%.

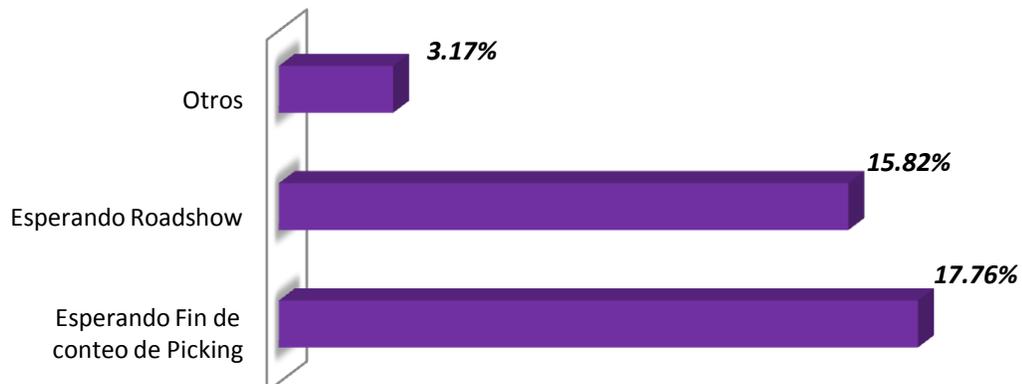


Gráfico 39. Actividades Improductivas Ayudantes de carga turno 10pm-6am.

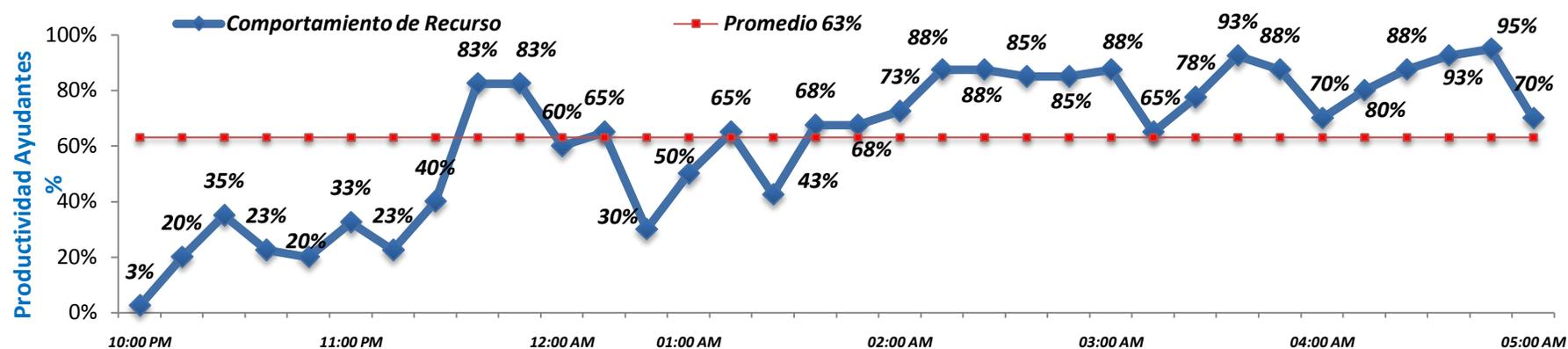


Gráfico 40. Distribución de carga de trabajo para Ayudantes de carga turno 10pm-6am.

Este gráfico refleja el comportamiento de los recursos (ayudantes de pista de CEDIS) y la cantidad de recursos que se encuentran laborando (medido en términos porcentuales) a lo largo de la jornada laboral de 10:00 pm a 6:00 am, representada mediante la línea de color azul, y el promedio de Productividad de los ayudantes durante el turno se representa mediante la línea color roja (siendo 63%). Entre 10:00 y 11:00 pm se presenta un nivel bajo de productividad de los ayudantes debido a que se da el cambio de turno, además la espera de que Digitación entregue los Vales de Carga emitidas por el Roadshow al Coordinador, que permite la planificación de carga de las rutas (actividad principal de este turno), sin embargo los ayudantes se dedican a la atención de rastras, en caso de que hayan quedado algunas pendientes. A las 11:30 pm aproximadamente se observa un porcentaje elevado de productividad de los trabajadores debido a que 3-4 ayudantes se dedican a elaborar el Picking únicamente de cervezas. El conteo del Picking (actividad realizada por los fiscales) inicia a partir de las 12:00 am aproximadamente, los ayudantes deben esperar hasta que los fiscales den las instrucciones de iniciar el proceso de carga y acomodamiento de los productos dentro de los camiones.

VII. Resultados del Muestreo real a Operadores de Montacargas del Turno 6:00 am-2:00 pm

Se obtuvo como resultado del muestreo realizado durante el turno de 6:00 am-2:00 pm, que un 73% del turno corresponde a las actividades productivas y un 27% a las actividades improductivas.

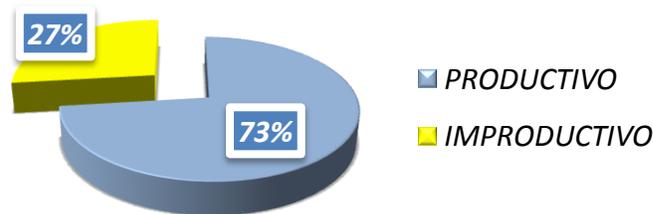


Gráfico 41. Actividades Productivas Vs Actividades Improductiva Muestreo Real Operadores de Montacargas turno 6am-2pm.

a) Actividades Productivas

La actividad de mayor frecuencia durante este turno es la de “Manipulando Producto” (ya sea cargando, descargando envase o trasladando el producto), equivalente al 63.80%.

La actividad de Recibiendo Instrucciones de parte del fiscal, supervisor o coordinador de turno corresponde a un 1.93%, luego la actividad de revisar el estado técnico de cada montacargas presenta un 3.52%.

La actividad Otros representa el 3.86% (Cambiando tanque de gas de Montacargas, Sopleteando filtro de Montacargas Llenando formatos de entrada de turno, etc.).

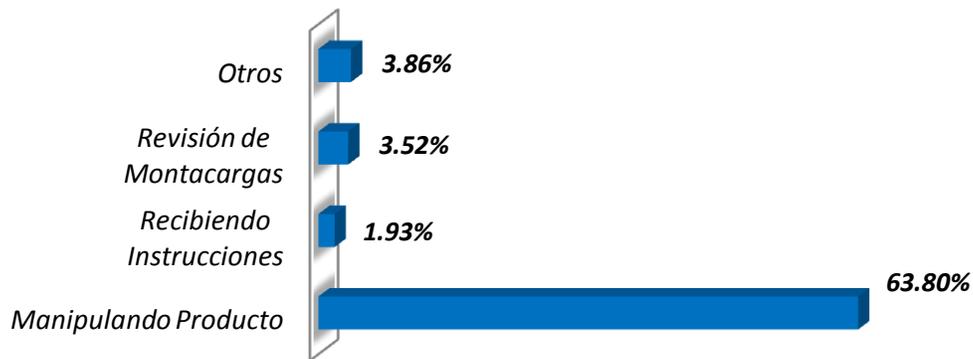


Gráfico 42. Actividades Productivas Operadores de montacargas turno 6am-2pm.

b) Actividades Improductivas

La actividad Esperando llegada de Rutas representa un 13.66% (Esto se aplica solamente a los cuatro operadores de montacargas que atienden a rutas de distribución local), y el 8.25% para el evento “Trasladando montacargas a Taller” esto se presenta cuando el operador tras obtener la orden de trabajo por parte del supervisor se traslada al taller y genera una desconexión en la tarea que está realizando.

La actividad Otros o Actividades Varias (correspondiente a Descansando, platicando, tomando café, operador en el baño, pidiendo Orden de Trabajo de Mantenimiento de Montacargas, etc.), representa 4.98%.

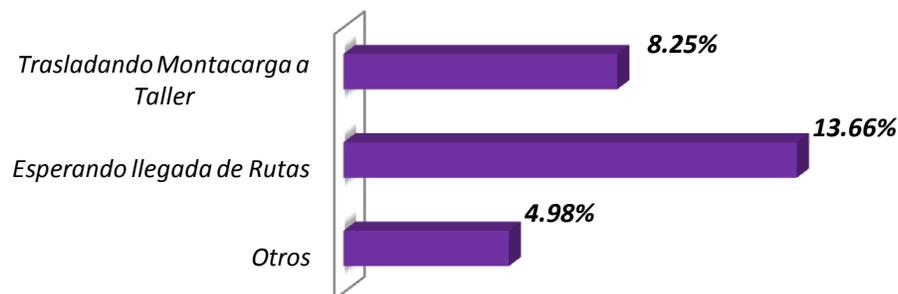


Gráfico 43. Actividades Improductivas Operadores de Montacargas turno 6am-2pm.

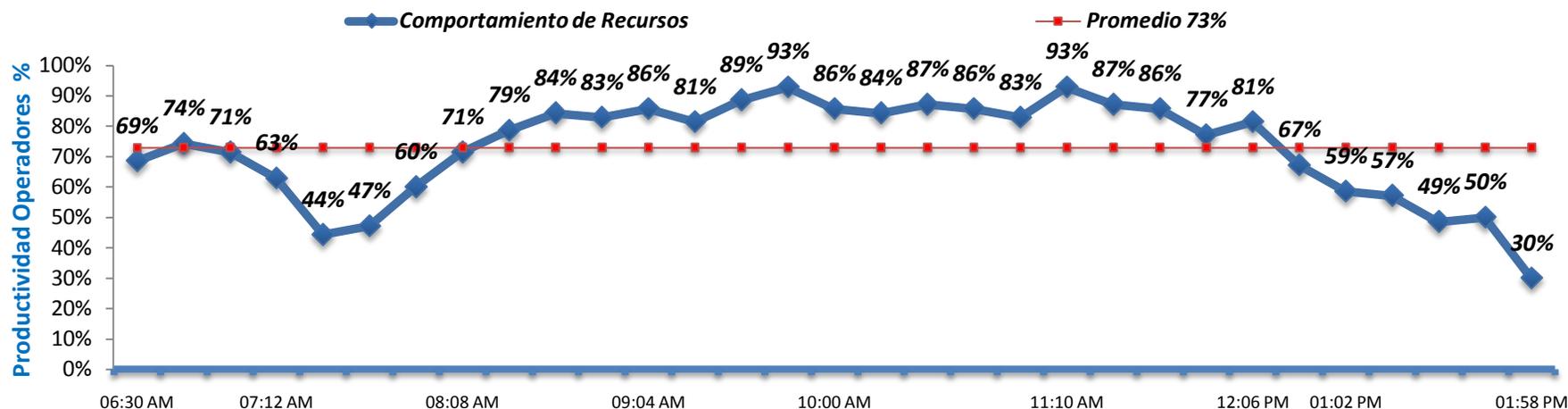


Gráfico 44. Distribución de carga de trabajo para Operadores de Montacargas turno 6am-2pm.

Este gráfico refleja el comportamiento de los recursos (Operadores de montacargas) y la cantidad de recursos que se encuentran laborando (medido en términos porcentuales) a lo largo de la jornada laboral de 6:00am – 2:00pm, representada mediante la línea de color azul, y el promedio de Productividad de los fiscales durante el turno se representa mediante la línea color roja (siendo 73%). De 6:00am – 7:00am los operadores inician su turno de trabajo con la inspección y preparación de los montacargas, de 7:00am – 9:00am inician las actividades de rastras (Descarga), en el gráfico se observa un declive de 7:00am a 8:00am por el desayuno y luego retornan a iniciar la carga de las rastras subcontractadas y algunas rutas que regresan por su resguardo o recarga. A partir de las 9:00am los operadores de montacargas de las rastras inician la atención de descarga y carga de rastras subcontractadas y la atención a las rastras propias (CCN), a partir de las 11:30am inicia el período de almuerzo y desde ese tiempo tiende a decaer la carga de trabajo en la atención de las rutas. Próximo a la finalización del turno, los operadores de montacargas de las rastras son los que tienen mayor carga de trabajo.

VIII. Resultados del Muestreo real a Operadores de Montacargas del Turno 2:00 pm-10:00 pm

Se obtuvo como resultado del muestreo realizado durante el turno de 2:00 pm-10:00 pm, que un 81% del turno corresponde a las actividades productivas y un 19% a las actividades improductivas.

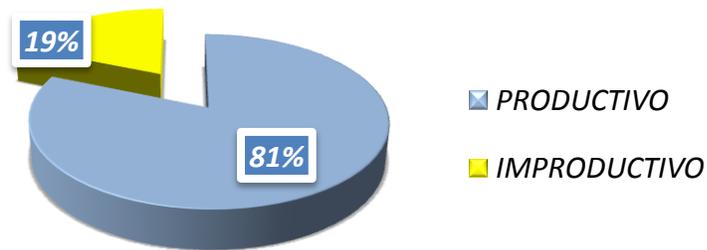


Gráfico 45. Actividades Productivas Vs Actividades Improductiva Muestreo Real Operadores de Montacargas turno 2pm-10pm.

a) Actividades Productivas

La actividad de mayor frecuencia durante este turno es la de “Manipulando Producto” (ya sea cargando, descargando envase o trasladando el producto), equivalente al 70%.

La actividad de Recibiendo Instrucciones de parte del fiscal, supervisor o coordinador de turno corresponde a un 4.14%, luego la actividad de revisar el estado técnico de cada montacargas presenta un 4.86%.

La actividad Otros representa el 2% (Cambiando tanque de gas de Montacargas, Sopleteando filtro de Montacargas, Llenando formatos de entrada de turno, etc.).

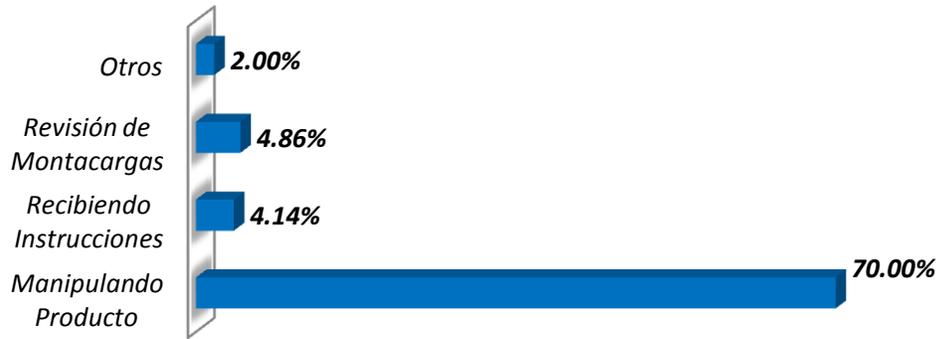


Gráfico 46. Actividades Productivas Operadores de montacargas turno 2pm-10pm.

b) Actividades Improductivas

La actividad Esperando llegada de Rutas representa un 7.14% (Esto se aplica solamente a los cuatro operadores de montacargas que atienden rutas de distribución), y el 5.86% para el evento “Trasladando montacargas a Taller” esto se presenta cuando el operador tras obtener la orden de trabajo por parte del supervisor se traslada al taller y genera una desconexión en la tarea que está realizando.

La actividad Otros o Actividades Varias (correspondiente a Descansando, platicando, tomando café, operador en el baño, pidiendo Orden de Trabajo de Mantenimiento de Montacargas, etc.), representa 6%.

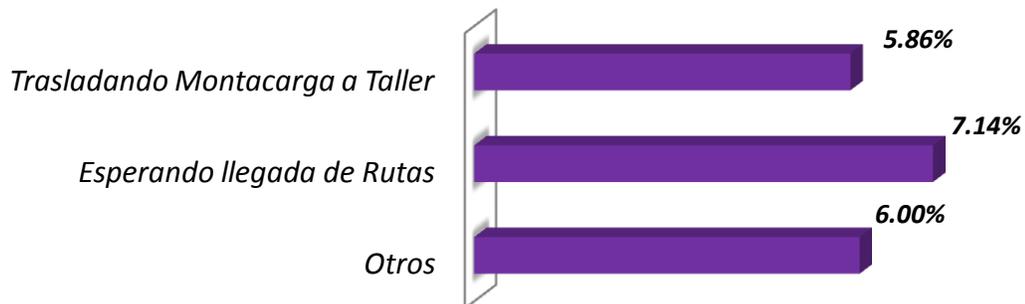


Gráfico 47. Actividades Improductivas Operadores de Montacargas turno 2pm-10pm.

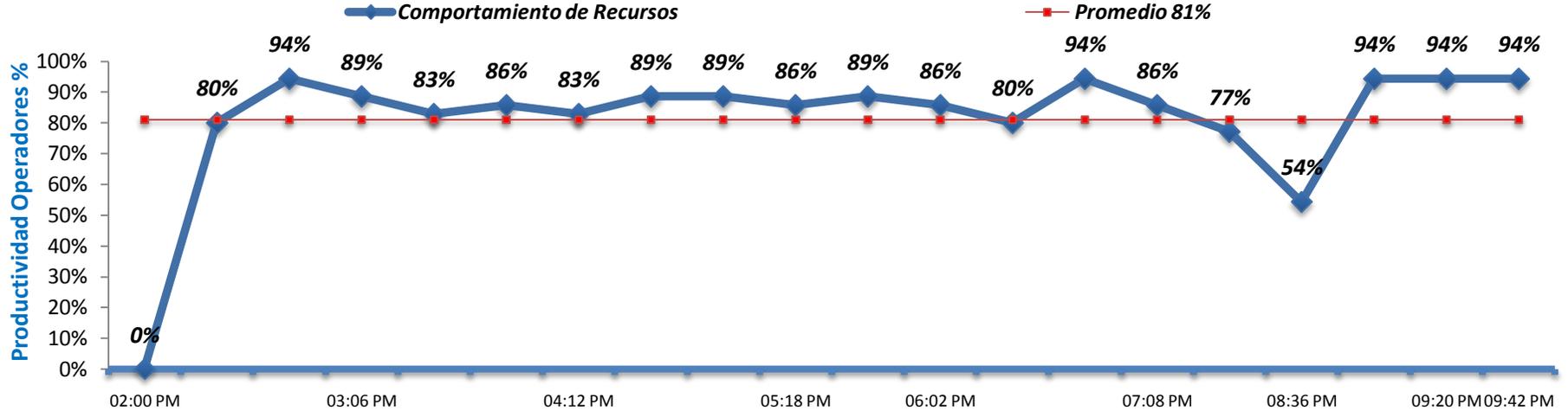


Gráfico 48. Distribución de carga de trabajo para Operadores de Montacargas turno 2pm-10pm.

Este gráfico refleja el comportamiento de los recursos (Operadores de montacargas) y la cantidad de recursos que se encuentran laborando (medido en términos porcentuales) a lo largo de la jornada laboral de 2:00pm – 10:00pm, representada mediante la línea de color azul, y el promedio de Productividad de los fiscales durante el turno se representa mediante la línea color roja (siendo 81%). Se presenta un declive en el cambio del turno ya que durante unos 15 minutos después de iniciado el turno, dan comienzo a sus operaciones, iniciando con la inspección y preparación de los montacargas, luego a partir de las 2:30pm -8:00pm se dedican a la atención de las rastras, y a partir de las 3:00pm se encargan de la recepción de las rutas en el proceso de fin de día. El proceso de atención de rastras se espera terminar antes de las 10:00 pm, para evitar demoras en el proceso, por eso se observa una constancia en el comportamiento de los operadores durante el turno, y surge de la colaboración de la cuadrilla estableciendo como meta no dejar ninguna rastra por atender en el siguiente turno.

IX. Resultados del Muestreo real a Operadores de Montacargas del Turno 10:00 pm-6:00 am

Se obtuvo como resultado del muestreo realizado durante el turno de 10:00 pm-6:00 am, que un 85% del turno corresponde a las actividades productivas y un 15% a las actividades improductivas.

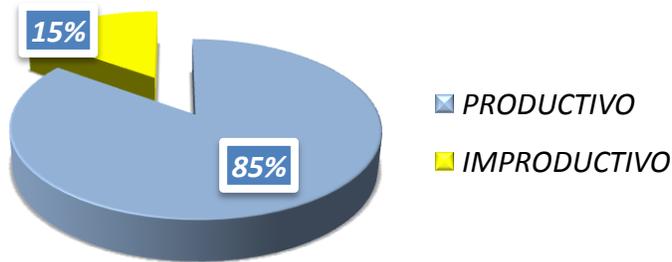


Gráfico 49. Actividades Productivas Vs Actividades Improductiva Muestreo Real Operadores de Montacargas turno 10pm-6am.

a) Actividades Productivas

La actividad de mayor frecuencia durante este turno es la de “Manipulando Producto” (cargando o trasladando producto), equivalente al 73.92%.

La actividad de Recibiendo Instrucciones de parte del fiscal, supervisor o coordinador de turno corresponde a un 3.40%, luego la actividad de revisar el estado técnico de cada montacargas presenta un 3.22%.

La actividad Otros representa el 4.4%% (Cambiando tanque de gas de Montacargas, Sopleteando filtro de Montacargas, Llenando formatos de entrada de turno, etc.).

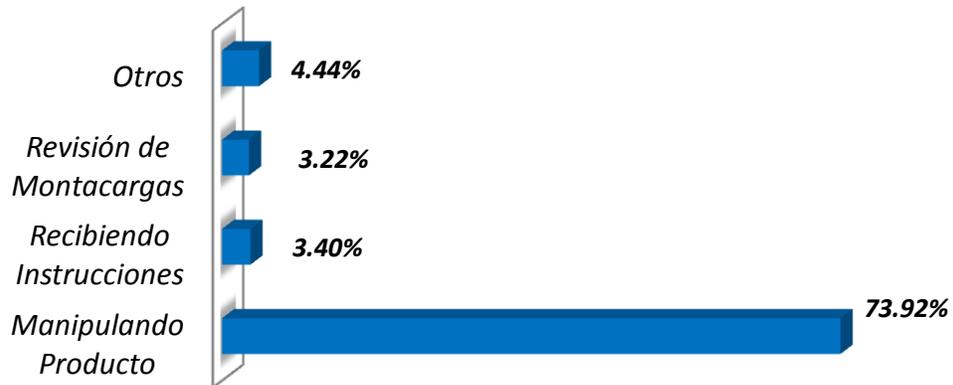


Gráfico 50. Actividades Productivas Operadores de montacargas turno 10pm-6am.

b) Actividades Improductivas

La actividad de mayor frecuencia es “Esperando que los ayudantes carguen productos” con 4.80% esto sucede cuando se tiene que acomodar el producto en la ruta de manera manual, luego un 4.62% para “Esperando que fiscal cuente Picking” esto consiste en el doble conteo de los fiscales ya que se espera que se cuente completo el Picking para poder cargar el producto en la ruta.

Esperando la “Entrega de Roadshow” con un 3.16%, se presenta cuando digitación demora la entrega de los vales de carga. Y por último la actividad Otros o Actividades Varias (correspondiente a Descansando, platicando, tomando café, operador en el baño, pidiendo Orden de Trabajo de Mantenimiento de Montacargas, etc.), representa 2.43%.



Gráfico 51. Actividades Improductivas Operadores de Montacargas turno 10pm-6am.

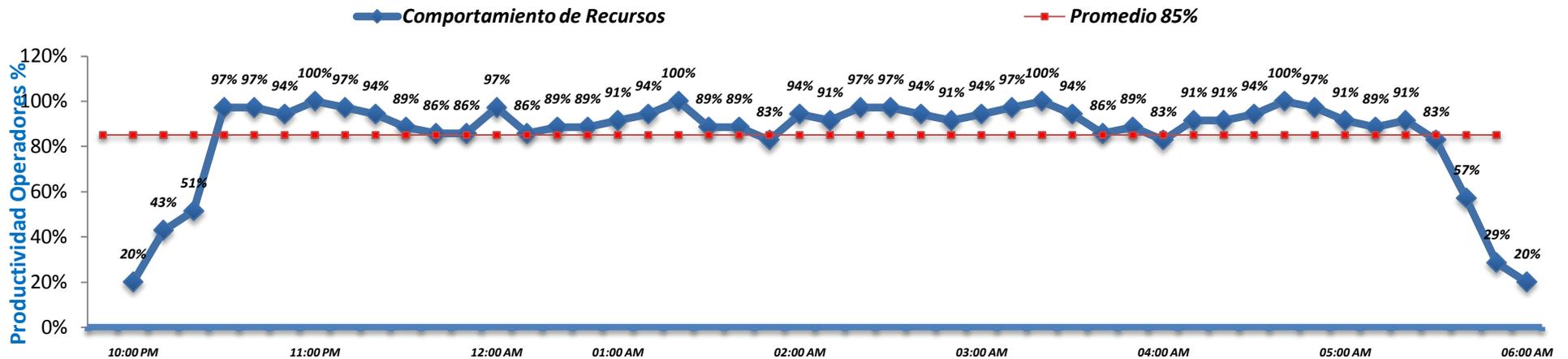


Gráfico 52. Distribución de carga de trabajo para Operadores de Montacargas turno 10pm-8am.

Este gráfico refleja el comportamiento de los recursos (Operadores de montacargas) y la cantidad de recursos que se encuentran laborando (medido en términos porcentuales) a lo largo de la jornada laboral de 10:00pm – 6:00am, representada mediante la línea de color azul, y el promedio de Productividad de los fiscales durante el turno se representa mediante la línea color roja (siendo 85%). Al inicio del turno se inicia con la inspección y preparación de los montacargas, se espera que a partir de 11:00pm-11.30pm estén listos los vales de carga para así distribuirse entre los operadores, e iniciar el proceso de preparación de carga de las rutas de distribución (de 11:30 pm a 5:00am). Los operadores se dedican a la preparación de la carga de cerveza (2 Operadores), la colocación de polines con el producto a cargar (2 operadores), la carga de las rutas (3 operadores), y luego de finalizar la carga de las rutas se procede al ordenamiento de la pista.

Introducción

El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

Las actividades a las que se analizarán sus tiempos son las fundamentales en el desarrollo del proceso del CEDIS, los tres turnos de trabajo se cohesionan en un ciclo de trabajo continuo y variable respecto a los recursos disponibles, eficiencia de trabajo, metodología, etc.

A continuación se detalla el análisis de estas actividades y sus elementos que permiten caracterizar cada tarea en cada ciclo de trabajo realizado por los recursos del CEDIS.

A. Metodología Para la Toma y Determinación del Tiempo Estándar

Se realizó un estudio de tiempos en el Centro de Distribución de la Compañía Cervecería de Nicaragua con el principal objetivo de determinar una norma de tiempo o tiempo estándar para las actividades realizadas por los recursos que laboran en el área de distribución (Fiscales, Ayudantes de carga, Operadores de montacargas) durante el período de Noviembre-Diciembre del año 2010.

Las actividades seleccionadas a medir fueron las siguientes:

- ✓ Proceso de Devoluciones de Productos de Rutas que retornan del mercado (Turno 2:00 pm-10:00 pm).
- ✓ Proceso de Carga de Rutas (Turno 10:00 pm-6:00 am).
- ✓ Proceso de Carga/ Descarga de rastras (Actividad realizada durante los tres turnos).

Primero se realizó un estudio de tiempos preliminar, con el fin de calcular el número de observaciones reales. Para calcular dichas muestras se tomará un margen de error permisible del 10 % y un 95 % de confiabilidad¹⁴. Se utiliza la siguiente ecuación para calcular el tamaño de la muestra real:

$$n = \frac{S^2 Z^2}{(\varepsilon * \bar{X})^2}$$

¹⁴John B. Kennedy /Adam M. Neville. "Estadística para ciencias e ingeniería" segunda edición (Harla S.A 1982) PP154

Donde:

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \qquad \bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

n: Número de Observaciones

\bar{X} : Media de la muestra

S: Desviación estándar

\mathcal{E} : Error Permissible

Por último se procedió a cronometrar las muestras reales de las actividades mencionadas, así como los respectivos análisis de los resultados.

Calculando el tiempo normal de las actividades se procede a la valoración del ritmo de trabajo, técnica utilizada para determinar equitativamente el tiempo requerido por un operador para ejecutar una tarea. Con el propósito de no alterar los datos obtenidos, es decir calificando el ritmo de un trabajo como demasiado rápido o demasiado lento de forma subjetiva, se valora el ritmo del trabajo con el 100% a las actividades cronometradas, debido a que se considera que las actividades fueron realizadas bajo un ritmo y condiciones normales en la estación de trabajo.

Obteniendo el tiempo base y la valoración del ritmo del trabajo objeto del estudio, se procede a asignar los suplementos a dichas actividades, debido a que se puede encontrar en la observación continua de los resultados que difícilmente se podrá alcanzar la norma de producción establecida si solo se toma en cuenta los tiempos bases. Las causas que lo impiden son diversas, entre ellas algunas son asignables al trabajador, o al trabajo que se estudia o a ninguno de los dos. Teniendo la duración del Tiempo Normal se procede al cálculo del tiempo estándar. Se requiere de los siguientes elementos;

- **Suplementos;** Tiempo que se le concede al trabajador con objeto de compensar los retrasos, las demoras y los elementos contingentes que son parte regulares de la tarea. Se consideran los suplementos establecidos por la Organización Internacional del Trabajo(OIT), que considera lo siguiente:
 - **Suplementos por necesidades personales,** asignables al trabajador debido a que no aprovecha el tiempo disponible de la jornada de trabajo debido a la utilización de tiempos improductivos para satisfacer necesidades personales. En este caso se trabajara con un 4%¹⁵.
 - **Suplementos por fatiga,** asignables al trabajo estudiado, debido a que el operador no desempeñe el trabajo al ritmo normal durante la jornada de trabajo debido a la fatiga acumulada. En este caso se trabajara con un 5%¹⁶.
 - **Suplementos por retrasos especiales (Contingencia),** demoras debidas a elementos contingentes pocos frecuentes, demoras provocadas por supervisión o demoras causadas por elementos extraños o inevitables. En este caso se asignara un 2%.

Luego de de calcular el tiempo estándar, se procede a sumarle los promedios de tiempos de espera que surgen de cada proceso en estudio, así se obtiene el tiempo real de atención.

¹⁵ Roberto García Criollo, Estudio del trabajo "Ingeniería de métodos y medición del trabajo, Segunda edición, Editorial McGraw-Hill editores S.A 2005-1997. Pág.: 98

¹⁶ Roberto García Criollo, Estudio del trabajo "Ingeniería de métodos y medición del trabajo, Segunda edición, Editorial McGraw-Hill editores S.A 2005-1997. Pág.: 102

Algoritmo a seguir:

1- Multiplicar la media de la muestra (tiempo base) por la valoración asignada.

$$Tnop = \bar{X}_{\text{media de la muestra (tiempo base)}} * \text{valoración}\%$$

2- Calcular el suplemento de necesidades personales, fatiga y contingencia.

$$S_{\text{Necesidades Personales}} = Tnop * 4\%$$

$$S_{\text{Fatiga}} = Tnop * 5\%$$

$$S_{\text{Contingencia}} = Tnop * 2\%$$

3- Calcular el tiempo estándar.

$$Tstd = Tnop + S_{\text{necesidades personales}} + S_{\text{Fatiga}} + S_{\text{Contingencia}}$$

4- Calcular el tiempo real de atención.

$$T_{\text{Real de Atención}} = Tstd + T_{\text{Espera promedio 1}} + T_{\text{Espera promedio 2}} + \dots + T_{\text{espera promedio n}}$$

B. Análisis De Tiempos Del Turno De 2pm-10pm

El estudio de tiempos se realizó a las rutas que distribuyen cerveza, rutas de agua y rutas de bebidas, de forma diferente debido a las características de cada tipo de camión, que influyen en el método empleado para la descarga de los productos por parte de los operadores de montacargas y ayudantes, así como la variación en la cantidad de devolución de producto que regresa del mercado.

1. Análisis piloto

Las muestras preliminares tomadas durante el turno 2:00pm-10:00pm se realizaron el día 23 de septiembre del año 2010. Se cronometraron las rutas que retornaron del mercado en un intervalo de cuatro horas a partir 3pm-7pm con el apoyo de 5 fiscales y 4 operadores de montacargas.

Se tomaron principalmente dos actividades en la toma de Tiempos, entre ellas:

- ✓ **“Atención en la Devolución de Productos”**, actividad que consiste en el proceso de descarga del producto que regresa del mercado y su correcta verificación para integrarse al inventario. Se inicia a cronometrar desde que piloto de ruta llama a fiscal para iniciar proceso de entrega de producto, se deja de medir hasta que fiscal entregue documentos a digitación (Rutas de Cerveza y Bebidas). En el caso de las rutas de Agua Auto-Venta se realizan dos procesos (Descarga y Carga de Productos), por lo que se le toma el tiempo desde el momento en que se llama al fiscal hasta que se carga el último rack con productos solicitados por el piloto de la ruta y fiscal entrega documentos a Digitación.

- ✓ **“Ruta en Pista”**, consiste en el tiempo que dura una ruta en la pista del Centro de distribución de la empresa, es decir, desde el momento en que es estacionada hasta el momento de salida de dicha ruta una vez Descargada (cargada en caso de Rutas de Agua Auto-Venta).

Estas dos actividades permiten tener una visión objetiva del tiempo que invierten los recursos (personal y equipos) que laboran en el CEDIS durante el turno de 2:00pm - 10:00pm. A continuación se presentan los promedios obtenidos del tiempo preliminar que duran en el proceso de Descarga de las rutas y el tiempo que duran las mismas en la pista, así como las respectivas desviaciones estándares y los coeficientes de variación, que expresan el “grado de disgregación o esparcimiento del conjunto de observaciones”, corresponde al cociente de la desviación estándar y la media de las observaciones.

a) Cálculo de Muestras Reales Rutas de Cerveza

En la siguiente tabla se observa que el promedio de duración del proceso de atención en la devolución de productos de rutas de cerveza es de 10 min con 55 segundos, y el tiempo que duran las rutas dentro del sistema (En pista del CEDIS) es de 19 min con 8 segundos. Se obtiene un coeficiente de variación del 45.56 % y 48.82 % para las actividades de atención en la devolución de productos y Ruta en pista, respectivamente.

Tabla 4. Tiempos pilotos rutas de cerveza 2pm-10pm.

Resultados Rutas de Cerveza (HH:MM:SS)		
Actividad	Atención en la devolución de productos	Ruta En Pista
<i>Media</i>	00:10:55	00:19:08
<i>Desviación Estándar</i>	00:04:58	00:09:20
<i>Coeficiente de variación</i>	45.56%	48.82%

Luego de las observaciones anteriores se procede a calcular la n (cantidad de observaciones necesarias para obtener un nivel de confianza del 95% y tomando en cuenta un porcentaje de error permisible del 10%, utilizando la ecuación:

$$n = \frac{s^2 z^2}{(\epsilon \cdot \bar{X})^2} \quad ; \text{ Donde:}$$

✓ *Atención en la devolución de productos:*

$$S= 00:04:58, X= 00:10:55 \text{ min } Z= 1.96; \epsilon = 10\%$$

$$n_{\text{Atención en la devolución de productos}} = 80 \text{ muestras}$$

✓ *Ruta en Pista: S= 00:09:20 ,X= 00:19:08 min Z= 1.96; \epsilon = 10%*

$$n_{\text{Ruta en Pista}} = 92 \text{ muestras}$$

Debido a que la actividad “Ruta en pista” tiene un mayor coeficiente de variación se realizaron 92 muestras en total para cumplir con los parámetros establecidos estadísticamente.

b) Cálculo de Muestras Reales Rutas de Agua

En la siguiente tabla se observa que el promedio de duración del proceso de Atención en la devolución de productos de las rutas de agua es de 29 min con 57 segundos, y el tiempo que duran las rutas dentro del sistema (En pista del CEDIS) es de 44 min con 51 segundos. Se obtiene un coeficiente de variación del 55.63 % y 35.47 % para la Atención en la devolución de productos y Ruta en pista, respectivamente.

Tabla 5. Tiempos pilotos rutas de agua 2pm-10pm

Resultados Rutas de Agua (HH:MM:SS)		
Actividad	Atención en la devolución de productos	Ruta En Pista
<i>Media</i>	<i>00:29:57</i>	<i>00:44:51</i>
<i>Desviación Estándar</i>	<i>00:16:39</i>	<i>00:15:54</i>
<i>Coefficiente de variación</i>	<i>55.63%</i>	<i>35.47%</i>

Luego de las observaciones anteriores se procede a calcular la n (cantidad de observaciones necesarias para obtener un nivel de confianza del 95% y tomando en cuenta un porcentaje de error permisible del 10%, utilizando la ecuación:

$$n = \frac{S^2 Z^2}{(\epsilon \cdot \bar{X})^2} \quad ; \text{ Donde:}$$

✓ *Atención en la devolución de productos:*

$$S = 00:16:39, X = 00:29:57 \text{ min } Z = 1.96; \epsilon = 10\%$$

$$n_{\text{Carga de Ruta}} = 119 \text{ muestras}$$

✓ *Ruta en Pista: S = 00:15:54, X = 00:44:51 min Z = 1.96; \epsilon = 10%*

$$n_{\text{Ruta en pista}} = 48 \text{ muestras}$$

Debido a que la actividad “Ruta en pista” tiene un mayor coeficiente de variación se realizaron 119 muestras en total para cumplir con los parámetros establecidos estadísticamente.

c) Cálculo de Muestras Reales Rutas de Bebidas

En la siguiente tabla se observa que el promedio de duración del proceso de Atención en la devolución de productos de las rutas de bebidas es de 8 min con 15 segundos, y el tiempo que duran las rutas dentro del sistema (En pista del CEDIS) es de 42 min. Se obtiene un coeficiente de variación del 87.06% y 58.93% para las actividades de Atención en la devolución de productos y Ruta en pista, respectivamente.

Tabla 6. Tiempos pilotos rutas de Bebidas 2pm-10pm

Resultados Rutas de Bebidas (HH:MM:SS)		
Actividad	Atención en la devolución de productos	Ruta En Pista
<i>Media</i>	<i>00:08:15</i>	<i>00:42:00</i>
<i>Desviación Estándar</i>	<i>00:07:11</i>	<i>00:24:45</i>
<i>Coefficiente de variación</i>	<i>87.06%</i>	<i>58.93%</i>

Luego de las observaciones anteriores se procede a calcular la n (cantidad de observaciones necesarias para obtener un nivel de confianza del 95% y tomando en cuenta un porcentaje de error permisible del 10%, utilizando la ecuación:

$$n = \frac{S^2 Z^2}{(\epsilon * \bar{X})^2} \quad ; \text{ Donde:}$$

✓ *Atención en la devolución de productos:*

$$S= 00:07:11, X= 00:08:15 \text{ min } Z= 1.96; \epsilon = 10\%$$

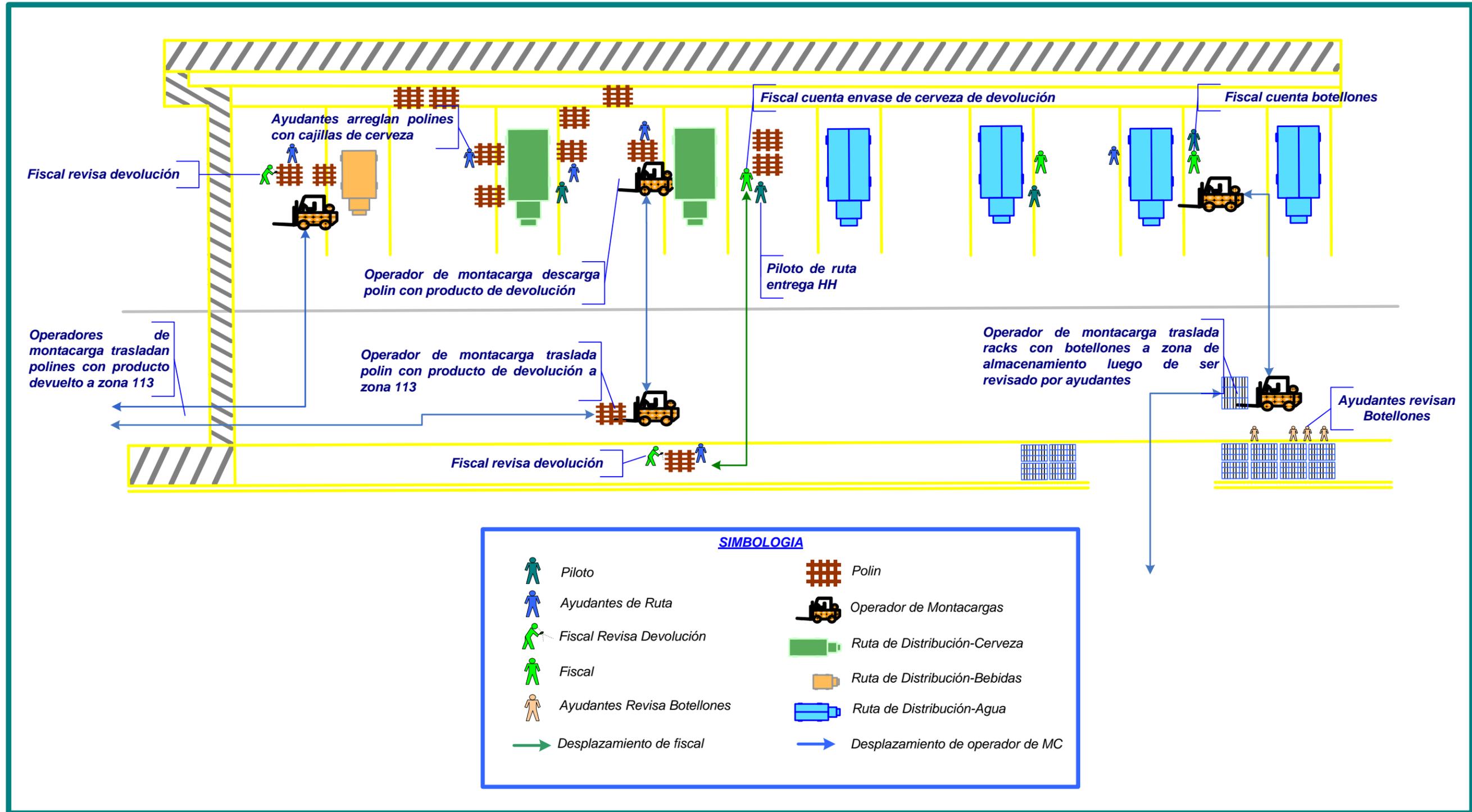
$$n_{\text{Carga de Ruta}} = 291 \text{ muestras}$$

✓ *Ruta en Pista: S=00:24:45, X= 00:42:00 min Z= 1.96; \epsilon = 10%*

$$n_{\text{Ruta en pista}} = 133 \text{ muestras}$$

Debido a que la actividad “Atención en la devolución de productos” tiene un mayor coeficiente de variación se realizarán 291 muestras en total para cumplir con los parámetros establecidos estadísticamente.

Dibujo 3. Proceso de Devolución de Productos para Rutas de Cerveza, Agua Y bebidas



2. Análisis de Muestras Reales Rutas de Cerveza, Agua y Bebidas

Durante el cronometraje de las muestras reales se obtuvieron los tiempos de los elementos que conforman el proceso de Carga de las Rutas del turno de 2:00 pm-10:00 pm. Los principales elementos son los siguientes:

- ✓ **“Atención en la Devolución de Productos”**, actividad que consiste en el proceso de descarga del producto que regresa del mercado y su correcta verificación para integrarse al inventario (Cerveza y Bebidas). En el caso de las rutas de Agua Auto-Venta se realizan dos procesos (Descarga y Carga de Productos), por lo que se le toma el tiempo desde el momento en que se llama al fiscal hasta que se carga el último rack con productos solicitados por el piloto de la ruta y fiscal entrega documentos a Digitación.
- ✓ **“Ruta en Pista”**, consiste en el tiempo que dura una ruta en la pista del Centro de distribución de la empresa, es decir, desde el momento en que es estacionada hasta el momento de salida de dicha ruta una vez cargada.
- ✓ **“Tiempo Efectivo”**, comprende el tiempo en que la ruta se encuentra dentro del sistema menos los tiempos de espera generados en el proceso. Es decir, el tiempo que realmente se invierte en el proceso de atención de la ruta en la pista del Centro de Distribución.



Ruta de Cerveza

Ruta de Agua



Ruta de Bebidas

I. Resultados de Muestras Reales Rutas de Cerveza

Los resultados se presentarán por elemento para su mejor explicación, describiendo los tiempos incurridos en cada caso.

a) Atención en la devolución de productos

En la siguiente tabla se presenta el promedio de duración incurrido en la atención del proceso de devolución de productos de las rutas de cerveza, siendo de 13 min 46 segundos. Este dato está sujeto a variaciones en dependencia de la cantidad de productos que retornan del mercado (devoluciones).

Tabla 7. Tiempos reales Atención en la devolución rutas de cerveza 2pm-10pm

Duración "Atención en la devolución de productos" (HH:MM:SS)		
<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>
0:13:46	00:04:49	34.97%

b) Ruta en Pista

En la siguiente tabla se presenta el tiempo de duración de la ruta en Pista, siendo de 21 min 11 segundos aproximadamente. Este tiempo comprende desde que la ruta es estacionada hasta que se retira de la pista, sin embargo, es posible que el fiscal no haya finalizado la atención de dicha ruta (contando y verificando devoluciones, y entregando documentos a Digitador), la ruta es retirada antes que se finalice la atención para agilizar el proceso y permitir la entrada de una nueva ruta.

Tabla 8. Tiempos reales Ruta en Pista rutas de cerveza 2pm-10pm

Duración "Ruta en Pista" (HH:MM:SS)		
<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>
0:21:11	00:07:53	37.21%

c) Tiempo Efectivo

En la siguiente tabla se presenta el tiempo efectivo de atención de los productos devueltos, siendo de 13 min 28 segundos aproximadamente. Este tiempo comprende el proceso de atención del fiscal (conteo de devoluciones, entrega documentos a Digitador) y la descarga de los productos, sin tomar en cuenta los tiempos de espera incurridos durante el proceso de atención.

Tabla 9. Tiempos reales Tiempo efectivo rutas de cerveza 2pm-10pm

Duración "Tiempo Efectivo" (HH:MM:SS)		
<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>
0:13:28	00:04:49	35.74%

d) Cálculo del Tiempo Estándar

Luego de obtener los resultados de la duración de las diversas actividades del Fin de Día para las rutas de cerveza se procede al cálculo del tiempo estándar, tomando como tiempo normal al "Tiempo Efectivo" debido a que representa la duración de las actividades excluyendo las esperas y demoras asociadas a la tarea.

Valorando el ritmo con el 100% y estableciendo suplementos por necesidades personales del 5% y por fatiga del 4%, así como un suplemento por contingencia del 2%, debido a que se dan retrasos imprevistos y en ciertas ocasiones inevitables (retrasos por supervisión, accidentes, etc.)¹⁷.

¹⁷ Ver libro: Estudio del trabajo, ingeniería de método y medición de métodos. Roberto García Criollo. Figura 11.19. Pag.228

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos del cálculo del tiempo estándar, siendo de 14 minutos con 57 segundos y el tiempo real de 22 min con 35 segundos.

Cálculo de tiempo estándar "Rutas de Cerveza"(HH:MM:SS)	
Media de la Muestra	00:13:28
Valoración	100%
Tiempo Normal de operación	00:13:28
Suplemento De Contingencias 2%	00:00:16
Suplementos de Necesidades Personales y Fatiga 9%	00:01:13
Tiempo Estándar	00:14:57
Promedio de espera de atención	00:05:04
Promedio de espera de salida de ruta	00:02:34
Tiempo Real de Atención	00:22:35

Tabla 10. Tiempos estándar rutas de cerveza 2pm-10pm

II. Resultados de Muestras Reales Rutas que Distribuyen Agua

a) Atención en la devolución de productos

En la siguiente tabla se presenta el promedio de duración incurrido en la atención del proceso de devolución de productos de las rutas de agua, siendo de 32 min 03 segundos. Este tiempo consta de dos procesos, la descarga de los racks con botellones de Agua Fuente Pura y productos devueltos del mercado, y el proceso de carga de los productos a distribuir el siguiente día (válido para rutas de Agua Auto-Venta), ya que la atención de las rutas Pre-Venta tiene un tiempo de descarga de 10-15 min aproximadamente.

Tabla 11. Tiempos reales Atención en la devolución rutas de agua 2pm-10pm

Duración "Atención en la devolución de productos"(HH:MM:SS)		
Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
00:32:03	00:10:18	32%

b) Ruta en Pista

En la siguiente tabla se presenta el tiempo de duración de la ruta en pista, siendo de 45 min 33 segundos aproximadamente. Este tiempo comprende desde que la ruta es estacionada hasta que se retira de la pista del Centro de Distribución.

Tabla 12. Tiempos reales Ruta en pista rutas de agua 2pm-10pm

Duración "Ruta en Pista"(HH:MM:SS)		
<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>
00:45:33	00:07:59	18%

c) Tiempo Efectivo

En la siguiente tabla se presenta el tiempo efectivo de atención de los productos devueltos, siendo de 31 min 21 segundos aproximadamente. Este tiempo comprende el proceso de atención del fiscal (conteo de devoluciones, entrega documentos a Digitador) y la descarga/carga de los productos, sin tomar en cuenta los tiempos de espera incurridos durante el proceso de atención. Como se puede observar es similar al tiempo de duración incurrido en la atención del proceso de devolución de productos.

Tabla 13. Tiempos reales Tiempo efectivo rutas de agua 2pm-10pm

Duración "Tiempo Efectivo"(HH:MM:SS)		
<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>
00:31:21	00:10:47	34%

d) Cálculo del Tiempo Estándar

Valorando el ritmo con el 100% y estableciendo suplementos por necesidades personales del 5% y por fatiga del 4%, así como un suplemento por contingencia del 2%, debido a que se dan retrasos imprevistos y en ciertas ocasiones inevitables (retrasos por supervisión, accidentes, etc.).

En la siguiente tabla se presenta el Tiempo estándar para la atención de las devoluciones de productos (Fin de día) de las rutas de Agua, siendo de 34 min con 48 segundos y un tiempo real de atención de 47 min con 53 segundos.

Cálculo de tiempo estándar "Rutas de Agua"(HH:MM:SS)

<i>Media de la Muestra</i>	<i>00:31:21</i>
<i>Valoración</i>	<i>100%</i>
<i>Tiempo Normal de operación</i>	<i>00:31:21</i>
<i>Suplemento De Contingencias 2%</i>	<i>00:00:38</i>
<i>Suplementos de Necesidades Personales y Fatiga 9%</i>	<i>00:02:49</i>
<i>Tiempo Estándar</i>	<i>00:34:48</i>
<i>Promedio de espera de atención</i>	<i>00:08:01</i>
<i>Promedio de espera de salida de ruta</i>	<i>00:05:04</i>
<i>Tiempo Real de Atención</i>	<i>00:47:53</i>

Tabla 14. Tiempo estándar rutas de agua 2pm-10pm

III. Resultados de Muestras Reales Rutas de Bebidas

a) Atención en la devolución de productos

En la siguiente tabla se presenta el promedio de duración incurrido en la atención del proceso de devolución de productos de las rutas de bebidas, siendo de 7 min 40 segundos. La colocación y acomodamiento de los productos devueltos en los polines se realiza manualmente, luego son verificados por el fiscal y retirados de la pista con la ayuda de un montacargas. Este proceso es bastante rápido ya que las rutas no retornan del mercado con una gran cantidad de devoluciones.

Tabla 15. Tiempos reales Atención en la devolución rutas de Bebidas 2pm-10pm

Duración "Atención en la devolución de productos"(HH:MM:SS)		
<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>
0:07:40	00:03:53	51%

b) Ruta en Pista

En la siguiente tabla se presenta el tiempo de duración de la ruta en pista, siendo de 34 min 5 segundos aproximadamente. Este tiempo comprende desde que la ruta es estacionada hasta que se retira de la pista del Centro de Distribución.

Tabla 16. Tiempos reales ruta en pista de Bebidas 2pm-10pm

Duración "Ruta en Pista"(HH:MM:SS)		
<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>
0:34:05	00:23:30	69%

c) Tiempo Efectivo

En la siguiente tabla se presenta el tiempo efectivo de atención de los productos devueltos, siendo de 7 min 45 segundos aproximadamente. Este tiempo comprende el proceso de atención del fiscal (conteo de devoluciones, entrega documentos a Digitador) excluyendo los tiempos de espera incurridos durante el proceso. Como se puede observar es equivalente al tiempo de duración incurrido en la atención del proceso de devolución de productos.

Tabla 17. Tiempos reales tiempo efectivo rutas de bebidas 2pm-10pm

Duración "Tiempo Efectivo"(HH:MM:SS)		
<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>
0:07:45	00:03:47	49%

d) Cálculo del Tiempo Estándar

Se valoró el ritmo con el 100% y estableciendo suplementos por necesidades personales del 5% y por fatiga del 4%, así como un suplemento por contingencia del 2%, debido a que se dan retrasos imprevistos y en ciertas ocasiones inevitables (retrasos por supervisión, accidentes, etc.).

En la siguiente tabla se presenta el cálculo del Tiempo estándar para la atención de las devoluciones de productos (Fin de día) de las rutas de Bebidas, siendo de 8 min con 36 segundos aproximadamente y un tiempo real de atención de 28 min con 26 segundos.

Calculo de tiempo estándar “Rutas de Bebidas”(HH:MM:SS)	
<i>Media de la Muestra</i>	<i>00:07:45</i>
<i>Valoración</i>	<i>100%</i>
<i>Tiempo Normal de operación</i>	<i>00:07:45</i>
<i>Suplemento De Contingencias 2%</i>	<i>00:00:09</i>
<i>Suplementos de Necesidades Personales y Fatiga 9%</i>	<i>00:00:42</i>
<i>Tiempo Estándar</i>	<i>00:08:36</i>
<i>Promedio de espera de atención</i>	<i>00:05:00</i>
<i>Promedio de espera de salida de ruta</i>	<i>00:14:50</i>
<i>Tiempo Real de Atención</i>	<i>00:28:26</i>

Tabla 18. Tiempo estándar rutas de bebidas 2pm-10pm

IV. Frecuencia de Llegada-Rutas de Cerveza

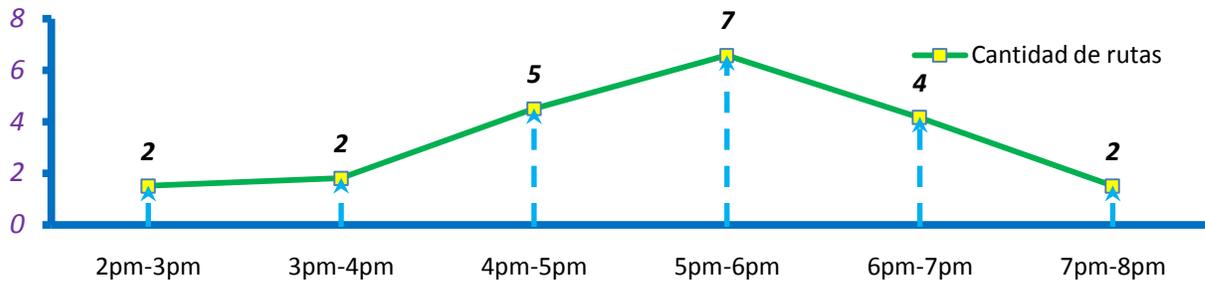


Gráfico 53. Histograma de frecuencia de arribo de rutas de cerveza

En el gráfico que se encuentra en la parte superior se puede observar un promedio de la cantidad de rutas que distribuyen cervezas que arriban en la pista del Centro de Distribución a lo largo de la jornada laboral de 2:00 pm-10:00 pm. Se logra identificar que existe una mayor concurrencia de llegada de las rutas entre las 4:00 pm-7:00 pm (hora promedio de retorno de las rutas del mercado). Entre las 5:00 pm-6:00 pm se da la mayor frecuencia de llegada de rutas, siendo aproximadamente 7 rutas (dato que puede variar entre una semana y otra), y entre 2:00pm-4:00 pm, y a partir de las 7:00 pm en adelante descende la cantidad de llegadas de rutas al CEDIS.

V. Frecuencia de Llegada-Rutas de Agua

En el siguiente gráfico se puede observar un promedio de la cantidad de rutas que distribuyen Agua que arriban en la pista del centro de distribución a lo largo de la jornada laboral de 2:00 pm-10:00 pm. Se logra identificar que existe una mayor concurrencia de llegada de las rutas entre las 4:00 pm-8:00 pm (hora promedio de retorno de las rutas del mercado). Siendo entre 6:00pm-7:00pm la hora pico de llegada de las rutas, mientras que al inicio del turno no se da una elevada llegada de rutas que distribuyen agua.

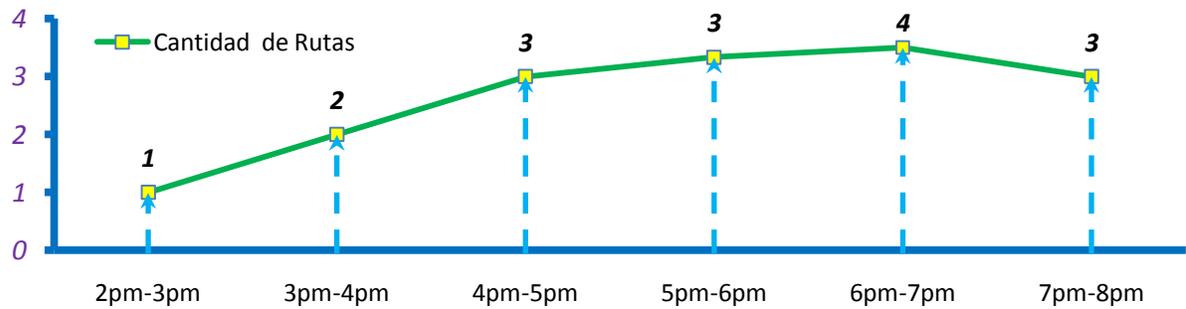


Gráfico 54. Histograma de frecuencia de arribo de rutas de Agua

VI. Frecuencia de Llegada-Rutas de Bebidas

En el gráfico que se muestra a continuación se describe la cantidad de llegada de las rutas que distribuyen bebidas a lo largo del turno de 2:00 pm-10:00pm.

En el gráfico se puede observar un comportamiento similar de llegada de las rutas en el transcurso de la jornada laboral, siendo 1 ó 2 rutas las que arriban a la pista del Centro de Distribución entre una hora y otra.

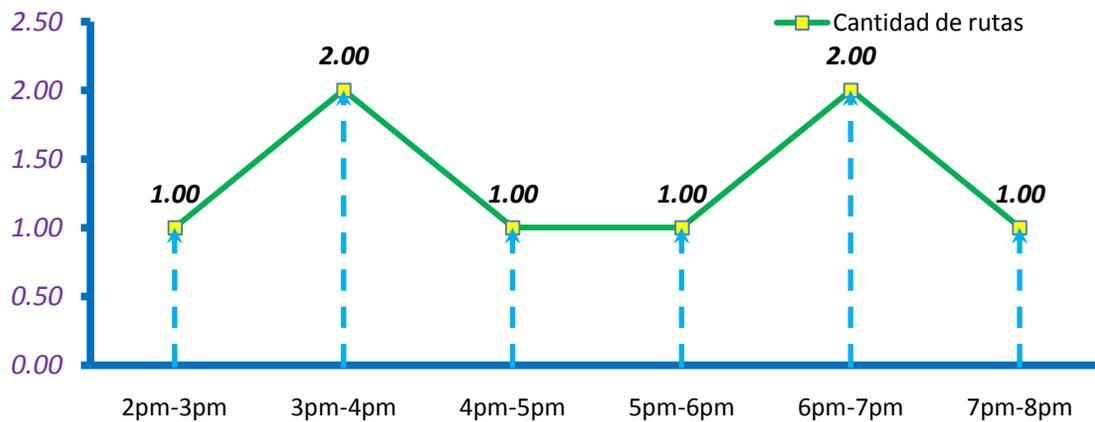


Grafico 55. Histograma de frecuencia de arribo de rutas de Bebidas

C. Análisis De Tiempos Del Turno De 10pm-6am

El estudio de tiempos se realizó a las rutas que distribuyen cerveza, agua y bebidas, de forma diferenciada debido a las características de cada tipo de camión, que influyen en el método empleado para la carga y el acomodamiento de los productos por parte de los ayudantes, y así como la variación que existe en los productos que se cargan (Cantidad y Ubicación de dichos productos).

1. Análisis piloto

Las muestras preliminares tomadas durante el turno 10:00 pm-6:00 am se realizaron el día 16 de septiembre del año 2010. Se cronometraron a las 26 rutas de cerveza, 5 rutas de preventa agua y 5 rutas de bebidas, que se cargan diariamente, con el apoyo de 4 fiscales, 8 ayudantes y 7 operadores de montacargas, rutas que deben estar listas antes de las 6:00 am (Inicio de Siguiendo Turno). Se tomaron principalmente dos actividades en la toma de Tiempos, entre ellas:

- ✓ **“Carga de Ruta”**, actividad que consiste en el proceso de colocación de los polines de cerveza y polines surtidos o Picking dentro del camión para las rutas de cerveza, para las que distribuyen agua es la colocación de racks con botellones con agua, y demás presentaciones de Fuente Pura o Brisa y las rutas que distribuyen bebidas la carga manual del producto y cierre de ruta. Esta actividad puede ser realizada de forma paralela a la colocación del Picking en laterales del camión y finaliza cuando los ayudantes, en conjunto con los operadores de montacargas han cargado todo el producto y cierran el camión.
- ✓ **“Ruta en Pista”**, consiste en el tiempo que dura una ruta en la pista del Centro de distribución de la empresa, es decir, desde el momento en que es estacionada hasta el momento de salida de dicha ruta una vez cargada.

Estas dos actividades permiten tener una visión objetiva del tiempo que invierten los recursos (personal y equipos) que laboran en el CEDIS durante el turno de 10:00 pm - 6:00 am y de esta forma determinar la capacidad actual de dichos recursos así como.

a) Cálculo de Muestras Reales Rutas de Cerveza

En la siguiente tabla se observa que el promedio de duración del proceso de carga de las rutas de cerveza es de 59 min con 25 segundos, y el tiempo que duran las rutas estacionadas en la pista es de 2 horas, 39 min con 48 segundos. Durante este turno se cargan 26 rutas de cerveza, sujeta a variaciones en dependencia de cantidad de productos a distribuir. Se obtiene un coeficiente de variación del 30% y 28% para las actividades de Carga de Ruta y Ruta en Pista, respectivamente.

Tabla 19. Tiempos pilotos rutas de cerveza 10pm-6am

Resultados Rutas de Cerveza (HH:MM:SS)		
Actividad	Carga de Ruta	Ruta en Pista
<i>Media</i>	00:59:25	02:39:48
<i>Desviación Estándar</i>	00:17:53	00:44:16
<i>Coefficiente de variación</i>	30 %	28 %

Luego de las observaciones anteriores se procede a calcular la n (cantidad de observaciones necesarias para obtener un nivel de confianza del 95% y tomando en cuenta un porcentaje de error permisible del 10%, utilizando la ecuación:

$$n = \frac{S^2 Z^2}{(\epsilon \cdot \bar{X})^2} \quad ; \text{ Donde:}$$

✓ *Carga de ruta:* S= 00:17:53, X= 00:59:25 min Z= 1.96; ε = 10%

$$n_{\text{Carga de Ruta}} = 35 \text{ muestras}$$

✓ *Ruta en Pista:* $S= 00:44:16, X= 02:39:48 \text{ hrs } Z= 1.96; \epsilon = 10\%$

$$n_{\text{Duración en Pista}} = 29 \text{ muestras}$$

Debido a que la actividad “Carga de ruta” tiene un mayor coeficiente de variación se realizarán 35 muestras en total para cumplir con los parámetros establecidos estadísticamente.

b) Cálculo de Muestras Reales Rutas de Agua

En la siguiente tabla se observa que el promedio de duración del proceso de carga de las rutas de agua es de 27 min con 30 segundos, y el tiempo que duran las rutas dentro de la pista es de 2 horas, 37 min. Durante este turno se cargan 5 rutas de agua, sujeta a variaciones en dependencia de cantidad de productos a distribuir. Se obtiene un coeficiente de variación del 52% y 18 % para las actividades de Carga de Ruta y Ruta en Pista, respectivamente.

Tabla 20. Tiempos pilotos rutas de agua 10pm-6am

Resultados Rutas de Agua (HH:MM:SS)		
Actividad	Carga de Ruta	Ruta en Pista
<i>Media</i>	<i>00:27:30</i>	<i>02:37:44</i>
<i>Desviación Estándar</i>	<i>00:14:16</i>	<i>00:29:04</i>
<i>Coefficiente de variación</i>	<i>52 %</i>	<i>18 %</i>

Luego de las observaciones anteriores se procede a calcular la n (cantidad de observaciones necesarias para obtener un nivel de confianza del 95% y tomando en cuenta un porcentaje de error permisible del 10%, utilizando la ecuación:

$$n = \frac{S^2 Z^2}{(\epsilon * \bar{X})^2} \quad ; \text{ Donde:}$$

✓ *Carga de ruta:* $S= 00:14:16, X= 00:27:30 \text{ min } Z= 1.96; \epsilon = 10\%$

$$n_{\text{Carga de Ruta}} = 103 \text{ muestras}$$

✓ *Ruta en pista:* $S= 00:29:04, X= 02:37:44 \text{ hrs } Z= 1.96; \varepsilon = 10\%$

$$n_{\text{Ruta en pista}} = 13 \text{ muestras}$$

Debido a que la actividad “Carga de ruta” tiene un mayor coeficiente de variación se realizarán 103 muestras en total para cumplir con los parámetros establecidos estadísticamente.

c) Cálculo de Muestras Reales Rutas de Bebidas

En la siguiente tabla se observa que el promedio de duración del proceso de carga de las rutas de bebidas es de 28 min con 24 segundos, y el tiempo que duran las rutas dentro del sistema (En pista del CEDIS) es de 3 horas, 1 min. Durante este turno se cargan 5 rutas de bebidas, sujeta a variaciones en dependencia de cantidad de productos a distribuir. Se obtiene un coeficiente de variación del 52.1436 % y 6.4288 % para las actividades de Carga de Ruta y ruta en pista, respectivamente.

Tabla 21. Tiempos pilotos rutas de bebidas 10pm-6am

Resultados Rutas de Bebidas (HH:MM:SS)		
Actividad	Carga de Ruta	Tiempo En Sistema
<i>Media</i>	<i>00:28:24</i>	<i>03:01:12</i>
<i>Desviación Estándar</i>	<i>00:14:49</i>	<i>00:11:39</i>
<i>Coefficiente de variación</i>	<i>52 %</i>	<i>6 %</i>

Luego de las observaciones anteriores se procede a calcular la n (cantidad de observaciones necesarias para obtener un nivel de confianza del 95% y tomando en cuenta un porcentaje de error permisible del 10%, utilizando la ecuación:

$$n = \frac{S^2 Z^2}{(\varepsilon * \bar{X})^2} \quad ; \text{ Donde:}$$

✓ *Carga de ruta:* $S= 00:14:49, X= 00:28:24 \text{ min } Z= 1.96; \varepsilon = 10\%$

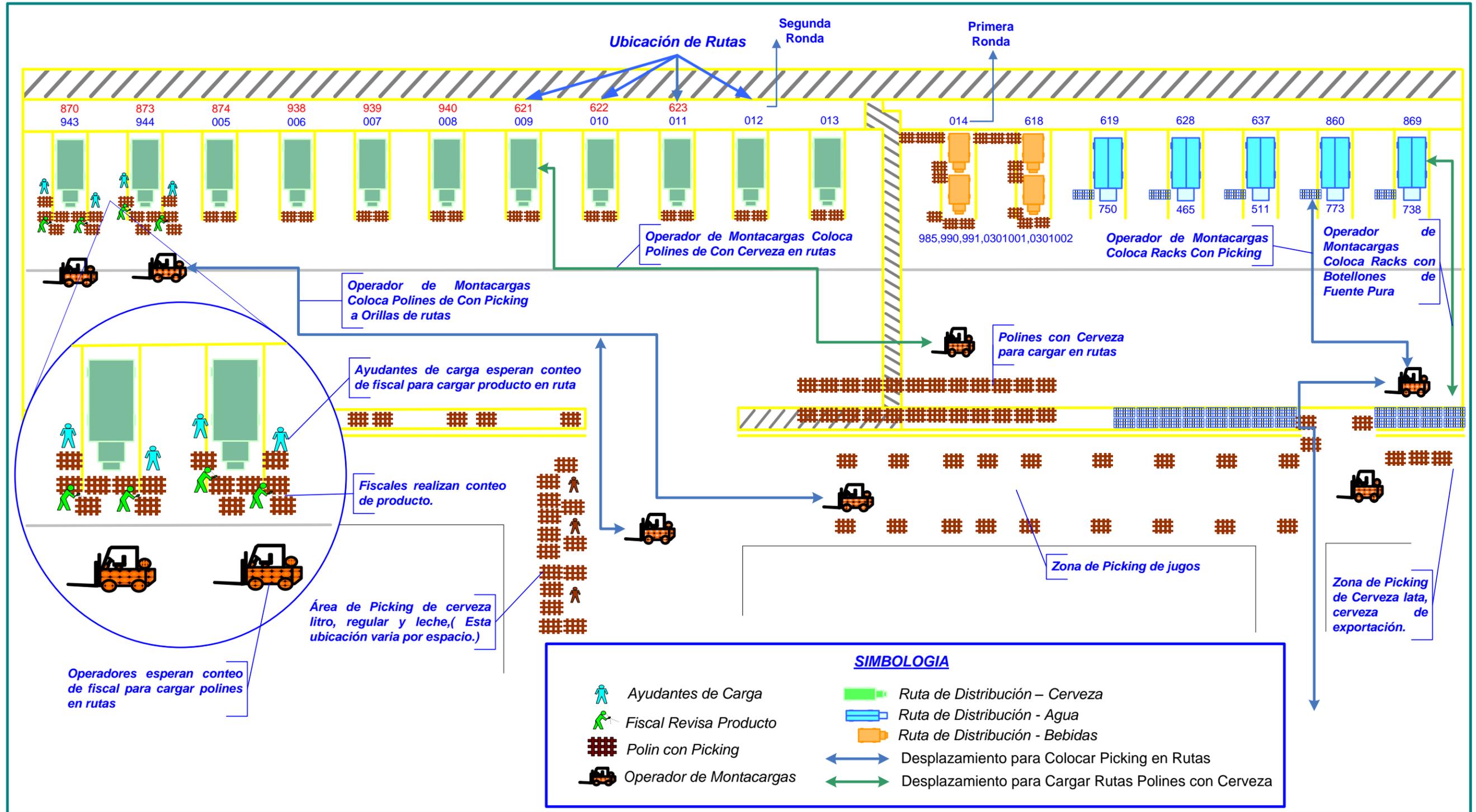
$$n_{\text{Carga de Ruta}} = 104 \text{ muestras}$$

✓ *Ruta en pista:* $S= 00:11:39, X= 03:01:12 \text{ hrs } Z= 1.96; \varepsilon = 10\%$

$$n_{\text{Ruta en pista}} = 2 \text{ muestras}$$

Debido a que la actividad “Carga de Ruta” tiene un mayor coeficiente de variación se realizarán 104 muestras en total para cumplir con los parámetros establecidos estadísticamente.

Dibujo 4. Gráfico de Proceso de Carga para Rutas de Cerveza, Agua Y bebidas.



2. Análisis de Muestras Reales Rutas de Cerveza

Durante el cronometraje de las muestras reales se obtuvieron los tiempos de los elementos que conforman el proceso de Carga de las Rutas del turno de 10:00 pm-6:00 am. Los principales elementos son los siguientes:

- ✓ **“Colocación de Picking”** comprende desde el momento en que el Picking (polines con productos surtidos) está elaborado y los operadores de montacargas lo colocan a orillas de las rutas a cargar. Se inicia el cronometraje desde que el operador coloca el primer polín, finalizando en el momento en que se coloca el último polín.
- ✓ **“Carga de Rutas”** consiste en el proceso de colocación de los polines de cerveza y polines surtidos o Picking dentro del camión para las rutas de cerveza. Esta actividad puede ser realizada de forma paralela a la colocación del Picking en laterales del camión y finaliza cuando los ayudantes, en conjunto con los operadores de montacargas que han cargado todo el producto y cierran el camión.
- ✓ **“Ruta en pista”**, consiste en el tiempo que dura una ruta en la pista del Centro de distribución de la empresa, es decir, desde el momento en que es estacionada hasta el momento de salida de dicha ruta una vez cargada.
- ✓ **“Tiempo Efectivo”**, comprende el tiempo en que la ruta se encuentra dentro del sistema menos los tiempos de espera generados en el proceso. Es decir, el tiempo que realmente se invierte en el proceso de carga en la pista del Centro de Distribución.

Las rutas se agruparon por familias, correspondientes a rangos de tiempo de duración de cada elemento, debido a que difieren en la cantidad de Picking a cargar, lo que incrementa la variabilidad de los tiempos obtenidos.

También influyen en los tiempos de cada elemento la posición de cada ruta en la pista del CEDIS, debido a que entre más lejos se encuentre una ruta de la ruta que es atendida por el fiscal más tiempo se encontrará la misma dentro del sistema, además que será una de las últimas en ser atendidas por los fiscales y ayudantes y la elaboración del Picking deberá esperar a que el Picking de las rutas ubicadas anteriormente estén listos.

I. Resultados de Muestras Reales Rutas de Cerveza

Los resultados se presentan por elemento para su mejor explicación, describiendo las rutas para cada familia y la clasificación en su rango de tiempo pertinente.

a) Colocación de Picking

En esta tabla se presenta los resultados para el elemento “Colocación de Picking”. Donde se observa la existencia de tres rangos de tiempo, el promedio de duración para el primer rango es de 23 min 15 segundos, el segundo es de 40 min con 50 segundos y por último de 1 hora, 7 min. Las rutas del primer rango son aquellas que llevan una menor cantidad de Picking (1-3 polines de productos surtidos), las del segundo rango deben cargar una cantidad de polines promedio (3-5 polines) y el último rango (Rutas 943 y 944) son las rutas que distribuyen los productos a los supermercados, por el cual son las que llevan mayor cantidad de producto surtido (5 polines o más).

Tabla 22. Tiempos reales colocación de Picking 10pm-6am

Duración de "Colocación de Picking"(HH.MM:SS)		Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
1) Rango: 0 min-30 min	Rutas: 011;013;869;940	0:23:15	00:40:50	28%
2)Rango: 31 min-60 min	Rutas: 005-010;012;014;618; 619;621;622;623;637; 860;870;873;874;938; 939;941	00:40:50	00:06:36	16%
3)Rango: 61 min o más	Rutas: 943;944	1:07:09	00:00:42	1%

b) Carga de Ruta

En la siguiente tabla se presentan los resultados para el elemento "Carga de Ruta". Donde se observa la existencia de dos rangos de tiempo, el promedio de duración para el primer rango es de 44 min 38 segundos y el segundo es de 1 hora 13 minutos. Las variaciones en los tiempos de carga se deben a los siguientes factores:

- ✓ **Cantidad de Picking a cargar**, Causa de Atraso debido a que el proceso de conteo del Picking se vuelve un poco complejo para los fiscales, puesto que deben realizarlo con sumo cuidado con el propósito de eliminar cualquier cantidad faltante o sobrante de productos.
- ✓ **Ubicación de Ruta en la pista del CEDIS**, Entre más lejos esté la ruta de la primera ruta atendida por los fiscales, será una de las últimas en ser atendidas por los fiscales y ayudantes, por lo que causará un atraso casi inevitable en el proceso de carga.

Tabla 23. Tiempos reales Carga de ruta 10pm-6am

Duración de "Carga de Ruta" (HH:MM:SS)	Media	Desviación Estándar	Coeficiente de Variación
1)Rango: 0 min-60 min Rutas: 005;619;621;622;623; 873;874;938;939; 940;941;943	0:44:38	00:08:27	19%
2)Rango: 61 min o más Rutas: 006;007;008;009;010; 011;012;013;014;618; 637;860;869;870;944	01:13:32	00:05:07	7%

c) Ruta en Pista

En la siguiente tabla se presentan los resultados para el elemento "Ruta en Pista", donde se observa la existencia de tres rangos de tiempo, el promedio de duración para el primer rango es de 1 hora 21 minutos, el segundo es 1 horas 56 minutos, y el tercer rango es de 2 horas 47 minutos. Como se puede observar los tiempos de las rutas en la pista del Cedis ronda entre 1 hora y 3 horas. Las variaciones en los tiempos se deben a los siguientes factores;

- ✓ **Cantidad de Picking a cargar.** Causa de Atraso debido a que el proceso de conteo del Picking se vuelve un poco complejo para los fiscales, puesto que deben realizarlo con sumo cuidado con el propósito de eliminar cualquier cantidad faltante o sobrante de productos.
- ✓ **Ubicación de Ruta en la pista del CEDIS:** Entre más lejos esté la ruta de la primera ruta atendida por los fiscales, será una de las últimas en ser atendidas por los fiscales y ayudantes, por lo que causará un atraso casi inevitable en el proceso de carga).
- ✓ **Hora de Inicio de Atención de las rutas:** Una ruta puede estar estacionada en la pista del CEDIS, sin embargo hay un lapso de espera debido a la -

elaboración del Picking de las mismas, por lo que no se puede comenzar a atender dichas rutas, entonces la ruta pasará un mayor tiempo dentro del sistema).

Tabla 24. Tiempos Ruta en pista 10pm-6am

Duración de " Ruta en Pista"(HH:MM:SS)		Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
1)Rango: 0 min-90 min	Rutas: 013;619;621;622;623; 869;873;874;938;939; 940;941	01:21:00	00:11:37	14%
2)Rango: 91 min-150min	Rutas: 010;012;014;618;637; 860;870	01:56:07	00:23:02	20%
3)Rango: 151 min o más	Rutas: 005;006;007;008;009; 011;943;944	02:47:21	00:12:36	8%

d) Tiempo Efectivo

En la siguiente tabla se presentan los resultados para el elemento "Tiempo Efectivo", es decir, la diferencia entre el tiempo comprendido de la ruta en el sistema y los tiempos de espera. Se observa la existencia de tres rangos de tiempo, el promedio de duración para el primer rango es de 55 minutos con 10 segundos, el segundo es 1 hora 12 minutos, y el tercer rango es de 1 hora 34 minutos. Como se puede observar los tiempos de las rutas en la pista del Cedis ronda entre una hora, y hora y media.

La mayor parte de las rutas se encuentran en los rangos aproximados a una hora de duración, únicamente las rutas 943 y 944 tienen un comportamiento diferente, debido a que como se dijo anteriormente son las rutas que distribuyen a los supermercados por lo que llevan una mayor cantidad de Picking que las demás y son las que duran un mayor tiempo en ser atendidas.

Estos datos indican los tiempos en que se incurrirían atendiendo una ruta en caso de que se eliminen la mayor cantidad de los tiempos de espera, es decir, en caso de que el Picking a cargar para cada ruta esté listo una vez que la ruta sea estacionada en la pista del Centro de Distribución.

Tabla 25. Tiempos tiempo efectivo 10pm-6am

Duración de " Tiempo Efectivo" (HH:MM:SS)		Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
1)Rango: 0 min-60 min	Rutas: 005;938;940;941	00:55:10	00:04:16	8%
2)Rango: 61 min-89 min	Rutas: 006;007;008;009;010; 011;012;013;014;618; 619;621;622;623;637; 860;869;870;873;874; 939	01:12:20	01:12:20	7%
3)Rango: 90 min o más	Rutas: 943;944	01:34:29	00:05:54	6%

e. Cálculo del Tiempo Estándar

Se valoró el ritmo con el 100% y estableciendo suplementos por necesidades personales del 5% y por fatiga del 4%, así como un suplemento por contingencia del 2%, debido a que se dan retrasos imprevistos y en ciertas ocasiones inevitables (retrasos por supervisión, accidentes, etc.).

En la siguiente tabla se presenta el cálculo del Tiempo estándar para la atención de carga de las rutas de cerveza, teniendo tres tiempos estándar, debido a la clasificación por rango que se les asignó a las rutas para el análisis del Tiempo Efectivo.

El tiempo estándar para el primer rango es de 1 hora 1 min y un tiempo real de atención de 1 hora 44 min, el tiempo estándar para el segundo rango es de 1 hora 20 min y su tiempo real de atención de 2 horas 1 min, el tiempo estándar para el último rango es de 1 hora 44 min 53 segundos y tiempo real de 3 horas 8 min.

Tabla 26. Tiempos estándar rutas de cerveza 10pm-6am

**Cálculo de tiempo estándar “Rutas de Cerveza”(HH:MM:SS)
Rango 1: 0min-60min**

Media de la Muestra	00:55:10
Valoración	100%
Tiempo Normal de operación	00:55:10
Suplemento De Contingencias 2%	00:01:06
Suplementos de Necesidades Personales y Fatiga 9%	00:04:58
<i>Tiempo Estándar</i>	01:01:14
<i>Promedio de espera de atención</i>	00:40:20
<i>Promedio de espera de salida de ruta</i>	00:02:40
<i>Tiempo Real de Atención</i>	01:44:14

**Cálculo de tiempo estándar “Rutas de Cerveza”(HH:MM:SS)
Rango 2: 61min-89min**

Media de la Muestra	01:12:20
Valoración	100%
Tiempo Normal de operación	01:12:20
Suplemento De Contingencias 2%	00:01:27
Suplementos de Necesidades Personales y Fatiga 9%	00:06:31
<i>Tiempo Estándar</i>	01:20:18
<i>Promedio de espera de atención</i>	00:39:02
<i>Promedio de espera de salida de ruta</i>	00:02:23
<i>Tiempo Real de Atención</i>	02:01:43

**Cálculo de tiempo estándar “Rutas de Cerveza”(HH:MM:SS)
Rango 3: 90min- más**

Media de la Muestra	01:34:29
Valoración	100%
Tiempo Normal de operación	01:34:29
Suplemento De Contingencias 2%	00:01:53
Suplementos de Necesidades Personales y Fatiga 9%	00:08:30
<i>Tiempo Estándar</i>	01:44:53
<i>Promedio de espera de atención</i>	01:21:10
<i>Promedio de espera de salida de ruta</i>	00:02:30
<i>Tiempo Real de Atención</i>	03:08:33

3. Análisis de Muestras Reales Rutas de Agua

Durante el cronometraje de las muestras reales se obtuvieron los tiempos de los elementos que conforman el proceso de Carga de las Rutas de Agua de Pre-Venta, del turno de 10:00 pm-6:00 am. Los principales elementos son los siguientes:

- ✓ **“Carga de Rutas”**, consiste en el proceso de colocación de los racks con botellones de Agua y demás productos Fuente Pura y/o Brisa y algunos productos surtidos (jugos) en el camión. Esta actividad es realizada por un operador de montacargas.

- ✓ **“Ruta en Pista”**, consiste en el tiempo que dura una ruta en la pista del Centro de Distribución de la empresa, es decir, desde el momento en que es estacionada hasta el momento de salida de dicha ruta una vez cargada.

- ✓ **“Tiempo Efectivo”**, comprende el tiempo en que la ruta se encuentra dentro del sistema menos los tiempos de espera generados en el proceso. Es decir, el tiempo que realmente se invierte en el proceso de carga en la pista del Centro de Distribución.

II. Resultados de Muestras Reales Rutas de Agua

Los resultados se presentan por elemento para su mejor explicación. Por ser una reducida cantidad de rutas no se clasificaron en familias ni rangos.

a) Carga de Ruta

En la siguiente tabla se presenta la duración del proceso de Carga de la Rutas que distribuyen Agua, teniendo como promedio de duración 8 minutos con 43 segundos. Las rutas cronometradas son las rutas de pre-venta, debido a que éstas son cargadas durante el turno 10:00 pm-6:00 am. Las rutas de Agua de Auto-Venta son cargadas durante el turno de las 2:00pm-10:00pm, inmediatamente después de que son descargadas. El proceso de carga es realizado por un operador de montacargas y no requiere del apoyo de ningún ayudante.

Tabla 27. Tiempos reales carga de rutas de agua 10pm-6am

Duración de "Carga de Ruta"(HH:MM:SS)	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
Rutas: 465;468;511;738;750;773	0:08:43	00:02:26	28%

b) Ruta en Pista

La media de duración de la ruta en la pista del Centro de Distribución es de 2 horas con 10 minutos aproximadamente. Este tiempo comprende desde el momento en que son estacionadas en la pista hasta el momento en que son retiradas de la misma. Estas rutas no distribuyen una cantidad significativa de Picking, por lo que el proceso no debería tener grandes atrasos, sin embargo debido a que son cargadas principalmente por un operador de montacargas de forma simultáneas las 5 rutas, existe un tiempo de espera casi inevitable, ya que-

mientras una se está cargando las 4 restantes deben esperar, además que estas rutas se estacionan al final de la pista, por lo que esperan la llegada de los fiscales para que realicen el conteo del Picking.

Tabla 28. Tiempos reales ruta en pista 10pm-6am

Duración de " Ruta en Pista"(HH:MM:SS)	Media	Desviación Estándar	Coficiente de Variación
Rutas: 465,468,511;738,750,773	2:10:11	00:20:49	16 %

c) Tiempo Efectivo

El tiempo efectivo de las rutas en la pista es de 8 minutos con 43 segundos, es decir, equivalente al tiempo de carga de la misma. Este tiempo sería posible en la situación que no existiera ningún tiempo de espera durante el proceso de atención de estas rutas.

Tabla 28. Tiempos reales Tiempo efectivo 10pm-6am

Duración de " Tiempo Efectivo"(HH:MM:SS)	Media	Desviación Estándar	Coficiente de Variación
Rutas: 465,468,511,738,750,773	0:08:43	00:02:26	28 %

d) Cálculo de Tiempo Estándar

Se valoró el ritmo con el 100% y estableciendo suplementos por necesidades personales del 5% y por fatiga del 4%, así como un suplemento por contingencia del 2%, debido a que se dan retrasos imprevistos y en ciertas ocasiones inevitables (retrasos por supervisión, accidentes, etc.).

El tiempo estándar es de 9 min 41 segundos y un tiempo real de atención de 1 hora con 21 min, siendo un poco menor que el tiempo estándar de la carga de rutas de cerveza debido a que llevan una menor cantidad de Picking.

Tabla 29. Tiempos estándar Rutas de agua 10pm-6am

Cálculo de tiempo estándar “Rutas de Agua”(HH:MM:SS)	
Media de la Muestra	00:08:43
Valoración	100%
Tiempo Normal de operación	00:08:43
Suplemento De Contingencias 2%	00:00:10
Suplementos de Necesidades Personales y Fatiga 9%	00:00:47
Tiempo Estándar	00:09:41
Promedio de espera de atención	01:03:28
Promedio de espera de salida de ruta	00:08:37
Tiempo Real de Atención	01:21:46

4. Análisis de Muestras Reales Rutas de Bebidas

Durante el cronometraje de las muestras reales se obtuvieron los tiempos de los elementos que conforman el proceso de Carga de las Rutas del turno de 10:00 pm-6:00 am. Los principales elementos son los siguientes:

- ✓ **“Colocación de Picking”** comprende desde el momento en que el Picking (polines con productos surtidos) está elaborado y los operadores de montacargas lo colocan a orillas de las rutas a cargar. Se inicia el cronometraje desde que el operador coloca el primer polín, finalizando en el momento en que se coloca el último polín.
- ✓ **“Carga de Rutas”** consiste en el proceso de acomodamiento de los polines con productos surtidos (Picking) dentro del camión por parte de los ayudantes.
- ✓ **“Ruta en Pista”**, consiste en el tiempo que dura una ruta en la pista del Centro de distribución de la empresa, es decir, desde el momento en que es estacionada hasta el momento de salida de dicha ruta una vez cargada.

- ✓ **“Tiempo Efectivo”**, comprende el tiempo en que la ruta se encuentra dentro del sistema menos los tiempos de espera generados en el proceso. Es decir, el tiempo que realmente se invierte en el proceso de carga en la pista del Centro de Distribución.

III. **Resultados de Muestras Reales Rutas de Bebidas**

Los resultados se presentaran por elemento para su mejor explicación. Por ser una reducida cantidad de rutas no se clasificaron en familias ni rangos.

a) **Colocación de Picking**

En la siguiente tabla se presenta el promedio de duración del elemento Colocación de Picking de las rutas que distribuyen bebidas, el cual es de 27 minutos 44 segundos. Estas rutas distribuyen únicamente productos variados (no distribuyen cerveza) y son de menor dimensión que las rutas que distribuyen cerveza y agua, por lo que no llevan una gran cantidad de Picking. Este tiempo está sujeto a cambios en dependencia de la cantidad de Picking a cargar.

Tabla 30. Tiempos reales colocación de Picking Rutas de Bebidas 10pm-6am

Duración de “Colocación de Picking”(HH:MM:SS)	Media	Desviación Estándar	Coeficiente de Variación
Rutas:985;990;991;0301001;301002	0:27:44	00:11:51	43 %

b) **Carga de Ruta**

El elemento “Carga de Ruta”, tiene un promedio de duración 15 minutos con 20 segundos. El proceso de Carga y acomodamiento de los productos, es realizado por dos ayudantes de forma manual. No es posible cargar los productos con la ayuda de un montacargas, debido a la estructura de la ruta.

Tabla 31. Tiempos reales Carga de Rutas de Bebidas 10pm-6am

Duración de “Carga de Ruta”(HH:MM:SS)	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
Rutas:985;990;991;0301001;0301002	0:15:20	00:04:32	30 %

c) Ruta en Pista

La duración del elemento” Ruta en Pista” es de 1 hora 16 minutos, tiempo que comprende los tiempos de espera del inicio de carga de la ruta debido a que los fiscales deben contar el Picking (actividad previa a la carga).

Tabla 32. Tiempos reales Ruta en pista Rutas de Bebidas 10pm-6am

Duración de “ Ruta en Pista”(HH:MM:SS)	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
Rutas:98;:990;991;0301001;0301002	1:16:44	00:15:51	21 %

d) Tiempo Efectivo

El tiempo efectivo de las rutas en la pista es de 59 minutos con 12 segundos, es decir, equivalente a la adición de las actividades de colocación de Picking, carga de los productos y el conteo del Picking (algunas veces actividad paralela a la colocación del Picking).

Tabla 33. Tiempos reales tiempo efectivo Rutas de Bebidas 10pm-6am

Duración de “ Tiempo Efectivo”(HH:MM:SS)	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
Rutas:985;990;991;0301001;0301002	00:59:12	00:15:52	27 %

e) Cálculo de Tiempo Estándar

Se valoró el ritmo con el 100% y estableciendo suplementos por necesidades personales del 5% y por fatiga del 4%, así como un suplemento por contingencia del 2%, debido a que se dan retrasos imprevistos y en ciertas ocasiones inevitables (retrasos por supervisión, accidentes, etc.).

En la siguiente tabla se presenta el cálculo del Tiempo estándar para el proceso de carga de las rutas de Bebidas, siendo de 1 hora 5 minutos con 42 segundos aproximadamente.

Cálculo de tiempo estándar "Rutas de Bebidas"(HH:MM:SS)	
Media de la Muestra	00:59:12
Valoración	100%
Tiempo Normal de operación	00:59:12
Suplemento De Contingencias 2%	00:01:11
Suplementos de Necesidades Personales y Fatiga 9%	00:05:20
<i>Tiempo Estándar</i>	01:05:42
Promedio de espera de atención	00:12:40
Promedio de espera de salida de ruta	00:05:20
<i>Tiempo Real de Atención</i>	01:23:42

Tabla 34. Tiempos estándar rutas de bebidas 10pm-6am

5. Entrada y Salida de Rutas

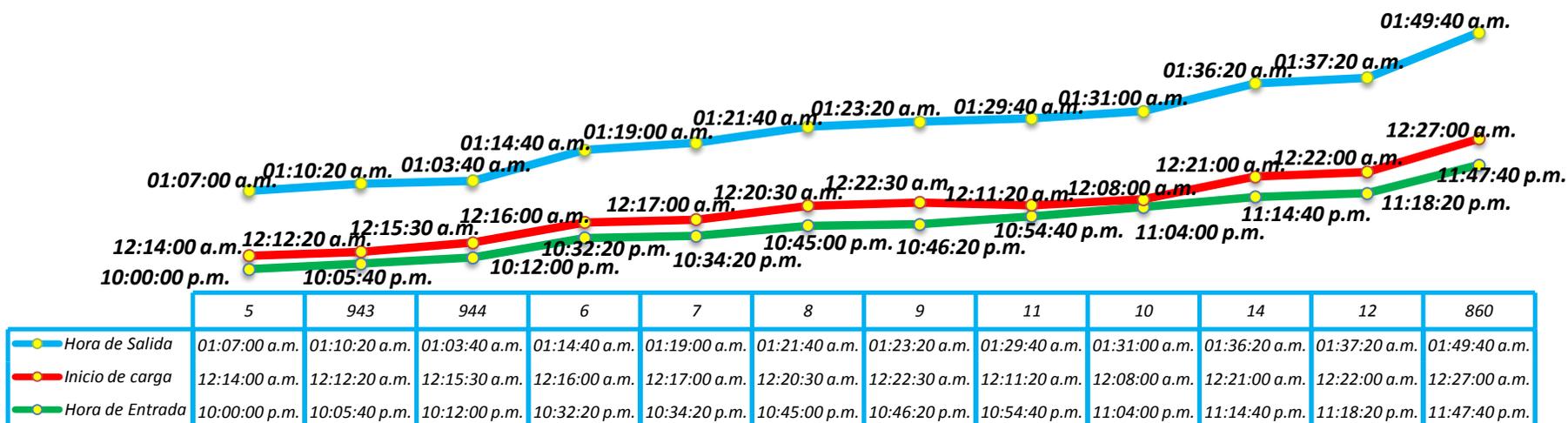


Gráfico 56. Tiempos de entrada y salida de rutas de cerveza 1

En este gráfico se puede observar un promedio del tiempo incurrido en el proceso de atención de Carga a las rutas de distribución de cerveza durante el turno 10:00pm-6:00am (Rutas que ingresan a la pista del CEDIS antes de 12:00 am). Se logra identificar la hora de llegada (representada por la línea color verde), la hora de inicio de la carga de los productos en la ruta (representada por la línea color rojo) y la hora de salida de la ruta de cerveza de la pista del CEDIS (representada por la línea color azul). La diferencia que existe entre la Hora de Inicio de Carga de Ruta y Hora de entrada de la ruta a la pista del CEDIS (línea color rojo y la verde respectivamente) representa el tiempo de espera incurrido para cada ruta durante el proceso de atención. Y la diferencia que existe entre la hora de salida de la ruta y la hora de Inicio de Carga representa el tiempo de atención a la ruta.

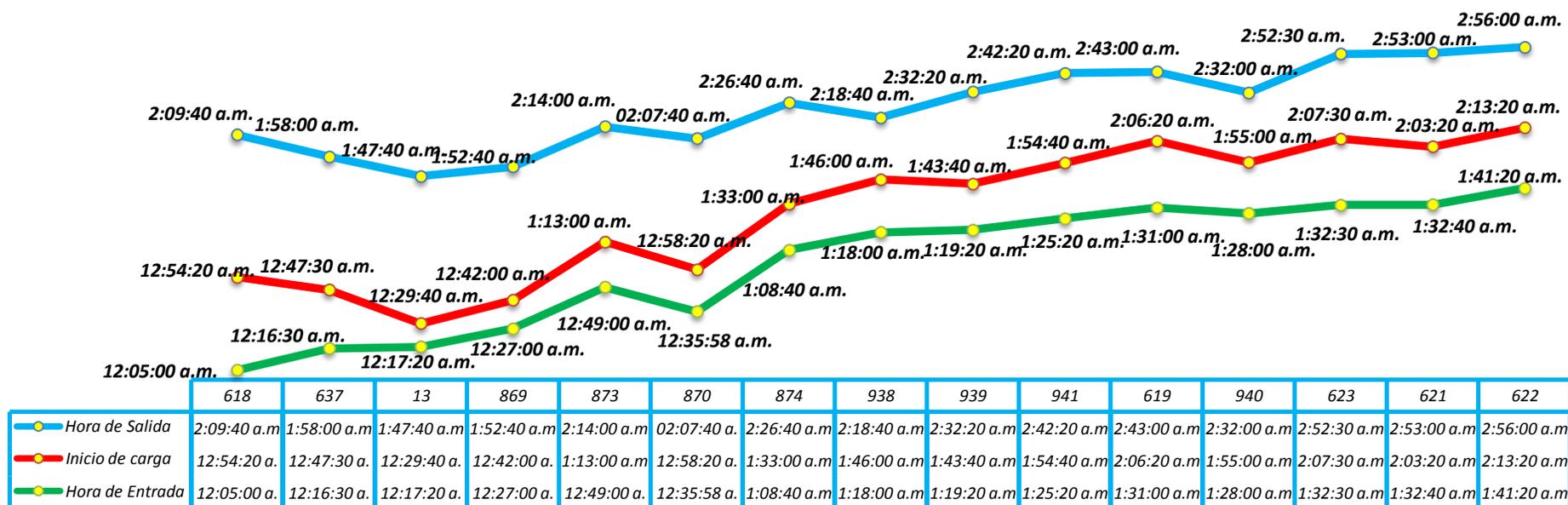
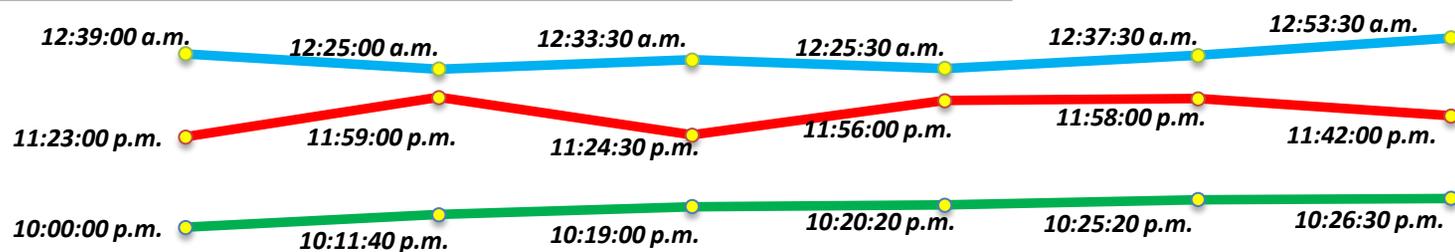


Gráfico 57. Tiempos de entrada y salida de rutas de cerveza 2

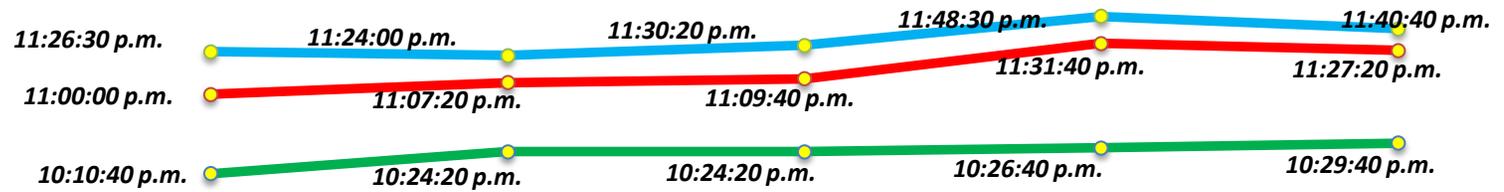
En este gráfico se puede observar un promedio del tiempo incurrido en el proceso de atención de Carga a las rutas de distribución de cerveza durante el turno 10:00pm-6:00am (Rutas que ingresan a la pista del CEDIS después de 12:00 am). Como se puede identificar el tiempo de espera de las rutas a cargar es inferior en las rutas que son ingresadas al CEDIS después de las 12:00 am (segunda tanda del proceso de carga de rutas), debido a que estas rutas distribuyen una menor cantidad de productos surtidos, por lo que el tiempo incurrido en la elaboración del Picking y su conteo no genera gran demora en el proceso de atención de estas rutas.



	468	738	773	511	465	750
Hora de Salida	12:39:00 a.m.	12:25:00 a.m.	12:33:30 a.m.	12:25:30 a.m.	12:37:30 a.m.	12:53:30 a.m.
Inicio de carga	11:23:00 p.m.	11:59:00 p.m.	11:24:30 p.m.	11:56:00 p.m.	11:58:00 p.m.	11:42:00 p.m.
Hora de Entrada	10:00:00 p.m.	10:11:40 p.m.	10:19:00 p.m.	10:20:20 p.m.	10:25:20 p.m.	10:26:30 p.m.

Gráfico 58. Tiempos de entrada y salida de rutas de Agua

En este gráfico se puede observar un promedio del tiempo incurrido en el proceso de atención de Carga a las rutas de distribución de agua durante el turno 10:00pm-6:00am (Rutas que ingresan a la pista del CEDIS antes de 12:00 am). Se logra identificar la hora de llegada (representada por la línea color verde), la hora de inicio de la carga de los productos en la ruta (representada por la línea color rojo) y la hora de salida de la ruta de cerveza de la pista del CEDIS (representada por la línea color azul). La diferencia que existe entre la Hora de Inicio de Carga de Ruta y Hora de entrada de la ruta a la pista del CEDIS (línea color rojo y la verde respectivamente) representa el tiempo de espera incurrido para cada ruta durante el proceso de atención. Y la diferencia que existe entre la hora de salida de la ruta y la hora de Inicio de Carga representa el tiempo de atención a la ruta. Se puede observar que hay una amplia espera debido a que solo un operador de montacargas esta designado a la actividad de cargar las rutas y la elaboración del Picking de estas rutas a pesar de que es poco no prepara rápidamente y tomando en cuenta desconexiones en el proceso se puede observar la amplia duración en el sistema de las rutas de agua-preventa.



	301002	985	301001	991	990
● Hora de Entrada	10:10:40 p.m.	10:24:20 p.m.	10:24:20 p.m.	10:26:40 p.m.	10:29:40 p.m.
● Inicio de carga	11:00:00 p.m.	11:07:20 p.m.	11:09:40 p.m.	11:31:40 p.m.	11:27:20 p.m.
● Hora de Salida	11:26:30 p.m.	11:24:00 p.m.	11:30:20 p.m.	11:48:30 p.m.	11:40:40 p.m.

Gráfico 59. Tiempos de entrada y salida de rutas de Bebidas

En este gráfico se puede observar un promedio del tiempo incurrido en el proceso de atención de Carga a las rutas de distribución de cerveza durante el turno 10:00pm-6:00am (Rutas que ingresan a la pista del CEDIS antes de 12:00 am). Se logra identificar la hora de llegada (representada por la línea color verde), la hora de inicio de la carga de los productos en la ruta (representada por la línea color rojo) y la hora de salida de la ruta de cerveza de la pista del CEDIS (representada por la línea color azul). La diferencia que existe entre la Hora de Inicio de Carga de Ruta y Hora de entrada de la ruta a la pista del CEDIS (línea color rojo y la verde respectivamente) representa el tiempo de espera incurrido para cada ruta durante el proceso de atención. Y la diferencia que existe entre la hora de salida de la ruta y la hora de Inicio de Carga representa el tiempo de atención a la ruta. Las rutas de bebidas dependen de la cantidad de producto a cargar, esto produce variaciones en algunos casos, por tal motivo, la espera de carga de las rutas se debe a la preparación del Picking.

D. Análisis De Tiempos Rastras

El estudio se realizó a las rastras de la Compañía Cervecería de Nicaragua (CCN) y rastras subcontratadas por la compañía (Los Ángeles y Setransa).

El estudio se analizó de forma distinta para estos dos tipos de rastras, debido a la estructura de la rastra (que influye en la cantidad de producto a cargar en la misma), así como a la diferencia en la cantidad de recursos que atiende cada tipo de rastra. Se prioriza la atención a las rastras CCN que a las rastras subcontratadas, por lo que son atendidas por un fiscal, 3 ayudantes y 2 operadores de montacargas, en cambio las rastras subcontratadas son atendidas por un fiscal, 2 ayudantes y un operador de montacargas.

En las rastras CCN se cronometrará la actividad de Descarga/Carga y para las rastras subcontratadas se analizarán por separado tres actividades; el proceso de Descarga, Carga y Descarga /Carga.

1. Análisis piloto

Las muestras preliminares cronometradas durante el turno 6:00am-2:00pm y 2:00pm-10:00pm se realizaron únicamente a las rastras CCN el día 27 y 28 de septiembre del año 2010. Se cronometraron 10 Rastras CCN, con el apoyo de 1 fiscal, 6-8 ayudantes y 3 operadores de montacargas.

Se omitió el cronometraje piloto de las rastras subcontratadas debido a la clasificación de las actividades (Descarga, Carga y Descarga /Carga), originando una amplia variación en las muestras, ocasionando una elevada cantidad de muestras reales y por limitaciones de tiempo se tomaron como muestras reales a las muestras que se permitieran tomar en el lapso de una semana.

Para el cronometraje de las muestras pilotos de las rastras CCN, se tomaron en cuenta los siguientes elementos:

- ✓ **“Atención a Rastra”**, actividad que consiste en el tiempo incurrido en el proceso de descarga de envases y carga de productos a distribuir en las agencias. Se inicia el cronometraje desde el momento en que los ayudantes quitan los nudos de la rastra (que sujetan el producto), hasta el momento en que se cargan todos los productos y se coloca la carpa a la rastra.
- ✓ **“Rastra en Pista”**, consiste en el tiempo que dura una rastra en la pista del Centro de distribución de la empresa, es decir, desde el momento en que es estacionada hasta el momento de salida de dicha rastra una vez cargada.

Estas dos actividades permiten tener una visión objetiva del tiempo que invierten los recursos (personal y equipos) que laboran en el CEDIS y de esta forma determinar la capacidad actual de dichos recursos.



a) Cálculo de Muestras Reales Rastras CCN

En la siguiente tabla se observa que el promedio de duración del proceso de atención a las rastras CCN es de 1 hora 29 minutos , y el tiempo que duran las Rastras dentro de la pista es de 1 horas, 38 min.

Tabla 35. Tiempos pilotos Carga de rastras CCN

Resultados Cargas de Rastras (HH:MM:SS)		
Actividad	Atención a Rastra	Rastra en Pista
<i>Media</i>	01:29:18	1:38:36
<i>Desviación Estándar</i>	00:15:50	00:15:02
<i>Coefficiente de variación</i>	18%	15%

Luego de las observaciones anteriores se procede a calcular la n (cantidad de observaciones necesarias) para obtener un nivel de confianza del 95% y tomando en cuenta un porcentaje de error permisible del 10%, se utiliza la ecuación:

$$n = \frac{S^2 Z^2}{(\epsilon \cdot \bar{X})^2} \quad ; \text{ Donde:}$$

✓ *Atención a Rastras: S= 00:15:50, X= 01:24:50 hrs Z= 1.96; ε = 10%*

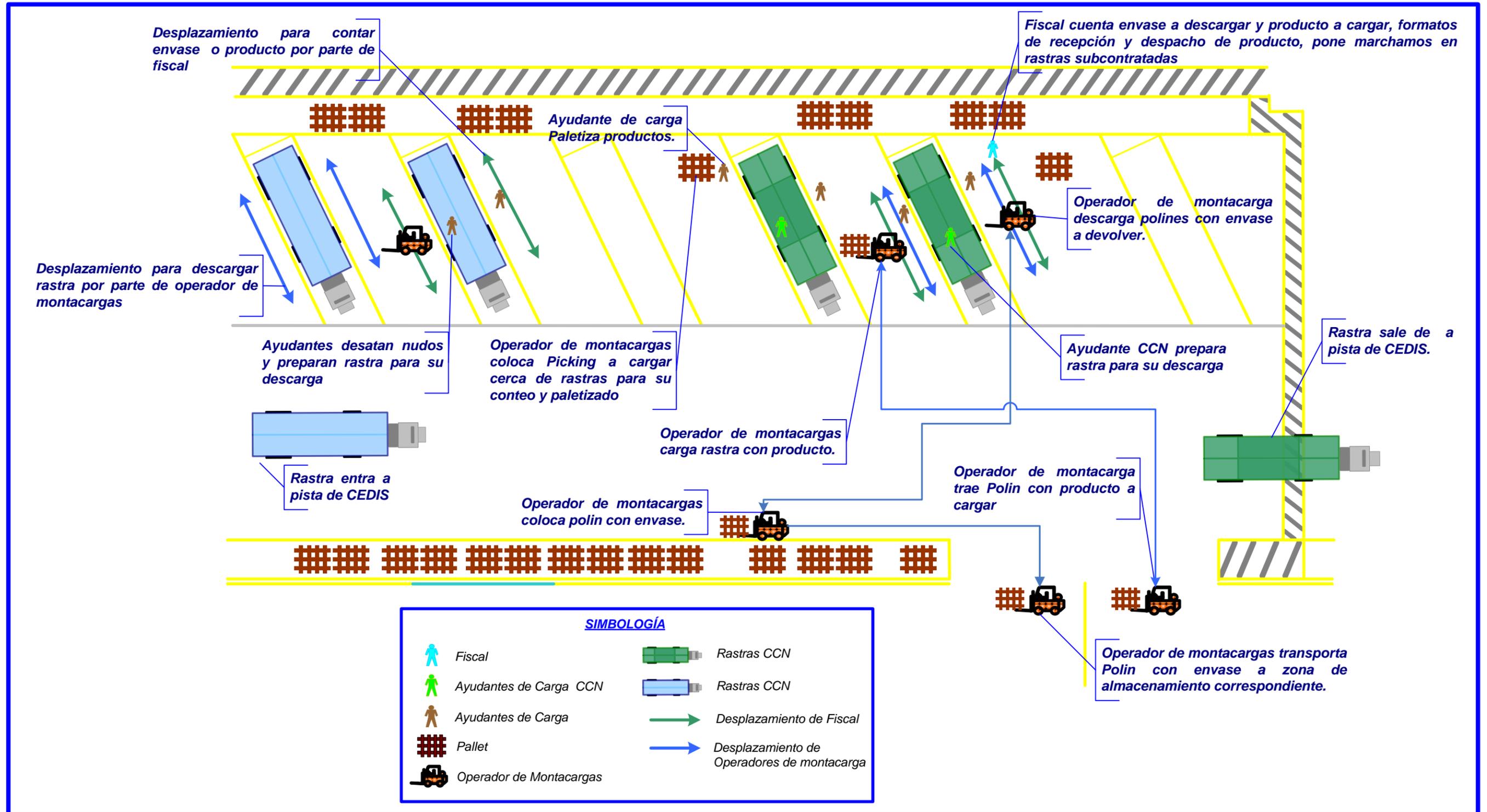
$$n_{\text{Atención a Rastras}} = 12 \text{ muestras}$$

✓ *Rastra en Pista: S= 00:15:02, X= 01:31:39 hrs Z= 1.96; ε = 10%*

$$n_{\text{Rastra en pista}} = 9 \text{ muestras}$$

Debido a que la actividad “Atención a Rastra” tiene un mayor coeficiente de variación se realizarán 12 muestras en total para cumplir con los parámetros establecidos.

Dibujo 5. Proceso de Atención a rastras CCN y Subcontratadas



2. Análisis de Muestras Reales Rastras CCN Y Subcontratadas

Durante el cronometraje de las muestras reales se obtuvieron los tiempos de los elementos que conforman el proceso de atención a las rastras CCN de los turnos de 6:00am-2:00pm y 2:00pm-10:00pm. Los principales elementos son los siguientes:

- ✓ **“Atención a Rastras”**, actividad que consiste en el tiempo incurrido en el proceso de descarga de envases y carga de productos a distribuir en las agencias.
- ✓ **“Rastra en Pista”**, consiste en el tiempo que dura una Rastra en la pista del Centro de distribución de la empresa, es decir, desde el momento en que es estacionada hasta el momento de salida de dicha Rastra una vez cargada.
- ✓ **“Tiempo Efectivo”**, comprende el tiempo en que la Rastra se encuentra dentro del sistema menos los tiempos de espera generados en el proceso. Es decir, el tiempo que realmente se invierte en el proceso de carga en la pista del Centro de Distribución.

I. Resultados de Muestras Reales Rastras CCN

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las muestras reales del cronometraje a las rastras propias de la empresa (CCN).

a) Atención a Rastras

En la siguiente tabla se muestra el promedio de duración del proceso de atención a las rastras CCN, que comprende la descarga y carga de productos, siendo de 1 hora 25 minutos 56 segundos aproximadamente.

Tabla 36. Tiempos Atención de rastras CCN

Duración "Atención a Rastras"(HH:MM:SS)		
<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coficiente de Variación</i>
01:25:56	00:18:55	22%

b) Rastra en Pista

El tiempo de duración de la rastra en la pista del centro de distribución es de 1 hora 33 minutos 27 segundos, tiempo ligeramente mayor que la duración del proceso de atención de la rastra, indicando que los tiempos de espera son mínimos.

Tabla 37. Tiempos Rastra en pista CCN

Duración "Rastra en Pista"(HH:MM:SS)		
<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coficiente de Variación</i>
01:33:27	00:19:27	21 %

c) Tiempo Efectivo

En la siguiente tabla se muestra el tiempo efectivo (duración de rastra en sistema excluyendo las esperas y desconexiones del proceso) siendo de 1 hora 25 minutos.

Tabla 38. Tiempos Efectivo de rastras CCN

Duración "Tiempo Efectivo"(HH:MM:SS)		
Media	Desviación Estándar	Coficiente de Variación
01:25:56	00:18:55	22%

d) Cálculo del Tiempo Estándar

Se valoró el ritmo con el 100% y estableciendo suplementos por necesidades personales del 5% y por fatiga del 4%, así como un suplemento por contingencia del 2%, debido a que se dan retrasos imprevistos y en ciertas ocasiones inevitables (retrasos por supervisión, accidentes, etc.).

En la siguiente tabla se presenta el cálculo del Tiempo estándar para el proceso de atención de rastras CCN, estableciendo como tiempo normal el "Tiempo Efectivo" del proceso. El tiempo estándar es de 1 hora 35 min y un tiempo real de atención de 1 hora con 42 minutos.

Cálculo de tiempo estándar "Rastras CCN"(HH:MM:SS)

<i>Media de la Muestra</i>	01:25:56
<i>Valoración</i>	100%
<i>Tiempo Normal de operación</i>	01:25:56
<i>Suplemento De Contingencias 2%</i>	00:01:43
<i>Suplementos de Necesidades Personales y Fatiga 9%</i>	00:07:44
<i>Tiempo Estándar</i>	01:35:23
<i>Promedio de espera de atención</i>	00:00:58
<i>Promedio de espera de salida de ruta</i>	00:06:33
<i>Tiempo Real de Atención</i>	01:42:54

Tabla 39. Tiempo estándar de rastras CCN

II. Resultados de Muestras Reales Rastras Subcontratadas “Descarga”

El proceso de Descarga es una actividad realizada a las rastras subcontratadas, principalmente durante el turno 6:00am-2:00pm (6:00am-9:00 am principalmente) con el objetivo de tener listas las rastras (sin envases) para iniciar el proceso de carga de productos una vez que está lista la planificación de los viajes a realizar dichas rastras, de forma que se agiliza el proceso.

a) Atención a Rastras-Descarga

En la siguiente tabla se muestra la duración del proceso de Descarga de las rastras subcontratadas, siendo de 29 min 40 segundos.

Tabla 40. Tiempos Atención descarga rastra tercerizadas

Duración “Atención a Rastra Descarga”(HH:MM:SS)		
<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>
00:29:40	00:10:56	37%

b) Rastra en Pista

A continuación se presenta el promedio de duración de las rastras subcontratadas en la pista del CEDIS, siendo de 34 minutos 50 segundos.

Tabla 41. Tiempos Rastra en pista descarga rastra tercerizadas

Duración “Rastra en Pista”(HH:MM:SS)		
<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>
00:34:50	00:07:44	22%

c) Tiempo Efectivo

En la siguiente tabla se muestra el tiempo efectivo (duración de rastra en sistema excluyendo las esperas y desconexiones del proceso) siendo de 29 minutos 40 segundos.

Tabla 42. Tiempos efectivo descarga rastra tercerizadas

Duración "Tiempo Efectivo"(HH:MM:SS)		
Media	Desviación Estándar	Coficiente de Variación
00:29:40	00:10:56	37%

d) Cálculo del Tiempo Estándar

Se valoró el ritmo con el 100% y estableciendo suplementos por necesidades personales del 5% y por fatiga del 4%, así como un suplemento por contingencia del 2%, debido a que se dan retrasos imprevistos y en ciertas ocasiones inevitables (retrasos por supervisión, accidentes, etc.).

En la siguiente tabla se presenta el cálculo del Tiempo estándar para el proceso de Descarga de las rastras subcontratadas, estableciendo como tiempo normal el "Tiempo Efectivo" del proceso. El tiempo estándar es de 32 minutos con 56 segundos y un tiempo real de atención de 38 minutos con 6 segundos.

Cálculo de tiempo estándar "Rastras Subcontratadas-Descarga"(HH:MM:SS)

<i>Media de la Muestra</i>	00:29:40
<i>Valoración</i>	100%
<i>Tiempo Normal de operación</i>	00:29:40
<i>Suplemento De Contingencias 2%</i>	00:00:36
<i>Suplementos de Necesidades Personales y Fatiga 9%</i>	00:02:40
<i>Tiempo Estándar</i>	00:32:56
<i>Promedio de espera de atención</i>	00:04:00
<i>Promedio de espera de salida de ruta</i>	00:01:10
<i>Tiempo Real de Atención</i>	00:38:06

Tabla 43. Tiempo estándar descarga rastra tercerizadas

III. Resultados de Muestras Reales Rastras Subcontratadas “Carga”

El proceso de Carga se realiza únicamente cuando las rastras ya han sido descargadas con anterioridad. Este proceso tiene un tiempo de duración mayor que la descarga de las rastras debido a que se incurre en el tiempo de preparación del producto a cargar.

a) Atención a Rastras-Carga

En la siguiente tabla se muestra la duración del proceso de Carga de las rastras subcontratadas, siendo de 1 hora 4 minutos 13 segundos. El tiempo de duración de esta actividad puede variar en caso del arribo de una rastra CCN durante la atención de una rastra subcontratada, se detiene el proceso de atención y se prioriza a la rastra CCN, generando así demoras en la atención de la rastra subcontratada.

Tabla 41. Tiempos Atención carga rastra tercerizadas

Duración “Atención a Rastras Carga”(HH:MM:SS)		
Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
01:04:13	00:25:33	40%

b) Rastra en Pista

A continuación se presenta el promedio de duración de las rastras subcontratadas en la pista del CEDIS, para la actividad de Carga, siendo de 1 hora 27 minutos 17 segundos.

Tabla 42. Tiempos en pista rastra carga tercerizadas

Duración “Rastra en Pista”(HH:MM:SS)		
Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
01:27:17	00:31:50	36%

c) Tiempo Efectivo

El tiempo efectivo de las rastras en la pista, es decir, el tiempo realmente invertido en el proceso de atención de Carga 1 hora 4 minutos, debido a que se deducen los tiempos de espera y desconexiones incurridos durante el proceso de atención.

Tabla 43. Tiempos efectivo carga rastra tercerizadas

Duración "Tiempo Efectivo"(HH:MM:SS)		
Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
01:04:13	00:25:33	40%

d) Cálculo del Tiempo Estándar

Se valoró el ritmo con el 100% y estableciendo suplementos por necesidades personales del 5% y por fatiga del 4%, así como un suplemento por contingencia del 2%, debido a que se dan retrasos imprevistos y en ciertas ocasiones inevitables (retrasos por supervisión, accidentes, etc.).

En la siguiente tabla se presenta el cálculo del Tiempo estándar para el proceso de Carga de las rastras subcontratadas, estableciendo como tiempo normal el "Tiempo Efectivo" del proceso. El tiempo estándar es de 1 hora 11 minutos con y un tiempo real de atención de 1 hora con 34 minutos.

Cálculo de tiempo estándar "Rastras Subcontratadas-Carga"(HH:MM:SS)

Media de la Muestra	01:04:13
Valoración	100%
Tiempo Normal de operación	01:04:13
Suplemento De Contingencias 2%	00:01:17
Suplementos de Necesidades Personales y Fatiga 9%	00:05:47
Tiempo Estándar	01:11:17
Promedio de espera de atención	00:11:51
Promedio de espera de salida de ruta	00:11:13
Tiempo Real de Atención	01:34:21

Tabla 44. Tiempo estándar carga rastra tercerizadas

IV. Resultados de Muestras Reales Rastras Subcontratadas “Descarga-Carga”

A continuación se presentan los resultados obtenidos del cronometraje realizado las rastras subcontratadas en el proceso completo descarga y carga.

a) Atención a Rastras

En la siguiente tabla se muestra la duración del proceso de Descarga-Carga de las rastras subcontratadas, siendo de 1 horas 54 minutos.

Tabla 45. Tiempos Atención descarga/carga rastra tercerizadas

Duración “Atención a Rastras Descarga/Carga”(HH:MM:SS)		
<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>
01:54:15	00:26:29	23%

b) Rastra en Pista

A continuación se presenta el promedio de duración de las rastras subcontratadas en la pista del CEDIS, para la actividad de Descarga-Carga, siendo de 2 horas 17 minutos con 30 segundos.

Tabla 46. Tiempos en pista descarga/carga rastra tercerizadas

Duración “Rastra en Pista”(HH:MM:SS)		
<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>
02:17:30	00:38:13	28%

c) Tiempo Efectivo

El tiempo efectivo de las rastras en la pista, es decir, el tiempo realmente invertido en el proceso de atención de Descarga-Carga es de 1 hora 54 minutos con 15 segundos, debido a que se deducen los tiempos de espera y desconexiones incurridos durante el proceso de atención.

Tabla 47. Tiempos efectivo descarga/carga rastra tercerizadas

Duración "Tiempo Efectivo"(HH:MM:SS)		
Media	Desviación Estándar	Coficiente de Variación
01:54:15	00:26:29	23%

d) Cálculo del Tiempo Estándar

Se valoró el ritmo con el 100% y estableciendo suplementos por necesidades personales del 5% y por fatiga del 4%, así como un suplemento por contingencia del 2%, debido a que se dan retrasos imprevistos y en ciertas ocasiones inevitables (retrasos por supervisión, accidentes, etc.).

En la siguiente tabla se presenta el cálculo del Tiempo estándar para el proceso de Descarga-Carga de las rastras subcontratadas, estableciendo como tiempo normal el "Tiempo Efectivo" del proceso. El tiempo estándar es de 2 horas 6 minutos y un tiempo real de atención de 2 horas con 20 minutos.

Cálculo de tiempo estándar "Rastras Subcontratadas-Descarga/Carga"(HH:MM:SS)

<i>Media de la Muestra</i>	01:54:15
<i>Valoración</i>	100%
<i>Tiempo Normal de operación</i>	01:54:15
<i>Suplemento De Contingencias 2%</i>	00:02:17
<i>Suplementos de Necesidades Personales y Fatiga 9%</i>	00:10:47
<i>Tiempo Estándar</i>	02:06:17
<i>Promedio de espera de atención</i>	00:06:00
<i>Promedio de espera de salida de ruta</i>	00:08:00
<i>Tiempo Real de Atención</i>	02:20:49

Tabla 48. Tiempo estándar descarga/carga rastra tercerizadas

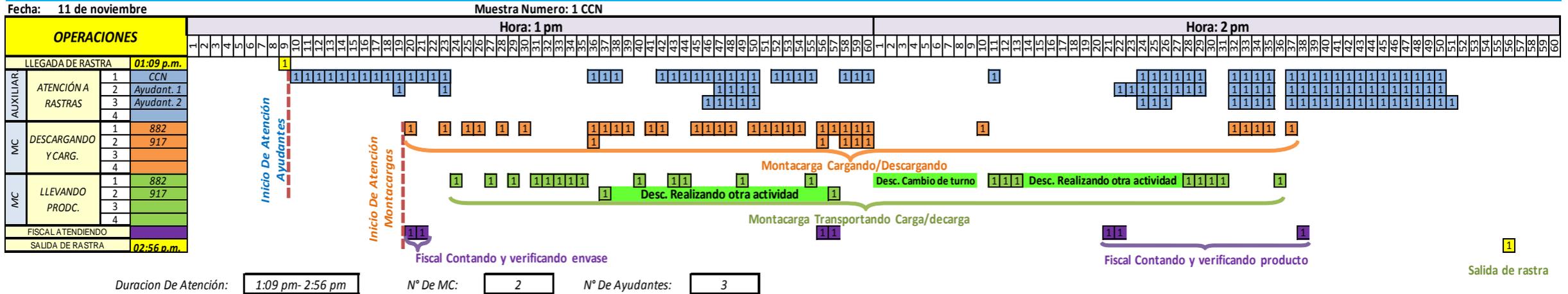


Gráfico 61. Diagrama de Gantt atención a rastras CCN 2

En este diagrama se presenta el proceso de atención con el apoyo de 3 ayudantes (1 propio de la rastra CCN y 2 ayudantes de la pista del CEDIS), 1 fiscal y en promedio 1 operador de montacargas. El tiempo de duración del proceso de atención a esta rastra fue de 1 hora 47 minutos, tiempo superior al tiempo promedio de duración de las rastras en el sistema (1 hora 33 minutos). Este tiempo superior a lo establecido como normal se atribuye a la cantidad inferior de recursos (operadores de montacargas) que apoyaron en el proceso de carga y descarga de la rastra.

Introducción

Luego de haber concluido los estudios pertinentes en la investigación realizada en el Centro de Distribución de Compañía Cervecería de Nicaragua se procede al análisis de los resultados, con el fin de plantear la situación real con la que trabaja el CEDIS y lograr preparar un plan estratégico para la optimización del servicio de atención a las rastras y rutas de la Compañía Cervecería de Nicaragua.

Estudios a analizar:

- ✓ Estudio de métodos en el Centro de Distribución De Compañía Cervecería De Nicaragua.

- ✓ Muestreo del trabajo de los recursos del Centro de Distribución de Compañía Cervecería de Nicaragua.

- ✓ Estudio de tiempos de atención a rastras y rutas de distribución de la Compañía Cervecería de Nicaragua.

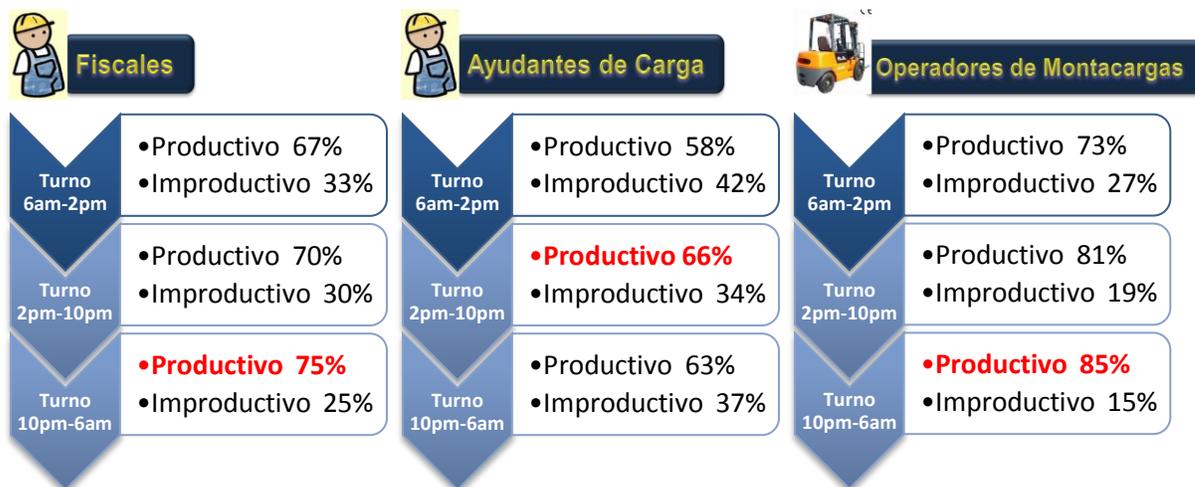
1. Análisis de Métodos del Centro de Distribución de Compañía Cervecería de Nicaragua.

- ✓ Cumpliendo con los objetivos planteados en el trabajo, se estudió la ingeniería de métodos que se practica en el Centro de Distribución De CCN, los procedimientos están regidos por una serie de instructivos y procedimientos que surgen de la estandarización ISO-9000 con la que labora la Compañía Cervecería de Nicaragua, estos documentos son elaborados por los responsables del área de operaciones y logística de la compañía.
- ✓ Los procedimientos con los que se ejecuta cada tarea en el CEDIS, son correctamente ejecutados por los recursos (Coordinador de bodega, Supervisores, Fiscales, Operadores Y Ayudantes) que laboran en el CEDIS.
- ✓ En el caso del desplazamiento de los operadores de Montacargas se observó que en determinadas actividades se incurre en la realización de recorridos extensos (que provocan demoras en el proceso de atención de rastras y rutas de distribución local) por la configuración que presenta la Bodega de productos terminados, esto se debe a la falta de espacio generado por la alta demanda de productos, la diversificación de los mismos y a la no utilización de todos los accesos a la bodega, puesto que disponen de 2 o más portones en la bodega , pero solo hacen uso de unos cuantos y los demás se encuentran cerrados.
- ✓ Se encontraron debilidades en el proceso de elaboración del Picking, en el momento de conteo y carga a rutas de distribución durante el turno 10:00 pm-6:00 am. Se hace difícil la tarea de contar el producto por la falta de organización en la elaboración de las estibas con diversos productos, provocando el reacomodamiento de los mismos (actividad realizada por los ayudantes) para facilitar la carga de estos en las rutas.

- ✓ Se identificó una falta de utilización del espacio aéreo de la Bodega de Productos Terminados en el área de ubicación de jugos, bebidas, etc. (zona B) en la cual todos los polines se encuentran al nivel del piso y no se aprovecha la altura de la zona en la cual están almacenados estos productos.
- ✓ Se identificó del incumplimiento de la actividad de actualización del mapa de ubicaciones de despacho de productos (Lotes) en bodega, de forma recurrente durante los tres turnos, haciendo de esta herramienta de organización un mal uso.

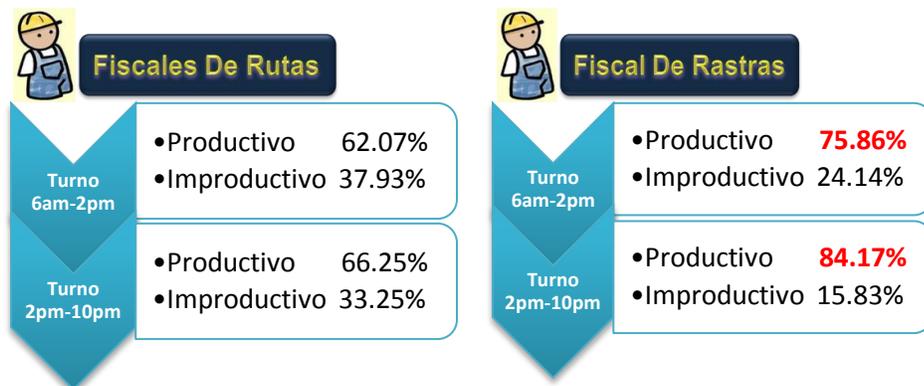
2. Análisis de Muestreo del Trabajo

A continuación se detallan los resultados del muestreo real para poder concluir con el análisis y poder identificar el turno con mayor carga (Marcado en color rojo) de trabajo para cada recurso:



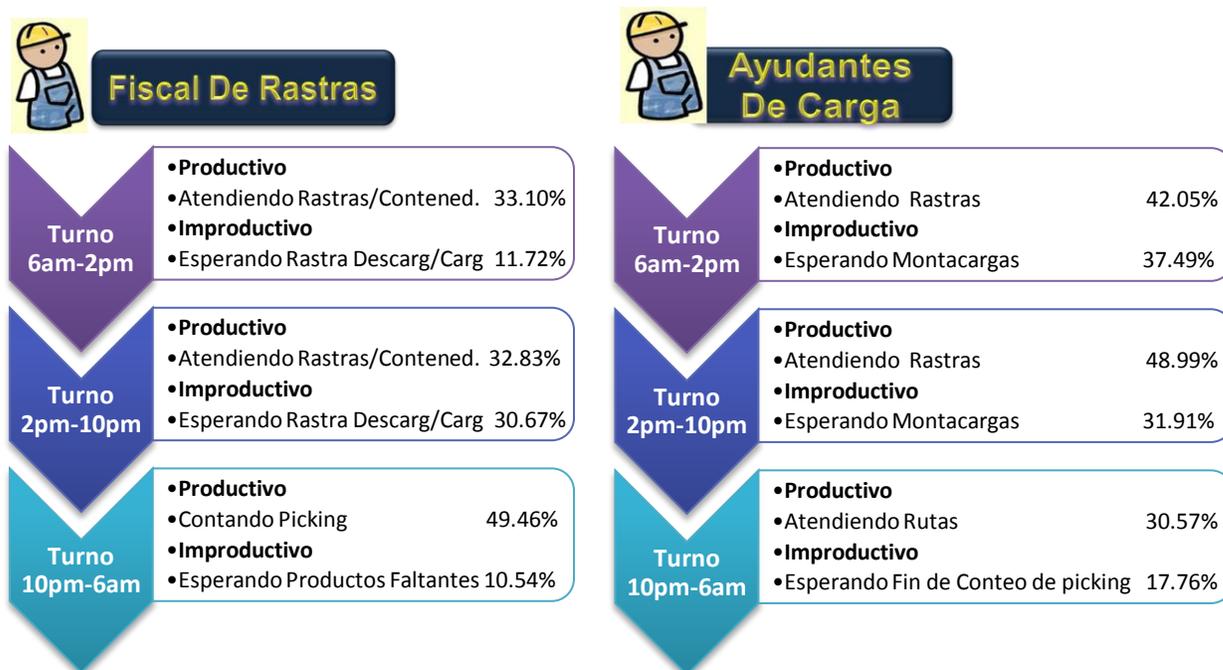
Para los fiscales el turno más productivo es el de noche, para los ayudantes de carga el turno más productivo es la tarde y para los operarios de montacargas el turno de noche.

A continuación se presentan los resultados para cada tipo de fiscal en el turno de 6am-2pm y 2pm-10pm.



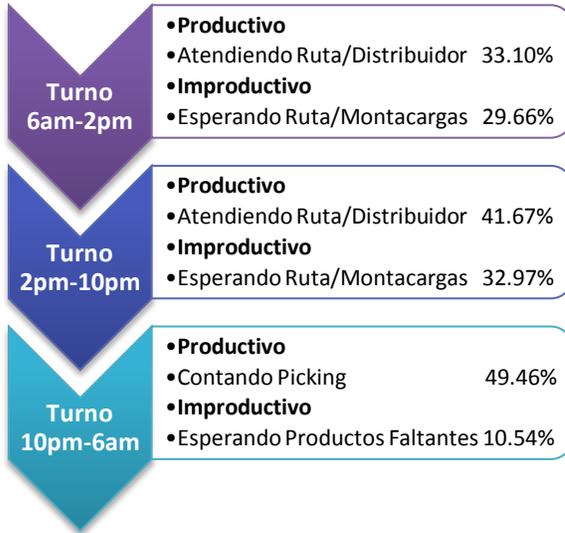
Comparando los dos tipos de fiscales se observa que el de mayor Carga de trabajo en ambos turnos es el de rastras.

A continuación se detallan las actividades que representan para cada turno el mayor porcentaje tanto para productivo como improductivo para cada recurso muestreado:

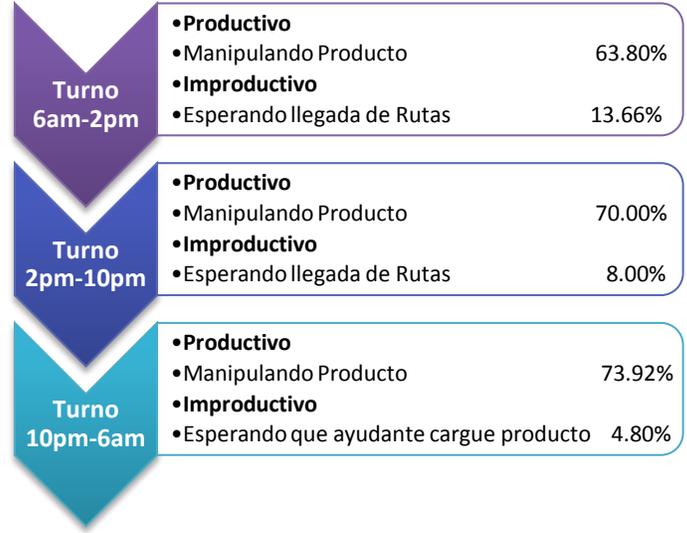




Fiscales De Rutas



Operadores de Montacargas



De acuerdo con los datos obtenidos al finalizar el muestreo del trabajo realizado al personal que labora en el Centro de Distribución de la Compañía Cervecera de Nicaragua, se puede obtener lo siguiente:

- Según el muestreo preliminar realizado a los trabajadores del CEDIS, el turno con mayor carga laboral para los fiscales, ayudantes y operadores de montacargas, fue el de la tarde (turno 2:00 pm-10:00 pm) con un 77%, 72% y 80% de productividad respectivamente.
- Sin embargo una vez obtenido el número de muestras a realizar para tener un 95% de confiabilidad y un 10% de error, el muestreo real brindó los siguientes resultados:
 - ✓ La jornada laboral con mayor carga de trabajo para los fiscales de andén es el **turno de la noche (10:00pm-6:00 am), con un 75% de productividad y 25% de improductividad**. Esto se debe principalmente a que se encargan durante la mayor parte de la jornada a realizar el conteo (Doble Conteo) de

los productos, por presentación y cantidad, de tal forma que no existan errores en el producto que se distribuirá a los clientes por las rutas locales. Esta actividad es fundamental en este turno, ya que únicamente una vez realizada dicha actividad se procede a cargar los productos dentro del camión, esta es una forma de establecer control, como política de la empresa.

- ✓ Para los ayudantes que laboran en el CEDIS, la jornada laboral con mayor carga de trabajo es el **turno de la tarde (2:00 pm-10:00pm), con un 66% de productividad y 34% de improductividad**. Durante este turno los ayudantes deben de dejar listas todas las rastras que deben de viajar al día siguiente para entregar los productos a las distintas agencias del país, y se pretende evitar a toda costa dejar rastras pendientes para el turno siguiente (10:00 pm-6:00 am).
- Finalmente la jornada laboral con mayor carga de trabajo para los operadores de montacargas, al igual que los fiscales, es el **turno de la noche, con un 85% de productividad y 15% de improductividad**. Los operadores de montacargas son los protagonistas de la actividad de carga y descarga de los productos de rutas, rastras y contenedores, por lo que, es de suponer que sea este recurso los que tienen el mayor porcentaje de productividad.

3. Análisis De Ciclo de Trabajo

A través del muestreo del trabajo se pudo determinar el comportamiento de la actividad laboral de los recursos “Fiscales, Ayudantes y Operadores de montacargas” a través de un ciclo de trabajo (24 Hrs), el objetivo principal es poder representar gráficamente la carga de trabajo que se les presenta a los recursos y así poder determinar la necesidad de más o menos recursos para realizar las actividades durante los ciclos de trabajo en el centro de distribución de CCN.

I. Fiscales

En la grafica de los fiscales se puede Observar que el porcentaje promedio oscila entre 66% -76%, un promedio de trabajo bajo, tomando en cuenta que no se logra un 100% de promedio en los turnos de trabajo, solamente se obtienen buenos porcentajes en horas especificas, en la tarde (entre 5pm-6pm) y la noche (entre 1am- 5am) horas de trabajo en la que la saturación de equipos en la pista influye mucho en la actividad de los fiscales.

II. Ayudantes de Carga

En la grafica de los Ayudantes de Carga se observa que los promedios rondan entre 58% y 66% que refleja un bajo rendimiento de los recursos, tomando en cuenta que no se logra un 100% de promedio en los turnos de trabajo, solamente se obtienen buenos porcentajes en horas específicas, el máximo alcanzado según muestreo es de 95% en la madrugada (3am-5am) y un 90% en la noche (entre las 9pm-10pm).

III. Operadores de Montacargas

En la grafica de los Operadores de Montacargas se observa que los promedios rondan entre 73% y 85% siendo estos recursos los mejores calificados, su función es altamente exigida en cada etapa de su ciclo de trabajo, tomando en cuenta que no se logra un 100% de promedio en los turnos de trabajo, solamente se obtienen buenos porcentajes en horas específicas, el máximo alcanzado según muestreo es de 90%-100% en el turno nocturno (11pm-5am) y un 94% en la tarde (entre las 8pm-10pm).

A continuación se presentan los gráficos correspondientes a cada recurso y su ciclo de trabajo.

Grafico 63. Ciclo de trabajo Fiscales

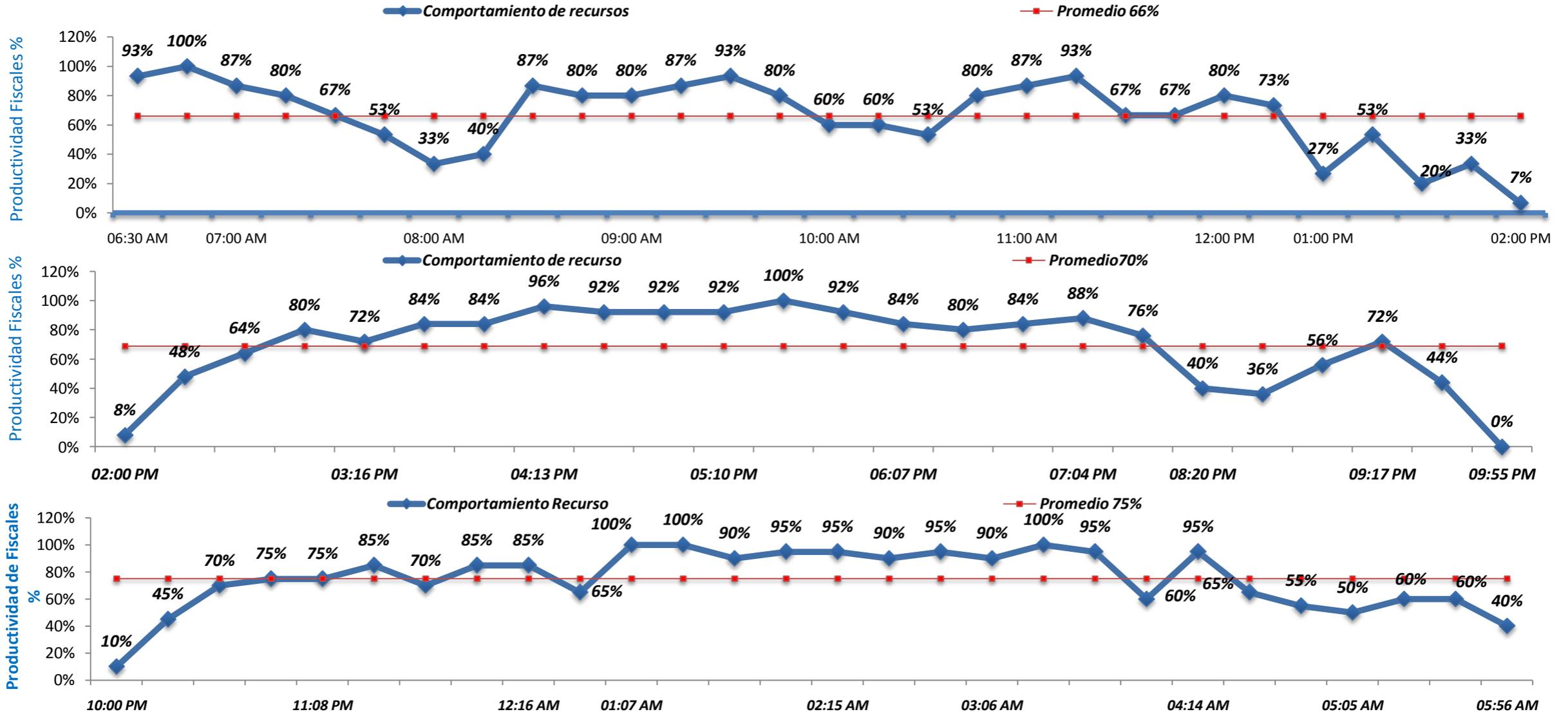


Grafico 64. Ciclo de Trabajo Ayudantes de Rastras

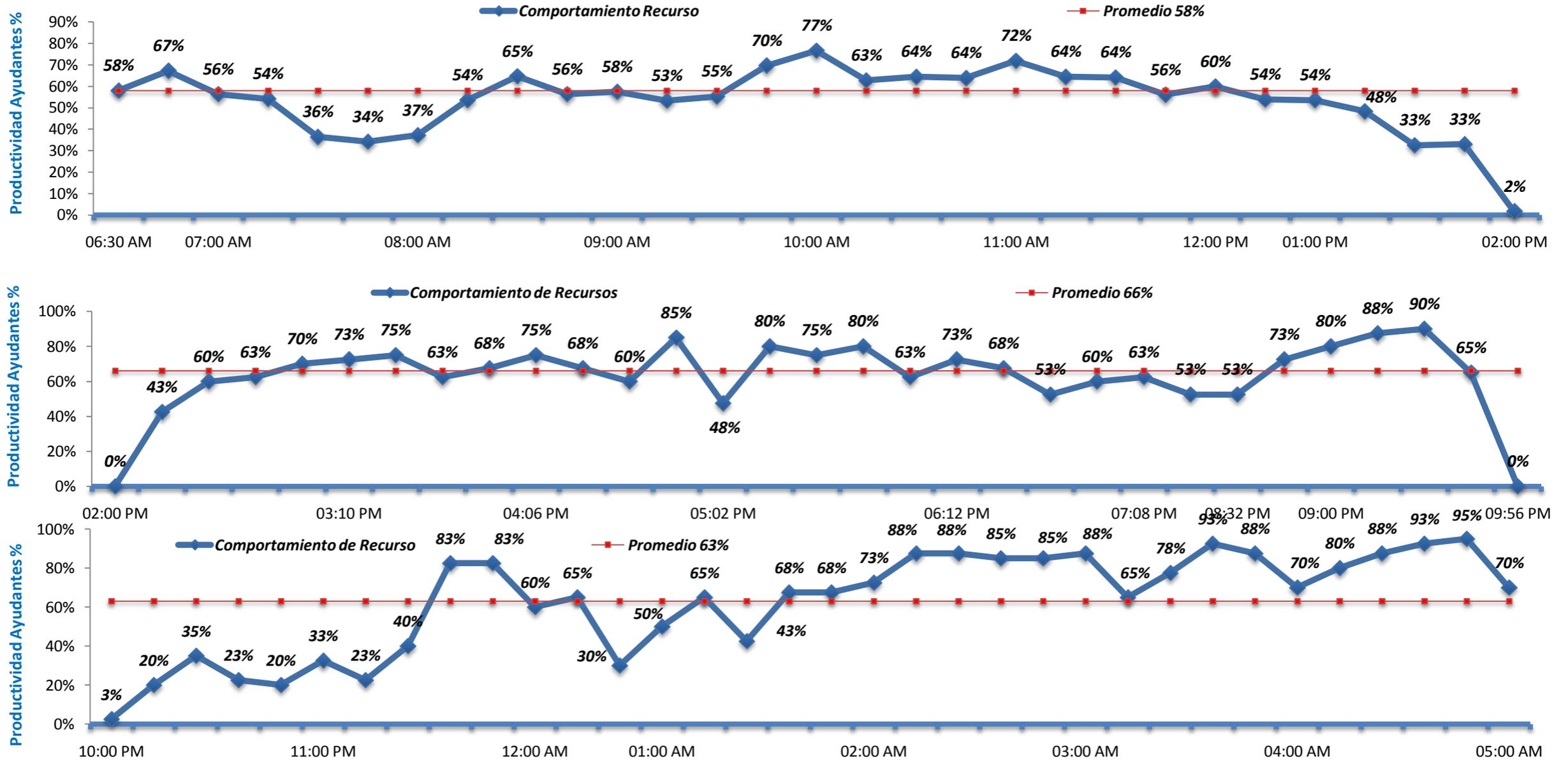
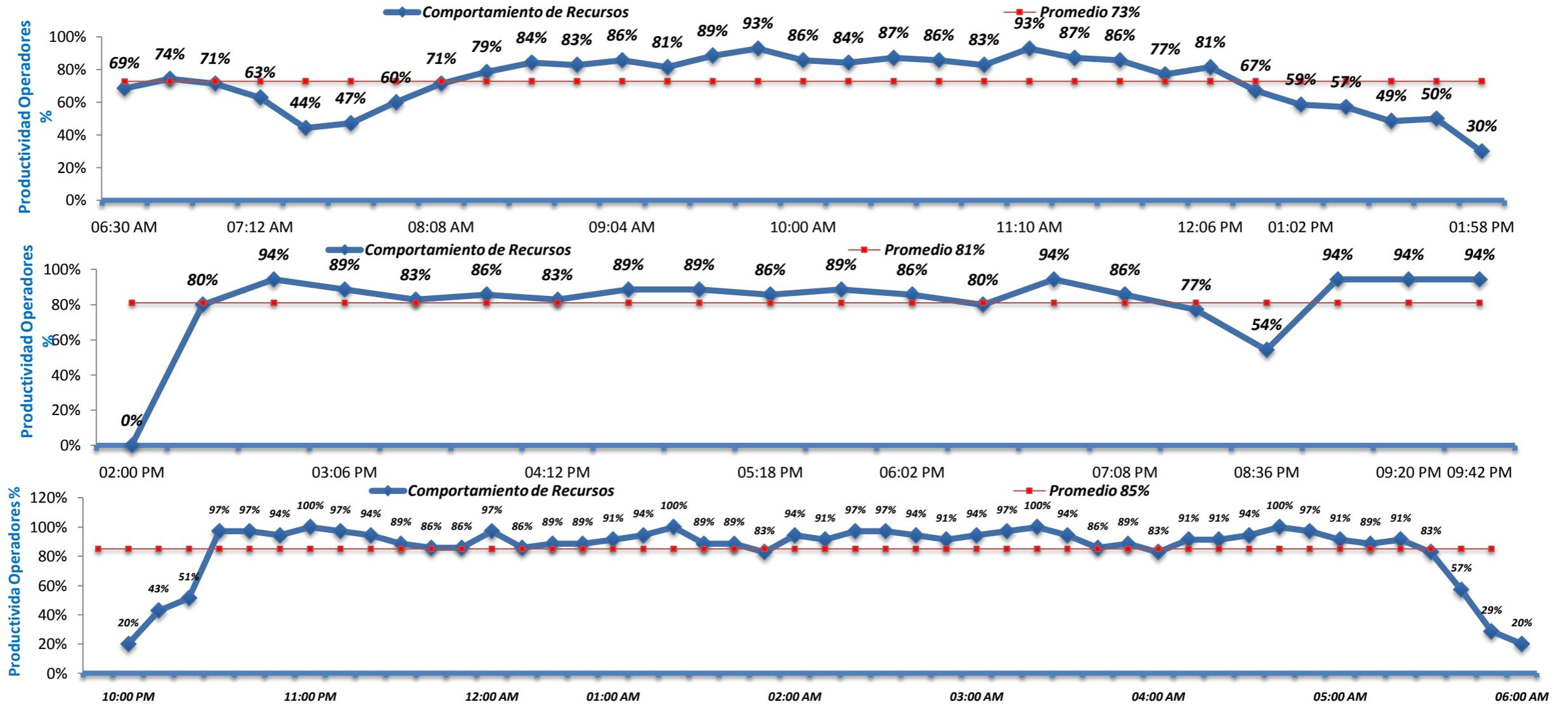


Grafico 65. Ciclo de Trabajo Operadores de Montacargas



Luego de analizar cada gráfico se observa en general que los recursos más utilizados son los Operadores de Montacargas, luego los Fiscales y por último los ayudantes de carga. Se determina que no se hace una completa utilización de los recursos asignados en el ciclo de trabajo, esto se debe a que hay diferencias de carga de trabajo en cada turno y a cada hora del ciclo.

Horas pico se puede definir como el momento en el cual la exigencia de los recursos es máxima. Debido a esto se tiene que tener muy bien preparado un plan de acción ante estas situaciones que pueden desequilibrar los ciclos de trabajo. En el turno de 6am-2pm se identifica que la hora pico está entre 10am-12pm, en el turno de 2pm-10pm se identifica que la hora pico está entre 4pm-7pm y 9pm-10pm y para el turno de 10pm-6am se identifica entre 11pm-4am.

Al no haber un 100% de eficiencia en los ciclos con los recursos actuales, no se puede decir que haga falta recursos, porque esto crearía más tiempo ocioso, por lo tanto se recomienda ver la alternativa de redistribución de los recursos.

4. Análisis de Estudio de Tiempos

Luego de tener los resultados completos del estudio se presentan los resultados obtenidos para rutas y rastras de la Compañía Cervecera de Nicaragua:

I. Tiempos de Atención de Fin de Día de Rutas de Cerveza, Agua y Bebidas

Tabla 49. Consolidado de Tiempos Fin de Día Rutas

Ruta	Tiempo normal de operación	Suplemento de contingencias 2%	Suplementos de necesidades personales y fatiga 9%	Tiempo Estándar	Tiempo real de atención
Cerveza	00:13:28	00:00:16	00:01:13	00:14:57	00:22:35
Agua	00:31:21	00:00:38	00:02:49	00:34:48	00:47:53
Bebidas	00:07:45	00:00:09	00:00:42	00:08:36	00:28:26

Durante el turno 2:00 pm-10:00pm, el proceso de atención de mayor duración es la atención a las devoluciones de productos de las rutas que distribuyen Agua, siendo el tiempo normal de operación (tiempo efectivo) de 31 minutos aproximadamente, tomando en cuenta los suplementos por necesidades personales, fatiga y por contingencias, se obtiene como resultado un tiempo estándar de 34 minutos, y un tiempo real de atención de 48 minutos aproximadamente (resultado de la adición del tiempo estándar y tiempo promedio de duración de demoras o esperas).

Durante el proceso de atención a las rutas que distribuyen agua se requiere de la inspección detenida del estado físico de los botellones Fuente Pura, además, las rutas de Auto-Venta deben ser cargadas de forma inmediata a la descarga de los productos, por lo que se incurre en un mayor tiempo de atención que durante los procesos de atención a las rutas que distribuyen cervezas y bebidas. Siendo el tiempo normal de operación para las rutas de cerveza de 13 minutos y para las rutas que distribuyen bebidas de 8 minutos. El tiempo estándar para las rutas de cerveza es de 15 minutos aproximadamente, y para las rutas de bebidas de 8 minutos 36 segundos.

El mayor tiempo promedio de demoras se incurre durante el proceso de atención a las rutas que distribuyen bebidas, siendo de 20 minutos (tiempo sujeto a variaciones), debido a que durante el proceso de “Fin de día”, previo a que los pilotos soliciten a los fiscales que cuenten los productos devueltos y verifiquen los motivos de las devoluciones y el estado físico de los productos devueltos, deben de cuadrar el producto, por lo que incurren en un tiempo de demoras para el proceso de atención a dichas rutas, a pesar que no se considera una demora para el proceso realizado por el piloto, puesto que es una actividad inherente al proceso, por lo que debe de ejecutarse, pero es un atraso para la atención de dicha ruta, así como genera atraso a la atención de otra ruta que se encuentra en espera(en cola) .

El tiempo de atención a las rutas que distribuyen cervezas y bebidas varía constantemente debido a la cantidad de productos que dichas rutas contengan al retornar del mercado.

II. Tiempos de Carga de Rutas de Cerveza, Agua y Bebidas

Durante el proceso de carga de las rutas que distribuyen cervezas, bebidas y Agua (turno 10:00pm-6:00 am) el tiempo real de atención para las rutas de Agua y Bebidas es similar, siendo de 1 hora 21 minutos para las rutas de Agua, y de 1 hora 23 minutos para las rutas de bebidas.

El tiempo normal de operación para las rutas de Agua se refiere al tiempo incurrido exclusivamente al proceso de carga de los racks con botellones de Agua Fuente Pura, por lo que es un proceso relativamente corto, sin embargo se incurre en un mayor tiempo para cargar estas rutas de Agua Pre-Venta, debido a que se debe elaborar el Picking, además se incurre en un tiempo de espera a ser atendidas por los fiscales, para contar el producto a cargar.

Tabla 50. Consolidado de tiempos carga de rutas

<i>Ruta</i>	<i>Tiempo normal de operación</i>	<i>Suplemento de contingencias 2%</i>	<i>Suplementos de necesidades personales y fatiga 9%</i>	<i>Tiempo Estándar</i>	<i>Tiempo real de atención</i>
<i>Cerveza</i> <i>Rango</i> <i>0 min - 60min</i>	<i>00:55:10</i>	<i>00:01:06</i>	<i>00:04:58</i>	<i>01:01:14</i>	<i>01:44:14</i>
<i>Rango</i> <i>61 min - 89 min</i>	<i>01:12:20</i>	<i>00:01:27</i>	<i>00:06:31</i>	<i>01:20:18</i>	<i>02:01:43</i>
<i>Rango</i> <i>90 min o más</i>	<i>01:34:29</i>	<i>00:01:53</i>	<i>00:08:30</i>	<i>01:44:53</i>	<i>03:08:33</i>
<i>Agua</i>	<i>00:09:41</i>	<i>00:00:10</i>	<i>00:00:47</i>	<i>00:09:41</i>	<i>01:21:46</i>
<i>Bebidas</i>	<i>00:59:12</i>	<i>00:01:11</i>	<i>00:05:20</i>	<i>01:05:42</i>	<i>01:23:42</i>

El tiempo normal de operación de las rutas de bebidas es de 1 hora aproximadamente, puesto que todo el producto a cargar es surtido (Picking), y además de esto debido a las características de este tipo de ruta se debe cargar todo el producto de forma manual.

En la tabla ubicada en la parte superior se puede observar que las rutas de cervezas están clasificadas en rangos, debido a las variaciones presentadas en los resultados de la toma de tiempo del proceso de atención a estas rutas, se deben de clasificar con el objetivo que el coeficiente de variación no resulte elevado, se clasifican de acuerdo a las características que tienen en común, tales como, la cantidad de Picking a cargar, ubicación de las rutas en la pista, etc. (Factores que influyen en el tiempo de duración de la atención). Se puede identificar que las rutas del tercer rango son las rutas de mayor tiempo real de atención, siendo de 3 horas, sin embargo el tiempo estándar de los tres rangos de rutas de cervezas es similar, oscilando entre 1 hora y 2 horas, este tiempo sería real, en caso que no existiera ningún atraso durante el proceso de atención, y que todo el producto a cargar estuviese listo previo al proceso de carga (para esto la planificación del producto a cargar debe de estar listo con anticipación).

Siempre se incurrirá en un tiempo de espera para la atención de las rutas, debido a la ubicación de las rutas en la pista, entre más largo se encuentre una ruta de la primera ruta atendida por los fiscales, mayor tiempo será el de espera para ser atendidas, esto a menos que existiesen dos fiscales que cuenten el Picking para

cada ruta, de lo contrario siempre se incurrirá en un tiempo de espera que se puede reducir, pero no se puede eliminar.

III. Tiempos de Atención a Rastras CCN y Subcontratadas

Tabla 51. Consolidado de atención a rastras

Rastra	Tiempo normal de operación	Suplemento de contingencias 2%	Suplementos necesidades personales y fatiga 9%	Tiempo Estándar	Tiempo real de atención
CCN	01:25:56	00:01:43	00:07:44	01:35:23	01:42:54
Sub-Contratada	Descarga	00:29:40	00:00:36	00:32:56	00:38:06
	Carga	01:04:13	00:01:17	01:11:17	01:34:21
	Descarga-Carga	01:54:15	00:02:17	02:06:17	02:20:49

Las rastras propias de la empresa o rastras CCN son prioridad durante la atención, por lo que el tiempo normal de operación es de 1 hora 25 minutos, tomando en cuenta los suplementos se obtiene un tiempo estándar de 1 hora y 35 minutos, y prácticamente casi no se incurre en demoras, por lo que el tiempo real de atención es de 1 hora 42 minutos.

Las rastras subcontratadas se pueden clasificar en tres actividades:

- ✓ **Descarga**, el tiempo normal de operación incurrido durante este proceso es de 30 minutos aproximadamente, se obtiene un tiempo estándar de 33 minutos, y al tomar en cuenta el tiempo promedio incurrido en demoras y adicionado al tiempo estándar, se obtiene un tiempo real de atención, siendo de 38 minutos.
- ✓ **Carga**, el tiempo normal de operación incurrido durante este proceso es de 1 hora 4 minutos, debido a que se tiene que elaborar el Picking, y se cuenta con una menor cantidad de personal que la utilizada para la atención de las rastras CCN. El tiempo estándar es de 1 hora 11 minutos, y su tiempo real (tomando en cuenta tiempos de esperas y/o demoras) es de 1 hora 34 minutos.

- ✓ **Descarga-Carga,** Tiempo normal de operación es de 1 hora 54 minutos, se consideran 13 minutos aproximadamente por suplementos de necesidades personales, fatiga y contingencias, por lo que se obtiene un tiempo estándar de 2 horas 6 minutos, y tomando en cuenta las demoras causadas por priorizar la atención de las rastras CCN, se obtiene un tiempo real de 2 horas 20 minutos.

5. Plan Estratégico de Mejoras

Luego de tener los análisis de los estudios y poder ver los problemas que se presentan de forma cotidiana, se procede planteamiento de alternativas que permitan optimizar la situación actual de trabajo y podamos aumentar los porcentajes de eficiencia para cada recurso.

Tabla 52. Plan de Acción contra Problemáticas Actuales

PLAN DE ACCIÓN CONTRA PROBLEMÁTICAS ACTUALES	
Situación problemática	Acciones de mejora
<ul style="list-style-type: none"> • <i>La atención de rastras no es estándar, hay mucha demora por el largo recorrido que deben realizar los operadores de montacargas por lo que se genera tiempo ocioso para los ayudantes de carga, en espera de la llegada del producto a cargar.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Acción 1: <i>Crear más accesos en el almacén de productos terminado, reduciendo así el recorrido que deben realizar los operadores de montacargas y así disminuir las demoras en el proceso de atención de rastras.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Se observó falta de apoyo entre los fiscales (de rastra y de rutas), es decir, cooperación al fiscal que se encuentre más ocupado desempeñando sus funciones.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Acción 2: <i>Fomentar el trabajo en equipo logrando la equidad de carga de trabajo, mediante una mejor dirección de los supervisores.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Según el muestreo del trabajo la hora pico de devolución de productos inicia a las 4:00pm y termina a las 8 pm. Previo a las 4:00 pm se genera una sub-utilización del recurso (fiscal de rutas).</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Acción 3: <i>Apoyar al fiscal de rastras durante las horas de baja concurrencia de ruta de distribución.</i> • Acción 4: <i>Asignar a fiscales de rutas de distribución otras funciones pertinentes mientras esperan la llegada de las mismas (Dirigidas por el Coordinador y/o supervisor de piso).</i>

Situación problemática	Alternativa de mejora
<ul style="list-style-type: none"> • La saturación de rutas en la pista genera colas en la atención, así mismo el ajetreo y el estrés del día de trabajo genera entre los pilotos, ayudantes de pilotos y fiscales, conflictos evitables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acción 5: Impartir capacitaciones de “Calidad de servicio al cliente interno”, tomando en cuenta todos los factores que intervienen en la psicología laboral, con el propósito de establecer un excelente clima de trabajo.
<ul style="list-style-type: none"> • Se observó durante el muestreo realizado tiempos ociosos durante los cambios de turno de cada jornada laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acción 6: Brindarle a los colaboradores del CEDIS las instrucciones acerca del horario de trabajo, haciendo énfasis que a la hora de inicio de cada jornada laboral deben estar ubicados en sus respectivos puestos de trabajo.
<ul style="list-style-type: none"> • Durante el proceso de carga de rutas de agua en el turno nocturno se genera demora debido al método de carga. El operador realiza reproceso en la carga de racks al no ubicar directamente los racks en cada camión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acción 7: Describir un proceso estándar que evite los desplazamientos innecesarios del operador de montacargas al cargar las rutas de agua de tal forma que se carguen directamente. Así disminuir el tiempo de carga de las rutas.
<ul style="list-style-type: none"> • Incumplimiento en la actualización del mapa de ubicaciones de los despachos de productos, provocando demoras en la localización de los lotes que se deben despachar por parte de los operadores de montacargas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acción 8: Supervisar la actualización del mapa de despachos cada cambio de turno para evitar demoras en la atención de rastras y rutas de distribución.

Situación problemática	Alternativa de mejora
<ul style="list-style-type: none"> • Durante el proceso de carga de rutas de distribución local, se presentan algunas deficiencias en la elaboración de los polines con productos variados (Picking), debido a que se observó en reiteradas ocasiones faltantes o sobrantes de productos, demorando el proceso de conteo realizado por los fiscales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acción 9: Se requiere la presencia de una persona encargada de supervisar el proceso de elaboración del Picking en el puesto de trabajo, evitando de esta forma las posibles fallas, y corrigiéndolas, sin causar grandes demoras durante el proceso de carga, certificando que el producto que llega a manos del fiscal sea el correcto (en presentación y calidad).
<ul style="list-style-type: none"> • Se observó el incumplimiento en ciertas ocasiones al procedimiento de trabajo estipulado en el Instructivo ISC C05.23.002 versión 10, pág. 6 de 8 “Despacho de Carga y Recepción de Vacío de Ruta Local-Preventa Managua”, que indica que el encargado de la entrega de la Hand Held al retornar la ruta del mercado (Fin de Día) al fiscal es el piloto de dicha rutas, sin embargo esta actividad era realizada en muchas ocasiones por el ayudante de la ruta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acción 10: Exigir al fiscal lo estipulado en el instructivo ISC C05.23.002 versión 10, pág. 6 de 8 “Despacho de Carga y Recepción de Vacío de Ruta Local-Preventa Managua”, de tal forma que el fiscal acepte la Hand Held entregada únicamente por el piloto, evitando altercados de responsabilidad.
<ul style="list-style-type: none"> • El recurso de mayor utilización es el montacargas, actualmente se cumple con la demanda de rutas, rastras y contenedores a cargar, sin embargo en los momentos en que estos recursos tienen imperfecciones, genera atrasos en las operaciones realizadas en el Cedis, disminuyendo la capacidad de atención. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acción 11: Se requiere la existencia de los montacargas denominados stand by para poder suplir en caso de contingencias ocurridas durante los procesos de atención.

<i>Situación problemática</i>	<i>Alternativa de mejora</i>
<ul style="list-style-type: none">• <i>Una de las principales causas de demoras durante el proceso de carga de las rutas de distribución (turno 10:00pm-6:00 am) es la entrega de los vales de carga al coordinador y/o supervisor de piso, entre más tarde sea dicha entrega el proceso iniciará por consiguiente más tarde, generando retrasos y provocando un sobre esfuerzo laboral de parte de los trabajadores para terminar la carga en tiempo y forma.</i>	<ul style="list-style-type: none">• Acción 12: Investigar los motivos por los cuales la entrega de los vales de carga se demora en el turno de 10pm-6am, para poder controlarlos y poder mejorar los tiempos de entrega.

I. Alternativa 1. Crear acceso a almacén

Actualmente el almacén consta de dos entradas principales, la principal que se ubica en el centro de la pista del Centro de distribución y una secundaria ubicada al este de la pista. El proceso de atención de rastras utiliza muchas más veces la entrada principal generando mucha frecuencia de circulación de los Operadores de Montacargas siendo este un riesgo laboral.

Se analizó la situación actual midiendo las distancias que recorren los Operadores de Montacargas desde cada punto de ubicación de las rastras (A, B, C, D, E, F) hacia un punto X de descarga luego a un punto Y para cargar producto y finalizar en el punto de origen (A, B, C, D, E, F), así determinamos un recorrido actual.

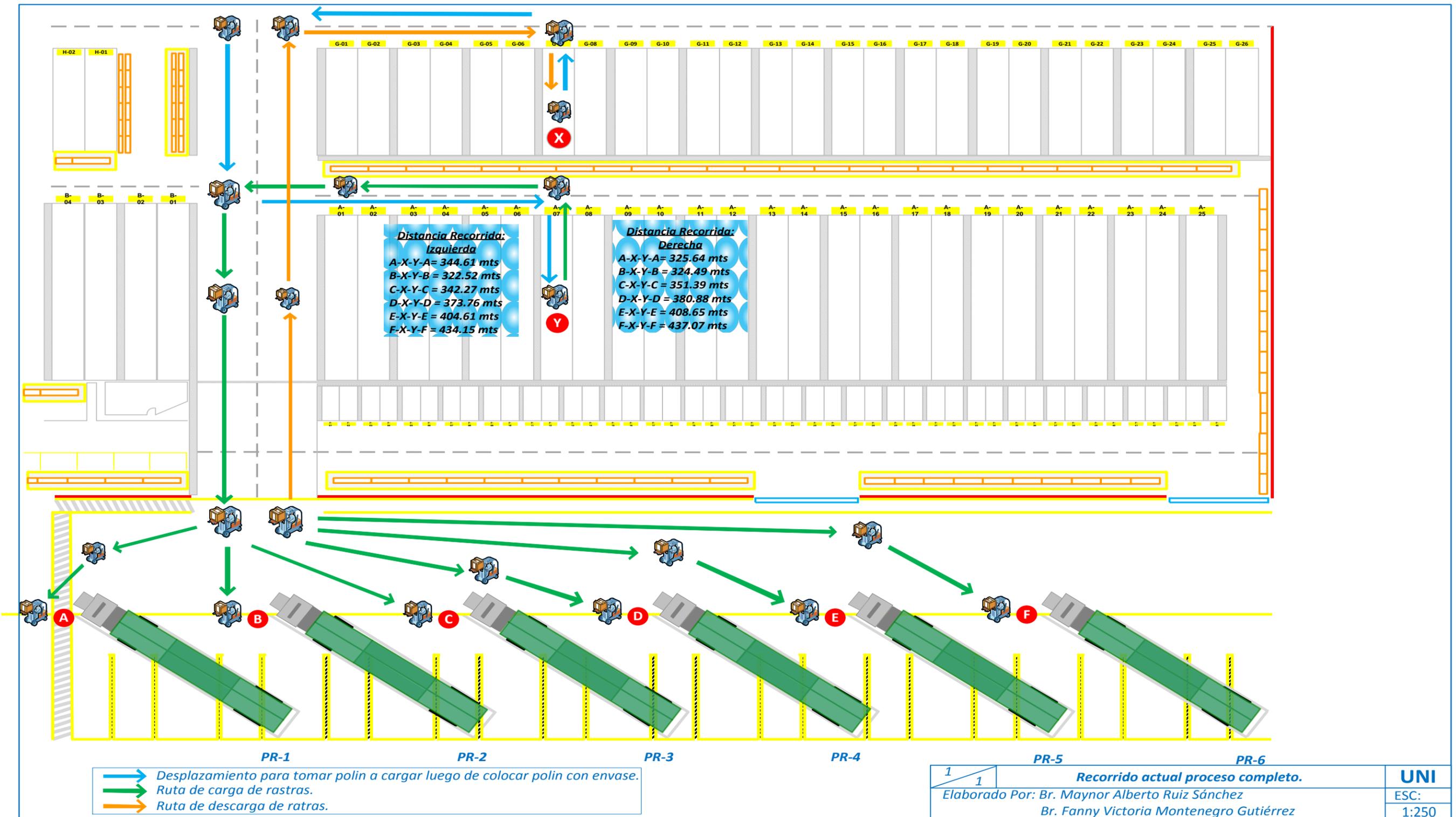
<i>Izquierda</i>		<i>Derecha</i>	
<i>Recorrido</i>	<i>Distancia Recorrida</i>	<i>Recorrido</i>	<i>Distancia recorrida</i>
<i>A-X-Y-A</i>	344.61 mts	<i>A-X-Y-A</i>	325.64 mts
<i>B-X-Y-B</i>	322.61 mts	<i>B-X-Y-B</i>	324.49 mts
<i>C-X-Y-C</i>	342.27 mts	<i>C-X-Y-C</i>	351.39 mts
<i>D-X-Y-D</i>	373.76 mts	<i>D-X-Y-D</i>	380.88 mts
<i>E-X-Y-E</i>	404.61 mts	<i>E-X-Y-E</i>	408.65 mts
<i>F-X-Y-E</i>	434.15 mts	<i>F-X-Y-E</i>	437.07 mts

Tabla 53. Recorridos actuales

Se entiende por derecha al costado derecho de la rastra e izquierda al costado izquierdo de la rastra (Posición utilizada de referencia en el dibujo 6 y 7). Se observa que la distancia de recorrido aumenta debido a la ubicación de las rastras que se ubican más distantes de la entrada principal.

Para una mejor comprensión de lo antes descrito se presenta el siguiente gráfico que hace una construcción del recorrido realizado por los Operadores de Montacargas actualmente.

Dibujo 6. Recorrido actual que realizan los Operadores de Montacargas



Luego de haber hecho el análisis de la situación actual, se estudia una nueva alternativa del proceso de atención a las rastras.

El objetivo principal del nuevo método es agilizar el proceso a las tres rastras que se encuentran más distantes (D, E, F), tratando a atenderlas con la misma velocidad de las ubicadas de primero (A, B, C).

Esto consiste en la apertura de la segunda entrada al oeste de la pista del centro de distribución (al frente de la Ubicación PR4) además de generar un nuevo camino eliminando los lotes A-13; A-14 del área de almacenamiento de producto terminado y los lotes G-13;G-14 del área de almacenamiento de Envase Vacío. Así se generara un nuevo curso para los operadores de montacargas.

Luego de generar el nuevo curso se necesita asignar ubicaciones de atención a los operadores de montacargas con el fin tener un mejor flujo de recorrido en la pista, esto sería asignar dos operadores de montacargas a las tres primeras ubicaciones (A-B-C) y un Operador de Montacargas a las ubicaciones (D-E-F). Esto sería trabajando con los recursos actuales asignados (3 Operadores a rastras y 4 Operadores a Rutas).

Analizando las distancias a recorrer en el nuevo método:

<i>Izquierda</i>		<i>Derecha</i>	
<i>Recorrido</i>	<i>Distancia Recorrida</i>	<i>Recorrido</i>	<i>Distancia recorrida</i>
<i>D-X-Y-D</i>	334.23 mts	<i>D-X-Y-D</i>	314.46 mts
<i>E-X-Y-E</i>	307.65 mts	<i>E-X-Y-E</i>	296.71 mts
<i>F-X-Y-E</i>	310.65 mts	<i>F-X-Y-E</i>	316.18 mts

Tabla 54. Distancias Reducidas

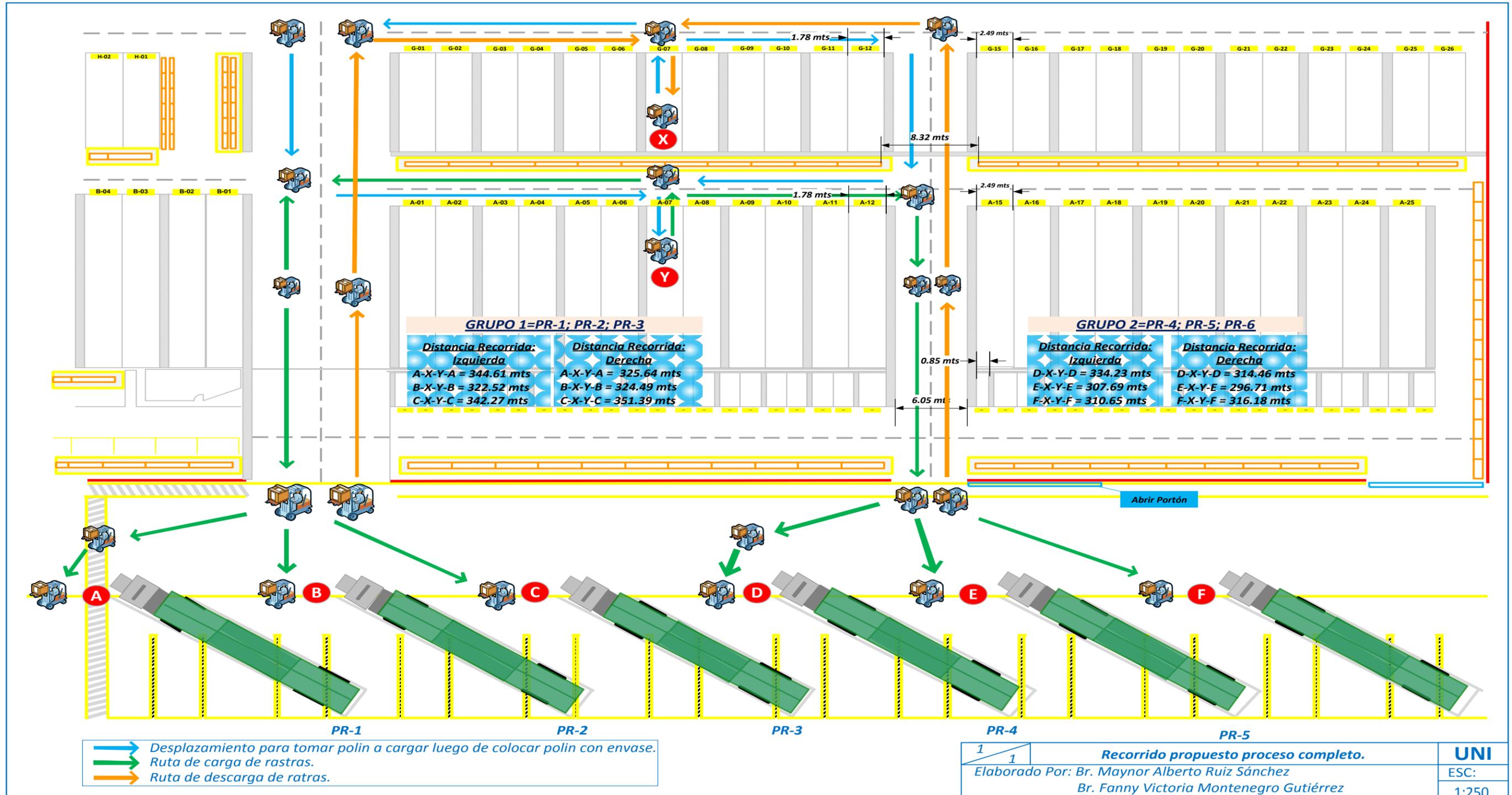
Las distancias se reducen en los siguientes porcentajes:

<i>Izquierda</i>		<i>Derecha</i>	
<i>Recorrido</i>	<i>% de reducción</i>	<i>Recorrido</i>	<i>% de reducción</i>
<i>D-X-Y-D</i>	10.58%	<i>D-X-Y-D</i>	17.44%
<i>E-X-Y-E</i>	23.96%	<i>E-X-Y-E</i>	27.4%
<i>F-X-Y-E</i>	28.44%	<i>F-X-Y-E</i>	27.66%

Tabla 55. Porcentaje de recorrido en disminución

Así se determina que el modelo disminuye los recorridos en la atención de las rastras ubicadas en D-E-F, así también reducen los tiempos y aumentamos la eficiencia de atención. A continuación se presenta gráficamente el modelo.

Dibujo 7. Recorrido Propuesta para los Operadores de montacargas



Conclusiones

A lo largo del presente estudio realizado en el Centro de Distribución de la Compañía Cervecería de Nicaragua se puede concluir lo siguiente;

- Una vez analizado el estudio de métodos se concluye que la ejecución de los procedimientos se lleva a cabo correctamente según lo establecido en los instructivos, normas y procedimientos que rigen en el desarrollo del CEDIS, de la Compañía Cervecería de Nicaragua.
- Se identificó una debilidad en los recorridos realizados por los operadores de montacargas, de tal forma que no se aprovecha de forma eficiente la estructura del CEDIS, realizando de esta forma desplazamientos extras y por consiguiente demorando los procesos de atención de los distintos medios de distribución de productos (rastras, rutas de distribución local, contenedores, etc.), siendo la principal alternativa o propuesta la expuesta en la pág. 221.
- Realizado el muestreo del trabajo se puede concluir:
 - a) Los recursos actuales con los que cuenta el Centro de Distribución de la empresa cumplen con la demanda actual de forma eficaz.
 - b) Se observa en los gráficos de Ciclos de trabajo (Distribución de carga de trabajo ,Ver pág. 204-206), que la carga de trabajo está mal distribuida a lo largo de la jornada laboral, además los colaboradores no desempeñan sus funciones con una eficiencia del 100 %, por lo que se considera que es innecesario la contratación de más recursos, siendo la mejor alternativa una redistribución de la carga de trabajo, todo esto en caso de que la demanda tenga el mismo comportamiento, de lo contrario se deberá realizar nuevamente un

estudio que demuestre que se está utilizando los recursos al 100%, por lo que se justificaría el aumento de personal.

- Realizado el estudio de tiempos se puede concluir:
 - a) Los tiempos de cada proceso muestran un alto coeficiente de variación debido a que presentan un comportamiento muy variable, en dependencia de los siguientes factores:
 - i. Cantidad de Picking a cargar a las rutas de distribución local o rastras.
 - ii. Cantidad de envase vacío que se debe descargar de las rutas de distribución local o rastras.
 - iii. Cantidad de recursos (colaboradores y equipos) que atienden a las rastras y rutas de distribución local.
 - iv. Factores Humanos, tales como la fatiga, tanto física como mental.
 - b) Se concluye que el método para la disminución del coeficiente de variación en todos los casos de medición de tiempo es la clasificación de rutas de acuerdo a factores de similitud tales como: Cantidad de carga, Tipo carga (polín con un solo tipo de producto, polín con producto variado). En caso de rastras por el tipo de actividad a realizar (Descarga, Carga y Descarga –Carga).

Recomendaciones

- Se identificó que el proceso de elaboración del Picking es un elemento clave del proceso de atención a los medios de distribución del CEDIS (Rutas y Rastras), y es uno de los factores que incide en las demoras de dichos procesos, por lo que se recomienda la realización de estudios minuciosos en el puesto de elaboración del Picking, tanto al proceso como al desempeño de los trabajadores, con el objetivo de la identificación de fallas y sus respectivas propuestas de mejoras.
- Se realizó un muestreo al desempeño de los trabajadores durante un periodo de un mes, sin embargo esta no es una muestra significativa para determinar un comportamiento anual, debido a que una temporada no es igual a otra (diversos factores varían de una temporada a otra, tales como la demanda de los productos), por lo que se propone la realización de muestreos periódicos a lo largo del año, con el fin de determinar el comportamiento significativo del año, que permita brindar fundamentos para la toma de decisiones.
- Se recomienda que se considere la opción de proveer un alimento de refuerzo durante el turno 10:00 pm-6:00 am a los trabajadores del CEDIS, debido a que este es uno de los turnos donde se presenta una mayor fatiga en el desempeño, por las características de dicho turno (horario), por lo que se presenta la opción de brindarles a los trabajadores un refrigerio, de tal forma que la fatiga no sea un factor representativo en la ejecución de los procesos.

- Se plantea la realización de un estudio de luminosidad en la pista del CEDIS, puesto que se ha observado una dificultad por parte de los fiscales en el proceso de lectura de etiquetas de vencimiento de los productos, y características de los productos al momento del conteo y verificación durante el proceso de carga de las rutas de distribución (turno 10:00 pm-6:00 am), provocando fatiga visual.
- Se hace necesario cumplir con los denominados Montacargas “Stand By” con el fin de prevenir los acontecimientos irregulares que puedan suceder en el transcurso del proceso de atención rutas y rastras durante la jornada laboral.
- Se recomienda la planificación de un estudio de colas para analizar las afectaciones de los tiempos de espera en los procesos del CEDIS. Y así mejorar la atención a los equipos y recursos del CEDIS.

Bibliografía

- Roberto García Criollo, Estudio del trabajo “Ingeniería de métodos y medición del trabajo, Segunda edición , Editorial McGraw-Hill editores S.A 2005-1997
- Despacho de carga y recepción de vacío de ruta local-preventa Managua.CCN
- Despacho e recarga ruta local preventa Managua.CCN
- Despacho de producto terminado de CEDIS Managua a agencias y despacho de envase de agencias a CEDIS Managua.CCN
- Manejo, Almacenamiento, Preservación de producto en BPT Managua.CCN
- Recepción de productos de manufactura nacional.CCN
- Manejo, Almacenamiento, Preservación y despacho de producto en BPT Managua. CCN
- Tabla de autoridad para disposición de producto que retorna del mercado.CCN

ANEXOS



1. ESTUDIO DE MÉTODOS

1. Flota de rutas de distribución de Cerveza

Cantidad	Rutas	Nombre y apellidos de Piloto
1	944	WILFREDO MUÑOZ
2	943	JUAN CARLOS ALVAREZ
3	942	MARVIN HURTADO
4	941	RENE CRUZ
5	940	FRANCISCO MANZANARES
6	939	JULIO VELASQUEZ
7	938	HUMBERTO REYES
8	874	EMILIO MALTEZ
9	873	ORLANDO NAVARRETE
10	871	NICOLAS MEZA
11	870	DOUGLAS PEREZ
12	869	MAXIMO MENDEZ
13	868	ALEJANDRO GRANADOS
14	860	LUIS REYES
15	623	ALEJANDRO DAVILA
16	622	GEOVANY BOHORQUEZ
17	621	CANDIDO SEVILLA
18	014	SAMUEL SEVILLA
19	013	PEDRO HARLEY
20	012	ENRIQUE SALAZAR
21	011	JULIO RIVAS
22	010	ALEJANDRO REYNOSA
23	009	LUIS MOTA
24	008	SALVADOR PEREIRA
25	007	JAIRO RIVAS
26	006	IVAN ALVARADO
27	005	FRANKLIN MAIRENA
28	619	PEDRO GONZALEZ
29	618	
30	637	FRANCISCO JAVIER VARGAS

2. Flota de rutas de distribución de Agua- Preventa

Cantidad	Rutas	Nombre y apellidos de Piloto
1	750	ADIEL LOPEZ
2	738	GERALD TORREZ
3	773	JAIRO GUITIERREZ
4	737	
5	511	ROLANDO PANIAGUA
6	468	DONALD LOAISIGA

3. Flota de rutas de distribución de bebidas

Cantidad	Rutas	Nombre y apellidos de Piloto
1	711	
2	988	EDWIN ASCENCIO
3	990	WILFREDO ESPINOZA
4	985	RAMON RIVERA
5	991	LISANDRO TELLEZ
6	001	YUBRAN CASTRO
7	002	

4. RUTAS DE DISTRIBUCION



5. RASTRAS CCN Y TERCERIZADAS



6. CEDIS



7. OPERARIOS



8. MUESTREO

8.1 TABLAS DE MUESTREO PILOTO FISCALES

MUESTREO PILOTO TURNO DE 6:AM-2:PM FISCALES

FISCALES	Fiscal 1	Fiscal 2	Fiscal 3	Fiscal 4	Total Por Actividad	Promedio	%
Actividades Productivas	30	24	17	28	99	24.75	72.79%
Actividades Improductivas	4	10	17	6	37	9.25	27.21%
Total	34	34	34	34	136	34	100.00%

MUESTREO PILOTO TURNO DE 2:PM-10:PM FISCALES

FISCALES	Fiscal 1	Fiscal 2	Fiscal 3	Fiscal 4	Fiscal 5	Total por Actividad	Promedio	%
Actividades Productivas	23	16	21	16	20	96	19.20	76.80%
Actividades Improductivas	2	9	4	9	5	29	5.80	23.20%
Total	25	25	25	25	25	125	25.00	100.00%

MUESTREO PILOTO TURNO DE 10:00 PM-6:00 AM FISCALES

FISCALES	Fiscal 1	Fiscal 2	Fiscal 3	Total por Actividad	Promedio	%
<i>Actividades Productivas</i>	16	19	17	52	17.33	75.36%
<i>Actividades Improductivas</i>	7	4	6	17	5.67	24.64%
Total	23	23	23	69	23.00	100.00%

8.2 TABLAS DE MUESTREO PILOTO AYUDANTES DE RASTRAS
MUESTREO PILOTO TURNO DE 6:AM-2:PM AYUDANTES DE RATRAS

Ayudantes	1	2	3	4	5	Total Por Actividad	Promedio	%
<i>Actividades Productivas</i>	20	19	22	16	15	92	18.4	55.76%
<i>Actividades Improductivas</i>	13	14	11	17	18	73	14.6	44.24%
Total	33	33	33	33	33	165	33	100.00%

MUESTREO PILOTO TURNO DE 2:PM-10:PM AYUDANTES DE RASTRAS

Ayudantes	1	2	3	4	5	Total por Actividad	Promedio	%
Actividades Productivas	15	17	21	16	21	90	18.00	72.00%
Actividades Improductivas	10	8	4	9	4	35	7.00	28.00%
Total	25	25	25	25	25	125	25.00	100.00%

MUESTREO PILOTO TURNO DE 10:PM-6:AM AYUDANTES DE RATRAS

Ayudantes	1	2	3	4	5	6	7	Total por Actividad	Promedio	Porcentaje
Actividades Productivas	15	17	17	17	15	12	17	110	15.71	68.32%
Actividades Improductivas	8	6	6	6	8	11	6	51	7.29	31.68%
Total	23	23	23	23	23	23	23	161	23	100.00%

8.3 TABLAS DE MUESTREO PILOTO OPERADORES DE MONTACARGAS

MUESTREO PILOTO TURNO DE 6:AM-2:PM OPERADORES DE MONTACARGAS

Operadores de Montacargas	1	2	3	4	5	6	7	Total Por Actividad	Promedio	%
Actividades Productivas	20	24	25	22	3	19	24	137	19.57	59%
Actividades Improductivas	13	9	8	11	30	14	9	94	13.43	41%
Total	33	33	33	33	33	33	33	462	33	100.00%

MUESTREO PILOTO TURNO DE 2:PM-10:PM OPERADORES DE MONTACARGAS

Operadores de Montacargas	1	2	3	4	5	6	Total Por Actividad	Promedio	%
Actividades Productivas	19	18	20	22	20	21	120	20.00	80%
Actividades Improductivas	6	7	5	3	5	4	30	5.00	20%
Total	25	25	25	25	25	25	150	25	100.00%

MUESTREO PILOTO TURNO DE 6:AM-2:PM OPERADORES DE MONTACARGAS

Operadores de Montacargas	1	2	3	4	5	6	7	Total Por Actividad	Promedio	%
Actividades Productivas	13	14	14	15	15	12	17	100	14.29	62%
Actividades Improductivas	10	9	9	8	8	11	6	61	8.71	38%
Total	23	161	23	100.00%						

8.4 TABLAS DE MUESTREO REAL FISCALES

MUESTREO REAL TURNO 6:00 AM - 2:00 PM FISCAL RASTRA							
Operaciones		1					Total Por semana %
		L	M	M	J	V	
Productivos	Atendiendo Rastras/Contenedores	5	14	8	7	14	33.10%
	Atendiendo Distribuidores	1	0	0	0	0	0.69%
	Inventario	5	2	4	4	5	13.79%
	Entregando Documentos a Digitador	4	2	5	4	0	10.34%
	Dando / Recibiendo instrucciones	5	3	3	4	3	12.41%
	Otros	2	0	1	3	2	5.52%
Improductivo	Esperando rastras Descargada / cargada	3	5	2	4	3	11.72%
	Esperando Planificación de Viaje	3	2	4	2	1	8.28%
	Otros	1	1	2	1	1	4.14%
Total de muestras		29	29	29	29	29	100.00%

MUESTREO REAL TURNO 6:00 AM - 2:00 PM FISCALES RUTAS																	
Operaciones		1					2					Cuadrilla					Total Por semana %
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
Productivos	Atendiendo Rastras	0	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2.76%
	Atendiendo Rutas De Distribución Local/Distribuidores	13	5	11	6	12	10	9	9	10	11	12	7	10	8	12	33.10%
	Inventario	2	3	0	0	1	6	3	5	4	5	4	3	3	2	3	10.00%
	Entregando Documentos a Digitador	1	1	4	4	3	1	2	3	1	2	1	2	4	3	3	7.59%
	Otros	4	3	1	1	1	4	3	2	4	2	4	3	2	3	2	8.62%
Improductivo	Esperando Rutas /Montacargas	7	11	8	13	8	5	10	9	8	7	6	11	9	11	8	29.66%
	Otros	2	4	3	4	1	3	2	1	2	2	3	3	2	3	2	8.28%
Total de muestras		29	100.00%														

MUESTREO REAL TURNO 2:00 PM - 10:00 PM FISCAL RASTRAS							
Operaciones		1					Total Por semana %
		L	M	M	J	V	
Productivos	Atendiendo Rastras/Contenedores	15	16	17	11	14	60.83%
	Entregando Documentos a Digitador	5	7	1	9	2	20.00%
	Otros	2	0	1	1	0	3.33%
Improductivo	Esperando rastras Descargada / cargada	2	1	5	3	7	15.00%
	Otros	0	0	0	0	1	0.83%
Total de muestras		24	24	24	24	24	100.00%

MUESTREO REAL TURNO 2:00 PM - 10:00 PM FISCALES RUTAS																											
Operaciones		2					3					4					5					Cuadrilla					Total Por semana %
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
Productivos	Atendiendo Rutas De Distribución Local/Distribuidores	12	9	11	11	11	12	12	15	11	16	7	6	10	12	9	3	8	6	10	9	9	9	11	11	11	41.67%
	Entregando Documentos a Digitador	4	7	6	6	7	5	4	1	5	1	5	8	5	4	7	9	4	6	5	8	6	6	5	5	6	22.29%
	Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	0	3	2	0	1	0	1	1	0	2.29%
Improductivos	Esperando Rutas /Montacargas	8	8	6	7	6	7	8	7	8	7	9	10	9	6	8	9	10	9	7	6	8	9	8	7	7	32.29%
	Otros	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	1	0	0	1.46%
Total de muestras		24	100.00%																								

MUESTREO REAL TURNO 10:00 PM - 6:00 AM FISCALES																					Totales Por Semana %	
Operaciones		1					2					3					4					
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J		V
Productivos	Atendiendo Rastras	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	4	0	3	3.75%
	Contando Picking	15	16	17	15	16	15	21	16	14	14	13	17	13	15	12	7	10	13	12	6	49.46%
	Recibir / Dar Instrucciones	3	3	1	2	2	3	2	2	0	2	0	2	3	0	1	3	3	2	3	2	6.96%
	Entregando Documentos a Digitador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	2	1.07%
	Organizando Vales de Carga	2	1	1	2	2	2	1	1	3	3	3	3	4	3	3	0	0	0	0	0	6.07%
	Revisión de Etiquetas de Devolución de Producto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6	3	5	6	4.82%
	Otros	0	1	0	1	1	2	0	1	0	0	2	2	1	0	2	0	0	1	1	2	3.04%
Improductivos	Esperando Roadshow	7	5	3	2	3	3	4	4	1	5	7	1	2	1	4	2	0	1	1	1	10.18%
	Esperando Productos Faltantes	1	2	2	5	2	3	0	2	6	2	3	3	5	6	4	3	1	1	6	2	10.54%
	Otros	0	0	0	1	2	0	0	2	4	2	0	0	0	3	2	1	0	2	0	4	4.11%
Total de muestras		28	100.00%																			

8.5 TABLAS DE MUESTREO REAL AYUDANTES DE RASTRAS

Numero de Ayudantes De Rastras En Distribución Duración 2 Semana, Muestras Totales = 319, Turno 6:00 am -2:00 pm

Operaciones		1					2					3					4					5					6				
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V
Productivos	Atendiendo Rastras	10	20	8	21	13	10	14	15	12	14	12	18	14	16	14	12	17	7	10	6	8	14	17	18	8	12	4	9	11	5
	Estibando	6	0	1	0	4	3	3	2	2	0	4	4	3	2	2	0	2	6	8	6	6	5	2	1	3	1	0	4	8	2
	Limpiando Pista	2	1	3	0	2	2	2	1	0	2	2	0	1	0	1	2	1	3	1	0	2	2	2	0	2	0	0	0	0	2
	Otros	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	6	1	0	0	0	0	2	14	9	0	0
Improductivos	Esperando Montacargas	10	8	15	8	10	11	10	10	14	13	9	7	10	11	10	13	9	8	8	10	12	8	8	9	16	13	11	7	8	20
	Otros	0	0	2	0	0	2	0	1	1	0	0	0	1	0	2	1	0	5	2	1	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0
Total de muestras		29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29

Numero de Ayudantes De Rastras En Distribución Duración 2 Semana, Muestras Totales = 319 , Turno 6:00 am -2:00 pm

Operaciones		1					2					3					4					5					6					Cuadrilla
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
Productivos	Atendiendo Rastras	26	10	19	8	16	28	15	14	9	14	24	12	17	12	9	24	15	12	16	1	20	16	16	9	9	22	14	12	3	10	42.05%
	Estibando	8	2	0	4	0	4	1	1	3	2	4	1	0	2	3	8	1	3	2	2	2	1	0	5	3	4	1	1	1	3	8.35%
	Limpiando Pista	0	1	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	8	0	0	0	1	0	0	0	2	8	0	3.54%
	Otros	2	1	2	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	0	0	6	1	3	0	9	6	0	2	1	3	0	0	1	3	1	4.37%
Improductivos	Esperando Montacargas	20	13	8	13	10	24	13	12	9	7	24	14	10	13	12	16	11	9	10	6	28	11	11	13	9	32	13	12	13	11	37.49%
	Otros	2	2	0	1	2	2	0	1	6	4	4	2	1	1	3	4	1	2	1	3	2	1	0	0	5	0	1	1	1	4	4.20%
Total de muestras		58	29	29	29	29	58	29	29	29	29	58	29	29	29	29	58	29	29	29	29	58	29	29	29	29	58	29	29	29	29	100.00%

Numero de Ayudantes De Rastras En Distribución Duración 2 Semana, Muestras Totales = 180, Turno 2:00 pm -10:00 pm

Operaciones		1					2					3					4				
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V
Productivos	Atendiendo Rastras	23	19	18	13	16	20	19	16	14	20	13	24	21	13	18	22	25	27	14	11
	Estibando	2	3	2	0	2	5	3	5	0	2	3	4	2	2	9	2	2	1	2	8
	Limpiando Pista	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1
	Otros	2	1	2	6	0	0	1	0	6	0	9	2	0	7	2	0	0	0	6	4
Improductivos	Esperando Montacargas	9	12	13	15	18	11	13	15	14	14	8	6	13	11	6	12	9	8	12	11
	Otros	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Total de muestras		36																			

Numero de Ayudantes De Rastras En Distribución Duración 2 Semana, Muestras Totales = 180, Turno 2:00 pm -10:00 pm

Operaciones		5					6					7					8					Cuadrilla
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
Productivos	Atendiendo Rastras	15	16	18	16	15	18	21	17	15	13	18	14	0	17	16	21	18	16	17	19	48.99%
	Estibando	5	8	5	2	8	5	6	8	0	10	6	6	0	3	2	5	5	1	0	2	10.38%
	Limpiando Pista	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1.11%
	Otros	2	0	0	4	1	1	1	4	4	1	2	3	0	5	4	0	2	0	0	1	5.83%
Improductivos	Esperando Montacargas	13	12	13	12	12	12	8	6	13	11	7	11	0	9	11	10	10	18	17	12	31.91%
	Otros	0	0	0	2	0	0	0	1	2	1	2	2	0	0	3	0	1	1	2	0	1.77%
Total de muestras		36	35	36	0	36	100.00%															

Numero de Ayudantes De Rastras En Distribución Duración 2 Semana, Muestras Totales = 180, Turno 10:00 pm -6:00 am

Operaciones		1					2					3					4				
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V
Productivos	Atendiendo Rutas	11	5	5	4	1	8	16	1	13	13	14	0	16	16	4	6	11	16	16	14
	Atendiendo Rastras	1	0	5	0	0	1	4	4	0	3	3	0	4	0	2	2	4	7	0	3
	Estibando	8	14	13	15	23	14	3	18	1	1	7	0	1	4	14	14	12	0	2	0
	Limpiando Pista	2	0	0	0	0	1	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	1
	Otros	0	10	1	3	0	2	2	1	3	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0
Improductivos	Esperando Fin de conteo de Picking	4	2	7	7	5	3	3	7	12	6	5	0	11	9	8	4	5	8	10	4
	Esperando Roadshow	9	5	4	5	6	6	8	4	4	9	5	0	3	4	7	7	4	4	4	13
	Otros	1	0	1	2	1	1	0	1	1	2	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
Total de muestras		36	0	36																	

Numero de Ayudantes De Rastras En Distribución Duración 2 Semana, Muestras Totales = 180, Turno 10:00 pm -6:00 am

Operaciones		5					6					7					8					Cuadrilla
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
Productivos	Atendiendo Rutas	10	9	16	7	14	15	13	1	13	15	0	17	14	9	4	14	21	16	13	16	30.57%
	Atendiendo Rastras	2	5	7	0	0	4	4	4	0	1	0	6	6	0	0	2	3	5	0	1	6.72%
	Estibando	4	13	0	10	2	4	6	20	1	3	17	3	2	10	15	4	3	1	1	3	20.40%
	Limpiando Pista	2	0	0	2	1	1	0	0	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	2	0	1.94%
	Otros	1	1	1	1	4	3	2	1	1	0	1	0	4	1	0	0	0	0	2	0	3.62%
Improductivos	Esperando Fin de conteo de Picking	6	4	9	10	6	1	5	3	14	6	3	5	6	8	9	4	2	10	13	8	17.76%
	Esperando Roadshow	10	3	3	5	7	7	4	4	4	10	10	5	2	4	7	9	5	2	4	7	15.82%
	Otros	1	1	0	1	2	1	2	3	1	1	3	0	2	2	1	1	2	2	1	1	3.17%
Total de muestras		36	100.00%																			

8.6 TABLAS DE MUESTREO REAL DE OPERADORES DE MONTACARGAS

Numero de Montacargas Operando En Distribución Duración 2 Semanas, Muestras Totales =341 Turno 6am-2pm																																					
Operaciones		917					918					919					882					884					662					675					Cuadrilla
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
Productivos	Manipulando Producto	32	40	43	40	55	54	48	32	45	48	30	46	45	48	45	42	46	39	42	45	43	55	51	42	22	45	35	35	36	45	48	48	55	49	49	63.80%
	Recibiendo Instrucciones	2	1	2	0	0	1	1	1	0	1	1	3	1	1	1	0	1	2	1	1	1	0	0	4	2	1	1	3	4	2	3	0	0	3	1	1.93%
	Revisión de Montacargas	4	3	3	3	2	2	5	2	2	2	4	2	2	2	3	2	4	1	1	2	4	1	1	2	2	3	3	2	4	2	3	1	2	1	2	3.52%
	Otros	10	7	4	3	0	3	3	4	3	3	5	2	4	3	3	2	5	2	2	2	2	0	2	1	1	3	3	2	3	1	0	1	2	0	1	3.86%
Improductivos	Otros	3	5	1	2	0	3	2	9	5	6	8	6	0	0	0	0	0	2	3	0	8	6	4	2	19	0	4	5	0	0	4	3	0	5	4	4.98%
	Esperando llegada de Rutas	16	12	14	19	11	3	0	0	0	0	18	8	15	13	15	21	11	21	18	18	0	0	0	0	15	21	19	20	18	0	0	0	0	0	0	13.66%
	Trasladando Montacargas a Taller	1	0	1	1	1	2	9	20	13	9	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	10	6	10	17	23	1	1	2	1	1	10	15	9	10	12
		68	68	68	68	69	68	68	68	68	69	68	68	68	68	69	68	68	68	68	69	68	68	68	68	69	68	68	68	68	69	68	68	68	68	69	100.00%

Numero de Montacargas Operando En Distribución Duración 1 Semanas, Muestras Totales = 100 turno 2pm-10pm

Operaciones		917					918					919					882					884					662					675					Cuadrilla	
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V		
Productivos	Manipulando Producto	16	16	16	15	15	15	12	11	0	13	15	14	14	16	16	16	14	16	16	14	14	14	15	15	16	14	14	12	16	14	15	12	14	14	14	11	70.00%
	Recibiendo Instrucciones	0	1	1	1	0	0	2	2	0	1	2	0	2	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	3	1	1	2	1	4.14%
	Revisión de Montacargas	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4.86%	
	Otros	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	2.00%	
Improductivos	Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	3	2	4	1	3	2	3	4	3	1	5	6.00%	
	Esperando llegada de Rutas	2	2	2	3	3	2	5	5	0	4	2	3	2	2	1	2	3	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.14%	
	Trasladando Montacargas a Taller	1	0	0	0	1	1	0	0	20	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	2	1	1	0	0	2	2	1	0	0	1	0	0	1	1	5.86%	
Total de muestras promedio		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	100.00%	

Numero de Montacargas Operando En Distribución Duración 1 Semanas, Muestras Totales = 235

Operaciones		917					918					919					882					884					662					675					Cuadrilla
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
Productivos	Manipulando Producto	30	35	39	37	31	31	37	40	40	35	33	32	35	32	23	36	39	38	39	34	35	31	35	32	31	36	35	33	32	33	37	39	42	33	36	73.92%
	Recibiendo Instrucciones	2	2	0	1	1	4	2	1	0	1	2	0	1	3	4	1	1	2	2	2	0	0	1	3	2	0	3	3	4	1	0	1	1	3	2	3.40%
	Revisión de Montacargas	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	3	2	1	1	2	2	2	1	1	1	3	1	3.22%
	Otros	4	2	3	5	5	2	1	1	4	0	2	3	4	6	7	0	0	1	2	1	1	2	2	2	0	1	1	2	4	1	1	0	0	3	0	4.44%
Improductivo	Otros	1	0	0	0	3	3	1	0	0	3	1	2	1	0	4	3	0	0	0	1	2	1	1	1	3	2	1	0	0	1	1	0	0	0	4	2.43%
	Esperando Roadshow	3	2	1	1	1	2	1	1	0	2	2	2	2	0	3	2	2	1	0	2	2	3	2	0	3	2	1	1	0	3	2	1	1	0	1	3.16%
	Esperando que Fiscal Cuente El Picking	3	3	1	1	2	2	2	1	1	2	2	3	1	4	2	2	2	2	1	2	3	5	2	2	3	2	2	3	3	3	2	2	1	2	2	4.62%
	Esperando que Ayudante Cargue Producto	2	2	1	1	3	2	2	1	1	3	3	3	1	1	2	2	2	2	1	4	3	3	2	4	3	3	3	3	2	3	3	3	1	3	1	4.80%
Total de muestras promedio		47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	100.00%

9. TIEMPOS

9.1 Tiempos de muestras piloto del proceso fin de día-Rutas de Cerveza.

N°	Ruta	Llegada De Ruta A Pista	Tiempo de espera de atención	Descargar Ruta		Tiempo de atención total	Tiempo de espera ruta en salir	Salida DE Ruta De Pista	Duración de ruta en sistema
				Inicio	Fin				
1	618	02:44:00 p.m.	00:06:00	02:50:00 p.m.	03:03:00 p.m.	00:13:00	00:05:00	03:08:00 p.m.	0:24:00
2	870	03:09:00 p.m.	00:07:00	03:16:00 p.m.	03:31:00 p.m.	00:15:00	00:19:00	03:50:00 p.m.	0:41:00
3	940	03:52:00 p.m.	00:01:00	03:53:00 p.m.	04:09:00 p.m.	00:16:00	00:01:00	04:10:00 p.m.	0:18:00
4	944	04:11:00 p.m.	00:01:00	04:12:00 p.m.	04:16:00 p.m.	00:04:00	00:02:00	04:18:00 p.m.	0:07:00
5	942	04:11:00 p.m.	00:03:00	04:14:00 p.m.	04:20:00 p.m.	00:06:00	00:02:00	04:22:00 p.m.	0:11:00
6	939	04:13:00 p.m.	00:15:00	04:28:00 p.m.	04:45:00 p.m.	00:17:00	00:01:00	04:46:00 p.m.	0:33:00
7	868	04:19:00 p.m.	00:03:00	04:22:00 p.m.	04:38:00 p.m.	00:16:00	00:01:00	04:39:00 p.m.	0:20:00
8	13	04:25:00 p.m.	00:15:00	04:40:00 p.m.	04:52:00 p.m.	00:12:00	00:09:00	05:01:00 p.m.	0:36:00
9	14	04:33:00 p.m.	00:07:00	04:40:00 p.m.	04:52:00 p.m.	00:12:00	00:08:00	05:00:00 p.m.	0:27:00
10	869	04:41:00 p.m.	00:07:00	04:48:00 p.m.	05:03:00 p.m.	00:15:00	00:01:00	05:04:00 p.m.	0:23:00
11	623	04:47:00 p.m.	00:03:00	04:50:00 p.m.	04:57:00 p.m.	00:07:00	00:01:00	04:58:00 p.m.	0:11:00
12	619	04:55:00 p.m.	00:01:00	04:56:00 p.m.	05:04:00 p.m.	00:08:00	00:05:00	05:09:00 p.m.	0:14:00
13	938	05:01:00 p.m.	00:02:00	05:03:00 p.m.	05:10:00 p.m.	00:07:00	00:01:00	05:11:00 p.m.	0:10:00
14	10	05:08:00 p.m.	00:05:00	05:13:00 p.m.	05:26:00 p.m.	00:13:00	00:01:00	05:27:00 p.m.	0:19:00
15	11	05:09:00 p.m.	00:01:00	05:10:00 p.m.	05:18:00 p.m.	00:08:00	00:02:00	05:20:00 p.m.	0:11:00
16	621	05:12:00 p.m.	00:07:00	05:19:00 p.m.	05:28:00 p.m.	00:09:00	00:05:00	05:33:00 p.m.	0:21:00
17	873	05:19:00 p.m.	00:04:00	05:23:00 p.m.	05:37:00 p.m.	00:14:00	00:02:00	05:39:00 p.m.	0:20:00
18	8	06:12:00 p.m.	00:01:00	06:13:00 p.m.	06:20:00 p.m.	00:07:00	00:02:00	06:22:00 p.m.	0:10:00
19	7	06:18:00 p.m.	00:01:00	06:19:00 p.m.	06:37:00 p.m.	00:18:00	00:04:00	06:41:00 p.m.	0:23:00
20	860	06:29:00 p.m.	00:08:00	06:37:00 p.m.	06:42:00 p.m.	00:05:00	00:03:00	06:45:00 p.m.	0:16:00
22	12	06:43:00 p.m.	00:06:00	06:49:00 p.m.	06:56:00 p.m.	00:07:00	00:02:00	06:58:00 p.m.	0:15:00
21	943	06:47:00 p.m.	00:01:00	06:48:00 p.m.	06:50:00 p.m.	00:02:00	00:01:00	06:51:00 p.m.	0:04:00
23	941	07:02:00 p.m.	00:05:00	07:07:00 p.m.	07:27:00 p.m.	00:20:00	00:01:00	07:28:00 p.m.	0:26:00
				Media		0:10:55		Media	0:19:08

9.2 Tiempos de muestras piloto del proceso fin de día-Rutas de Agua

N°	Ruta	Llegada De Ruta A Pista	Tiempo de espera de atención	Descargar Ruta		Tiempo de atención total	Tiempo de espera ruta en salir	Salida DE Ruta De Pista	Duración de ruta en sistema
				Inicio	Fin				
1	606	03:03:00 p.m.	00:04:00	03:07:00 p.m.	03:45:00 p.m.	00:42:00	00:06:00	03:51:00 p.m.	0:48:00
2	603	03:14:00 p.m.	00:05:00	03:19:00 p.m.	04:26:00 p.m.	01:12:00	00:03:00	04:29:00 p.m.	1:15:00
3	750	04:00:00 p.m.	00:04:00	04:04:00 p.m.	04:30:00 p.m.	00:30:00	00:03:00	04:33:00 p.m.	0:33:00
4	461	04:20:00 p.m.	00:12:00	04:32:00 p.m.	05:07:00 p.m.	00:47:00	00:11:00	05:18:00 p.m.	0:58:00
5	752	04:32:00 p.m.	00:08:00	04:40:00 p.m.	05:10:00 p.m.	00:38:00	00:11:00	05:21:00 p.m.	0:49:00
6	613	04:35:00 p.m.	00:05:00	04:40:00 p.m.	05:22:00 p.m.	00:47:00	00:10:00	05:32:00 p.m.	0:57:00
7	464	05:02:00 p.m.	00:04:00	05:06:00 p.m.	05:44:00 p.m.	00:42:00	00:12:00	05:56:00 p.m.	0:54:00
8	462	05:15:00 p.m.	00:07:00	05:22:00 p.m.	05:52:00 p.m.	00:37:00	00:08:00	06:00:00 p.m.	0:45:00
9	612	05:20:00 p.m.	00:03:00	05:23:00 p.m.	06:08:00 p.m.	00:48:00	00:01:00	06:09:00 p.m.	0:49:00
10	486	05:22:00 p.m.	00:05:00	05:27:00 p.m.	05:50:00 p.m.	00:28:00	00:12:00	06:02:00 p.m.	0:40:00
11	451	05:33:00 p.m.	00:02:00	05:35:00 p.m.	06:36:00 p.m.	01:03:00	00:12:00	06:48:00 p.m.	1:15:00
12	604	05:56:00 p.m.	00:16:00	06:12:00 p.m.	06:32:00 p.m.	00:36:00	00:02:00	06:34:00 p.m.	0:38:00
13	602	06:01:00 p.m.	00:15:00	06:16:00 p.m.	06:30:00 p.m.	00:29:00	00:08:00	06:38:00 p.m.	0:37:00
14	610	06:03:00 p.m.	00:23:00	06:26:00 p.m.	06:55:00 p.m.	00:52:00	00:04:00	06:59:00 p.m.	0:56:00
15	773	06:10:00 p.m.	00:15:00	06:25:00 p.m.	06:32:00 p.m.	00:22:00	00:03:00	06:35:00 p.m.	0:25:00
16	511	06:34:00 p.m.	00:10:00	06:44:00 p.m.	06:52:00 p.m.	00:18:00	00:02:00	06:54:00 p.m.	0:20:00
17	609	06:36:00 p.m.	00:02:00	06:38:00 p.m.	07:04:00 p.m.	00:28:00	00:08:00	07:12:00 p.m.	0:36:00
18	751	06:40:00 p.m.	00:12:00	06:52:00 p.m.	07:18:00 p.m.	00:38:00	00:02:00	07:20:00 p.m.	0:40:00
19	465	06:58:00 p.m.	00:09:00	07:07:00 p.m.	07:11:00 p.m.	00:13:00	00:04:00	07:15:00 p.m.	0:17:00
Media						00:38:25		Media	0:44:51

9.3 .Tiempos de muestras piloto del proceso fin de día-Rutas de Bebidas.

N°	Ruta	Llegada De Ruta A Pista	Tiempo de espera de atención	Descargar Ruta		Tiempo de atención total	Tiempo de espera ruta en salir	Salida DE Ruta De Pista	Duración de ruta en sistema
				Inicio	Fin				
1	711	02:55:00 p.m.	00:10:00	03:05:00 p.m.	03:10:00 p.m.	00:05:00	16:04:00	04:14:00 p.m.	01:19:00
2	985	03:37:00 p.m.	00:02:00	03:39:00 p.m.	03:43:00 p.m.	00:04:00	16:05:00	04:07:00 p.m.	00:30:00
3	991	03:38:00 p.m.	00:02:00	03:40:00 p.m.	03:45:00 p.m.	00:05:00	16:08:00	04:10:00 p.m.	00:32:00
4	990	05:25:00 p.m.	00:04:00	05:29:00 p.m.	05:48:00 p.m.	00:19:00	17:48:00	05:52:00 p.m.	00:27:00
Media						00:08:15		Media	0:42:00

9.4 Tiempos de muestras reales del proceso fin de día-Rutas de Cerveza-1.

N°	Ruta	Llegada de Ruta a Pista	Salida de Ruta	Tiempo de Espera de Atención	Duración en Sistema	Atención de Devolución		Duración de Atención	Tiempo de Espera de Salida	Duración Efectiva de Atención
						Inicio	Fin			
1	5	03:24:00 p.m.	03:39:00 p.m.	00:00:00	00:15:00	03:24:00 p.m.	03:34:00 p.m.	00:10:00	00:05:00	00:10:00
2	5	04:54:00 p.m.	05:10:00 p.m.	00:03:00	00:16:00	04:57:00 p.m.	05:07:00 p.m.	00:10:00	00:03:00	00:10:00
3	5	04:56:00 p.m.	05:08:00 p.m.	00:02:00	00:12:00	04:58:00 p.m.	05:07:00 p.m.	00:09:00	00:01:00	00:09:00
4	6	04:19:00 p.m.	04:30:00 p.m.	00:00:00	00:11:00	04:19:00 p.m.	04:29:00 p.m.	00:10:00	00:01:00	00:10:00
5	7	04:39:00 p.m.	05:05:00 p.m.	00:02:00	00:26:00	04:41:00 p.m.	05:04:00 p.m.	00:23:00	00:01:00	00:23:00
6	7	05:05:00 p.m.	05:20:00 p.m.	00:03:00	00:15:00	05:08:00 p.m.	05:20:00 p.m.	00:12:00	00:00:00	00:12:00
7	7	06:18:00 p.m.	06:41:00 p.m.	00:01:00	00:23:00	06:19:00 p.m.	06:37:00 p.m.	00:18:00	00:04:00	00:18:00
8	8	05:28:00 p.m.	06:06:00 p.m.	00:01:00	00:38:00	05:29:00 p.m.	06:06:00 p.m.	00:37:00	00:00:00	00:37:00
9	8	05:39:00 p.m.	05:52:00 p.m.	00:07:00	00:13:00	05:46:00 p.m.	05:55:00 p.m.	00:09:00	00:00:00	00:06:00
10	8	06:12:00 p.m.	06:22:00 p.m.	00:01:00	00:10:00	06:13:00 p.m.	06:20:00 p.m.	00:07:00	00:02:00	00:07:00
11	9	05:42:00 p.m.	05:59:00 p.m.	00:06:00	00:17:00	05:48:00 p.m.	05:59:00 p.m.	00:11:00	00:00:00	00:11:00
12	9	05:52:00 p.m.	06:08:00 p.m.	00:04:00	00:16:00	05:56:00 p.m.	06:06:00 p.m.	00:10:00	00:02:00	00:10:00
13	10	03:46:00 p.m.	04:04:11 p.m.	00:00:00	00:18:11	03:46:00 p.m.	04:10:00 p.m.	00:24:00	00:00:00	00:18:11
14	10	05:08:00 p.m.	05:27:00 p.m.	00:05:00	00:19:00	05:13:00 p.m.	05:26:00 p.m.	00:13:00	00:01:00	00:13:00
15	10	05:59:00 p.m.	06:16:00 p.m.	00:01:00	00:17:00	06:00:00 p.m.	06:15:00 p.m.	00:15:00	00:01:00	00:15:00
16	10	04:37:00 p.m.	05:00:00 p.m.	00:09:00	00:23:00	04:46:00 p.m.	05:00:00 p.m.	00:14:00	00:00:00	00:14:00
17	11	05:09:00 p.m.	05:20:00 p.m.	00:01:00	00:11:00	05:10:00 p.m.	05:18:00 p.m.	00:08:00	00:02:00	00:08:00
18	11	05:34:00 p.m.	05:40:00 p.m.	00:01:00	00:06:00	05:35:00 p.m.	05:41:00 p.m.	00:06:00	00:00:00	00:05:00
19	11	05:24:00 p.m.	05:43:00 p.m.	00:03:00	00:19:00	05:27:00 p.m.	05:45:00 p.m.	00:18:00	00:00:00	00:16:00
20	12	06:43:00 p.m.	06:58:00 p.m.	00:06:00	00:15:00	06:49:00 p.m.	06:56:00 p.m.	00:07:00	00:02:00	00:07:00
21	13	04:25:00 p.m.	05:01:00 p.m.	00:15:00	00:36:00	04:40:00 p.m.	04:52:00 p.m.	00:12:00	00:09:00	00:12:00
22	13	05:47:00 p.m.	06:14:00 p.m.	00:19:00	00:27:00	06:06:00 p.m.	06:14:00 p.m.	00:08:00	00:00:00	00:08:00
23	14	04:33:00 p.m.	05:00:00 p.m.	00:07:00	00:27:00	04:40:00 p.m.	04:52:00 p.m.	00:12:00	00:08:00	00:12:00
24	618	02:44:00 p.m.	03:08:00 p.m.	00:06:00	00:24:00	02:50:00 p.m.	03:03:00 p.m.	00:13:00	00:05:00	00:13:00
25	619	04:55:00 p.m.	05:09:00 p.m.	00:01:00	00:14:00	04:56:00 p.m.	05:04:00 p.m.	00:08:00	00:05:00	00:08:00
26	619	05:20:00 p.m.	05:38:00 p.m.	00:05:00	00:18:00	05:25:00 p.m.	05:32:00 p.m.	00:07:00	00:06:00	00:07:00
27	621	04:14:00 p.m.	04:45:00 p.m.	00:12:00	00:31:00	04:26:00 p.m.	04:41:00 p.m.	00:15:00	00:04:00	00:15:00
28	621	05:09:00 p.m.	05:20:00 p.m.	00:03:00	00:11:00	05:12:00 p.m.	05:20:00 p.m.	00:08:00	00:00:00	00:08:00

9.5 Tiempos de muestras reales del proceso fin de día-Rutas de Cerveza-2.

N°	Ruta	Llegada de Ruta a Pista	Salida de Ruta	Tiempo de Espera de Atención	Duración en Sistema	Atención de Devolución		Duración de Atención	Tiempo de Espera de Salida	Duración Efectiva de Atención
						Inicio	Fin			
29	621	05:12:00 p.m.	05:33:00 p.m.	00:07:00	00:21:00	05:19:00 p.m.	05:28:00 p.m.	00:09:00	00:05:00	00:09:00
30	622	05:41:00 p.m.	06:25:00 p.m.	00:14:00	00:44:00	05:55:00 p.m.	06:19:00 p.m.	00:24:00	00:06:00	00:24:00
31	623	03:40:00 p.m.	04:13:00 p.m.	00:11:00	00:33:00	03:51:00 p.m.	04:09:00 p.m.	00:18:00	00:04:00	00:18:00
32	623	04:47:00 p.m.	04:58:00 p.m.	00:03:00	00:11:00	04:50:00 p.m.	04:57:00 p.m.	00:07:00	00:01:00	00:07:00
33	633	05:38:00 p.m.	05:52:00 p.m.	00:01:00	00:14:00	05:39:00 p.m.	05:50:00 p.m.	00:11:00	00:02:00	00:11:00
34	635	05:01:00 p.m.	05:21:00 p.m.	00:06:00	00:20:00	05:07:00 p.m.	05:20:00 p.m.	00:13:00	00:01:00	00:13:00
35	860	03:56:00 p.m.	04:10:00 p.m.	00:01:00	00:14:00	03:57:00 p.m.	04:13:00 p.m.	00:16:00	00:00:00	00:13:00
36	860	04:29:00 p.m.	04:43:00 p.m.	00:06:00	00:14:00	04:35:00 p.m.	04:43:00 p.m.	00:08:00	00:00:00	00:08:00
37	860	05:11:00 p.m.	05:50:00 p.m.	00:03:00	00:39:00	05:14:00 p.m.	05:47:00 p.m.	00:33:00	00:03:00	00:33:00
38	860	06:29:00 p.m.	06:45:00 p.m.	00:08:00	00:16:00	06:37:00 p.m.	06:42:00 p.m.	00:05:00	00:03:00	00:05:00
39	868	04:19:00 p.m.	04:39:00 p.m.	00:03:00	00:20:00	04:22:00 p.m.	04:38:00 p.m.	00:16:00	00:01:00	00:16:00
40	869	04:30:00 p.m.	04:43:00 p.m.	00:01:00	00:13:00	04:31:00 p.m.	04:37:00 p.m.	00:06:00	00:06:00	00:06:00
41	869	04:41:00 p.m.	05:04:00 p.m.	00:07:00	00:23:00	04:48:00 p.m.	05:03:00 p.m.	00:15:00	00:01:00	00:15:00
42	869	06:01:00 p.m.	06:14:00 p.m.	00:01:00	00:13:00	06:02:00 p.m.	06:14:00 p.m.	00:12:00	00:00:00	00:12:00
43	869	04:03:00 p.m.	04:38:00 p.m.	00:04:00	00:35:00	04:07:00 p.m.	04:34:00 p.m.	00:27:00	00:04:00	00:27:00
44	870	03:09:00 p.m.	03:50:00 p.m.	00:07:00	00:41:00	03:16:00 p.m.	03:31:00 p.m.	00:15:00	00:19:00	00:15:00
45	870	05:29:00 p.m.	05:43:00 p.m.	00:04:00	00:14:00	05:33:00 p.m.	05:45:00 p.m.	00:12:00	00:00:00	00:10:00
46	870	06:00:00 p.m.	06:35:00 p.m.	00:05:00	00:35:00	06:05:00 p.m.	06:30:00 p.m.	00:25:00	00:05:00	00:25:00
47	873	05:12:00 p.m.	05:39:00 p.m.	00:10:00	00:27:00	05:22:00 p.m.	05:38:00 p.m.	00:16:00	00:01:00	00:16:00
48	873	05:19:00 p.m.	05:39:00 p.m.	00:04:00	00:20:00	05:23:00 p.m.	05:37:00 p.m.	00:14:00	00:02:00	00:14:00
49	873	05:46:00 p.m.	05:59:00 p.m.	00:06:00	00:13:00	05:52:00 p.m.	06:05:00 p.m.	00:13:00	00:00:00	00:07:00
50	874	05:40:00 p.m.	06:12:00 p.m.	00:05:00	00:32:00	05:45:00 p.m.	06:10:00 p.m.	00:25:00	00:02:00	00:25:00
51	930	05:02:00 p.m.	05:12:00 p.m.	00:07:00	00:10:00	05:09:00 p.m.	05:13:00 p.m.	00:04:00	00:00:00	00:03:00
52	938	02:48:00 p.m.	03:23:00 p.m.	00:02:00	00:35:00	02:50:00 p.m.	03:13:00 p.m.	00:23:00	00:10:00	00:23:00
53	938	04:40:00 p.m.	04:58:00 p.m.	00:00:00	00:18:00	04:40:00 p.m.	04:53:00 p.m.	00:13:00	00:05:00	00:13:00
54	938	05:01:00 p.m.	05:12:00 p.m.	00:02:00	00:11:00	05:03:00 p.m.	05:12:00 p.m.	00:09:00	00:00:00	00:09:00
55	938	05:01:00 p.m.	05:11:00 p.m.	00:02:00	00:10:00	05:03:00 p.m.	05:10:00 p.m.	00:07:00	00:01:00	00:07:00
56	939	04:13:00 p.m.	04:46:00 p.m.	00:15:00	00:33:00	04:28:00 p.m.	04:45:00 p.m.	00:17:00	00:01:00	00:17:00

9.6 Tiempos de muestras reales del proceso fin de día-Rutas de Cerveza-3.

N°	Ruta	Llegada de Ruta a Pista	Salida de Ruta	Tiempo de Espera de Atención	Duración en Sistema	Atención de Devolución		Duración de Atención	Tiempo de Espera de Salida	Duración Efectiva de Atención		
						Inicio	Fin					
57	940	03:52:00 p.m.	04:10:00 p.m.	00:01:00	00:18:00	03:53:00 p.m.	04:09:00 p.m.	00:16:00	00:01:00	00:16:00		
58	940	05:00:00 p.m.	05:32:00 p.m.	00:01:00	00:32:00	05:01:00 p.m.	05:32:00 p.m.	00:31:00	00:00:00	00:31:00		
59	940	05:14:00 p.m.	05:34:00 p.m.	00:11:00	00:20:00	05:25:00 p.m.	05:32:00 p.m.	00:07:00	00:02:00	00:07:00		
60	941	07:02:00 p.m.	07:28:00 p.m.	00:05:00	00:26:00	07:07:00 p.m.	07:27:00 p.m.	00:20:00	00:01:00	00:20:00		
61	942	04:11:00 p.m.	04:22:00 p.m.	00:03:00	00:11:00	04:14:00 p.m.	04:20:00 p.m.	00:06:00	00:02:00	00:06:00		
62	943	02:23:00 p.m.	02:50:00 p.m.	00:05:00	00:27:00	02:28:00 p.m.	02:50:00 p.m.	00:22:00	00:00:00	00:22:00		
63	943	03:36:00 p.m.	03:40:00 p.m.	00:00:00	00:04:00	03:36:00 p.m.	03:45:00 p.m.	00:09:00	00:00:00	00:04:00		
64	943	06:47:00 p.m.	06:51:00 p.m.	00:01:00	00:04:00	06:48:00 p.m.	06:50:00 p.m.	00:02:00	00:01:00	00:02:00		
65	944	04:11:00 p.m.	04:18:00 p.m.	00:01:00	00:07:00	04:12:00 p.m.	04:16:00 p.m.	00:04:00	00:02:00	00:04:00		
66	944	04:36:00 p.m.	04:50:00 p.m.	00:00:00	00:14:00	04:36:00 p.m.	04:49:00 p.m.	00:13:00	00:01:00	00:13:00		
67	944	04:45:00 p.m.	04:57:00 p.m.	00:02:00	00:12:00	04:47:00 p.m.	04:54:00 p.m.	00:07:00	00:03:00	00:07:00		
68	944	03:51:00 p.m.	04:00:00 p.m.	00:01:00	00:09:00	03:52:00 p.m.	04:00:00 p.m.	00:08:00	00:00:00	00:08:00		
					Media	00:19:43			Media	00:13:25	Media	00:12:59

9.7 Tiempos de muestras reales del proceso fin de día-Rutas de Agua-1.

N°	Ruta	Llegada de Ruta a Pista	Salida de Ruta	Tiempo de Espera de Atención	Duración en Sistema	Atención de Descarga y Carga		Duración de Atención	Tiempo de Espera de Salida	Duración Efectiva de Atención
						Inicio	Fin			
1	606	03:03:00 p.m.	03:51:00 p.m.	00:04:00	00:48:00	03:07:00 p.m.	03:45:00 p.m.	00:38:00	00:06:00	00:38:00
2	603	03:14:00 p.m.	04:29:00 p.m.	00:05:00	01:15:00	03:19:00 p.m.	04:26:00 p.m.	01:07:00	00:03:00	01:07:00
3	740	03:31:00 p.m.	04:05:00 p.m.	00:00:00	00:34:00	03:31:00 p.m.	04:05:00 p.m.	00:34:00	00:00:00	00:34:00
4	603	03:52:00 p.m.	04:52:00 p.m.	00:06:00	01:00:00	03:58:00 p.m.	04:40:00 p.m.	00:42:00	00:12:00	00:42:00
5	603	04:00:00 p.m.	04:51:00 p.m.	00:03:00	00:51:00	04:03:00 p.m.	04:47:00 p.m.	00:44:00	00:04:00	00:44:00
6	750	04:00:00 p.m.	04:33:00 p.m.	00:04:00	00:33:00	04:04:00 p.m.	04:30:00 p.m.	00:26:00	00:03:00	00:26:00
7	751	04:01:00 p.m.	04:39:00 p.m.	00:00:00	00:38:00	04:01:00 p.m.	04:37:00 p.m.	00:36:00	00:02:00	00:36:00
8	750	04:03:00 p.m.	04:20:00 p.m.	00:02:00	00:17:00	04:05:00 p.m.	04:18:00 p.m.	00:13:00	00:02:00	00:13:00
9	740	04:08:00 p.m.	04:47:00 p.m.	00:27:00	00:39:00	04:35:00 p.m.	04:44:00 p.m.	00:09:00	00:03:00	00:09:00
10	461	04:20:00 p.m.	05:18:00 p.m.	00:12:00	00:58:00	04:32:00 p.m.	05:07:00 p.m.	00:35:00	00:11:00	00:35:00
11	613	04:21:00 p.m.	05:00:00 p.m.	00:13:00	00:39:00	04:34:00 p.m.	05:00:00 p.m.	00:26:00	00:00:00	00:26:00
12	752	04:32:00 p.m.	05:21:00 p.m.	00:08:00	00:49:00	04:40:00 p.m.	05:10:00 p.m.	00:30:00	00:11:00	00:30:00
13	613	04:35:00 p.m.	05:32:00 p.m.	00:05:00	00:57:00	04:40:00 p.m.	05:22:00 p.m.	00:42:00	00:10:00	00:42:00
14	461	04:37:00 p.m.	05:16:00 p.m.	00:04:00	00:39:00	04:41:00 p.m.	05:10:00 p.m.	00:29:00	00:06:00	00:29:00
15	750	04:40:00 p.m.	04:59:00 p.m.	00:02:00	00:19:00	04:42:00 p.m.	04:58:00 p.m.	00:16:00	00:01:00	00:16:00
16	464	04:48:00 p.m.	05:23:00 p.m.	00:01:00	00:35:00	04:49:00 p.m.	05:21:00 p.m.	00:32:00	00:02:00	00:32:00
17	473	04:57:00 p.m.	05:34:00 p.m.	00:02:00	00:37:00	04:59:00 p.m.	05:29:00 p.m.	00:30:00	00:05:00	00:30:00
18	740	04:57:00 p.m.	05:35:00 p.m.	00:03:00	00:38:00	05:00:00 p.m.	05:29:00 p.m.	00:29:00	00:06:00	00:29:00
19	752	05:01:00 p.m.	05:28:00 p.m.	00:02:00	00:27:00	05:03:00 p.m.	05:20:00 p.m.	00:17:00	00:08:00	00:17:00
20	464	05:02:00 p.m.	05:56:00 p.m.	00:04:00	00:54:00	05:06:00 p.m.	05:44:00 p.m.	00:38:00	00:12:00	00:38:00
21	451	05:04:00 p.m.	05:48:00 p.m.	00:02:00	00:44:00	05:06:00 p.m.	05:45:00 p.m.	00:39:00	00:03:00	00:39:00
22	752	05:06:00 p.m.	06:00:00 p.m.	00:28:00	00:54:00	05:34:00 p.m.	05:55:00 p.m.	00:21:00	00:05:00	00:21:00
23	464	05:10:00 p.m.	06:09:00 p.m.	00:05:00	00:59:00	05:15:00 p.m.	06:00:00 p.m.	00:45:00	00:09:00	00:45:00
24	462	05:15:00 p.m.	06:00:00 p.m.	00:07:00	00:45:00	05:22:00 p.m.	05:52:00 p.m.	00:30:00	00:08:00	00:30:00
25	461	05:18:00 p.m.	06:09:00 p.m.	00:22:00	00:51:00	05:40:00 p.m.	06:09:00 p.m.	00:29:00	00:00:00	00:29:00
26	612	05:20:00 p.m.	06:02:00 p.m.	00:13:00	00:42:00	05:33:00 p.m.	06:02:00 p.m.	00:29:00	00:00:00	00:29:00
27	612	05:20:00 p.m.	06:09:00 p.m.	00:03:00	00:49:00	05:23:00 p.m.	06:08:00 p.m.	00:45:00	00:01:00	00:45:00
28	486	05:22:00 p.m.	06:02:00 p.m.	00:05:00	00:40:00	05:27:00 p.m.	05:50:00 p.m.	00:23:00	00:12:00	00:23:00
29	459	05:32:00 p.m.	06:22:00 p.m.	00:02:00	00:50:00	05:34:00 p.m.	06:22:00 p.m.	00:48:00	00:00:00	00:48:00
30	451	05:33:00 p.m.	06:48:00 p.m.	00:02:00	01:15:00	05:35:00 p.m.	06:36:00 p.m.	01:01:00	00:12:00	01:01:00
31	604	05:56:00 p.m.	06:34:00 p.m.	00:16:00	00:38:00	06:12:00 p.m.	06:32:00 p.m.	00:20:00	00:02:00	00:20:00

9.8 .Tiempos de muestras reales del proceso fin de día-Rutas de Agua-2.

N°	Ruta	Llegada de Ruta a Pista	Salida de Ruta	Tiempo de Espera de Atención	Duración en Sistema	Atención de Descarga y Carga		Duración de Atención	Tiempo de Espera de Salida	Duración Efectiva de Atención		
						Inicio	Fin					
32	602	06:01:00 p.m.	06:38:00 p.m.	00:15:00	00:37:00	06:16:00 p.m.	06:30:00 p.m.	00:14:00	00:08:00	00:14:00		
33	610	06:03:00 p.m.	06:59:00 p.m.	00:23:00	00:56:00	06:26:00 p.m.	06:55:00 p.m.	00:29:00	00:04:00	00:29:00		
34	773	06:10:00 p.m.	06:35:00 p.m.	00:15:00	00:25:00	06:25:00 p.m.	06:32:00 p.m.	00:07:00	00:03:00	00:07:00		
35	511	06:13:00 p.m.	06:23:00 p.m.	00:01:00	00:10:00	06:14:00 p.m.	06:20:00 p.m.	00:06:00	00:03:00	00:06:00		
36	511	06:34:00 p.m.	06:54:00 p.m.	00:10:00	00:20:00	06:44:00 p.m.	06:52:00 p.m.	00:08:00	00:02:00	00:08:00		
37	609	06:36:00 p.m.	07:12:00 p.m.	00:02:00	00:36:00	06:38:00 p.m.	07:04:00 p.m.	00:26:00	00:08:00	00:26:00		
38	751	06:40:00 p.m.	07:20:00 p.m.	00:12:00	00:40:00	06:52:00 p.m.	07:18:00 p.m.	00:26:00	00:02:00	00:26:00		
39	465	06:58:00 p.m.	07:15:00 p.m.	00:09:00	00:17:00	07:07:00 p.m.	07:11:00 p.m.	00:04:00	00:04:00	00:04:00		
					Media	00:41:55			Media	00:29:18	Media	00:29:18

9.9 Tiempos de muestras reales del proceso fin de día-Rutas de Bebidas.

N°	Ruta	Llegada de Ruta a Pista	Salida de Ruta	Tiempo de Espera de Atención	Duración en Sistema	Atención de Devolución		Duración de Atención	Tiempo de Espera de Salida	Duración Efectiva de Atención		
						Inicio	Fin					
1	711	02:55:00 p.m.	04:14:00 p.m.	00:10:00	01:19:00	03:05:00 p.m.	03:10:00 p.m.	00:05:00	01:04:00	00:05:00		
2	737	06:16:00 p.m.	06:32:00 p.m.	00:00:00	00:16:00	06:16:00 p.m.	06:23:00 p.m.	00:07:00	00:09:00	00:07:00		
3	985	02:40:00 p.m.	03:29:00 p.m.	00:06:00	00:49:00	02:46:00 p.m.	02:49:00 p.m.	00:03:00	00:40:00	00:03:00		
4	985	03:37:00 p.m.	04:07:00 p.m.	00:02:00	00:30:00	03:39:00 p.m.	03:43:00 p.m.	00:04:00	00:24:00	00:04:00		
5	990	03:16:00 p.m.	03:41:00 p.m.	00:06:00	00:25:00	03:22:00 p.m.	03:30:00 p.m.	00:08:00	00:11:00	00:08:00		
6	990	05:25:00 p.m.	05:52:00 p.m.	00:04:00	00:27:00	05:29:00 p.m.	05:48:00 p.m.	00:19:00	00:04:00	00:19:00		
7	991	06:12:00 p.m.	06:32:00 p.m.	00:10:00	00:20:00	06:22:00 p.m.	06:30:00 p.m.	00:08:00	00:02:00	00:08:00		
8	991	03:38:00 p.m.	04:10:00 p.m.	00:02:00	00:32:00	03:40:00 p.m.	03:45:00 p.m.	00:05:00	00:25:00	00:05:00		
9	301001	02:12:00 p.m.	02:30:00 p.m.	00:05:00	00:18:00	02:17:00 p.m.	02:28:00 p.m.	00:11:00	00:02:00	00:11:00		
					Media	00:32:53			Media	00:07:47	Media	00:07:47

9.10 Tiempos de muestras piloto del proceso de carga de rutas-Rutas de Cervezas.

N°	Ruta	Llegada De Ruta A Pista	Preparación de Picking y Conteo De Picking	Carga De Ruta		Duración de Carga	Tiempo de espera para salir de pista	Salida DE Ruta De Pista	Duración de ruta en el sistema
				Inicio	Fin				
1	943	10:30:00 p.m.	02:59:00	01:30:00 a.m.	02:03:00 a.m.	00:33:00	00:02:00	02:05:00 a.m.	03:34:00
2	6	10:53:00 p.m.	01:58:00	12:52:00 a.m.	01:54:00 a.m.	01:02:00	00:01:00	01:55:00 a.m.	03:01:00
3	8	10:56:00 p.m.	01:56:00	12:53:00 a.m.	02:08:00 a.m.	01:06:00	00:02:00	02:10:00 a.m.	03:04:00
4	10	10:58:00 p.m.	02:03:00	01:02:00 a.m.	02:32:00 a.m.	01:23:00	00:12:00	02:44:00 a.m.	03:38:00
5	12	10:59:00 p.m.	02:09:00	01:09:00 a.m.	02:27:00 a.m.	01:12:00	00:01:00	02:28:00 a.m.	03:22:00
6	13	11:05:00 p.m.	02:09:00	01:15:00 a.m.	02:37:00 a.m.	01:08:00	00:01:00	02:38:00 a.m.	03:18:00
7	869	11:09:00 p.m.	02:19:00	01:29:00 a.m.	03:07:00 a.m.	01:17:00	00:01:00	03:08:00 a.m.	03:37:00
8	870	12:53:00 a.m.	01:39:00	01:50:00 a.m.	03:08:00 a.m.	00:36:00	00:03:00	03:11:00 a.m.	02:18:00
9	871	12:54:00 a.m.	01:15:00	02:32:00 a.m.	02:52:00 a.m.	00:43:00	00:01:00	02:53:00 a.m.	01:59:00
10	873	01:16:00 a.m.	00:53:00	02:09:00 a.m.	03:06:00 a.m.	01:26:00	00:09:00	03:15:00 a.m.	02:28:00
11	860	11:03:00 p.m.	02:36:00	01:40:00 a.m.	02:28:00 a.m.	00:48:00	00:01:00	02:29:00 a.m.	03:25:00
12	662	02:20:00 a.m.	00:56:00	03:16:00 a.m.	04:09:00 a.m.	00:53:00	00:01:00	04:10:00 a.m.	01:50:00
13	623	02:32:00 a.m.	00:48:00	03:20:00 a.m.	04:22:00 a.m.	01:02:00	00:01:00	04:23:00 a.m.	01:51:00
14	868	11:07:00 p.m.	02:36:00	01:44:00 a.m.	02:36:00 a.m.	00:52:00	00:01:00	02:37:00 a.m.	03:29:00
15	944	10:37:00 p.m.	02:13:00	12:51:00 a.m.	01:40:00 a.m.	00:49:00	00:00:00	01:40:00 a.m.	03:02:00
16	5	10:48:00 p.m.	02:07:00	12:56:00 a.m.	01:49:00 a.m.	00:53:00	00:00:00	01:49:00 a.m.	03:00:00
17	7	10:54:00 p.m.	02:03:00	12:58:00 a.m.	02:03:00 a.m.	01:05:00	00:00:00	02:03:00 a.m.	03:08:00
18	9	10:57:00 p.m.	02:06:00	01:04:00 a.m.	02:16:00 a.m.	01:12:00	00:01:00	02:17:00 a.m.	03:19:00
19	11	11:00:00 p.m.	02:10:00	01:11:00 a.m.	02:15:00 a.m.	01:04:00	00:01:00	02:16:00 a.m.	03:15:00
20	938	01:46:00 a.m.	00:59:00	02:45:00 a.m.	03:32:00 a.m.	00:47:00	00:00:00	03:32:00 a.m.	01:46:00
21	939	01:53:00 a.m.	01:07:00	03:00:00 a.m.	03:30:00 a.m.	00:30:00	00:00:00	03:30:00 a.m.	01:37:00
22	940	02:00:00 a.m.	00:55:00	02:55:00 a.m.	03:55:00 a.m.	01:00:00	00:00:00	03:55:00 a.m.	01:55:00
23	941	02:06:00 a.m.	01:04:00	03:10:00 a.m.	03:55:00 a.m.	00:45:00	00:04:00	03:59:00 a.m.	01:53:00
24	619	02:08:00 a.m.	00:42:00	02:50:00 a.m.	03:45:00 a.m.	00:55:00	00:03:00	03:48:00 a.m.	01:40:00
25	942	02:15:00 a.m.	00:47:00	03:02:00 a.m.	03:57:00 a.m.	00:55:00	00:07:00	04:04:00 a.m.	01:49:00
26	621	02:21:00 a.m.	00:54:00	03:15:00 a.m.	04:17:00 a.m.	01:02:00	00:01:00	04:18:00 a.m.	01:57:00
Media						00:57:37		Media	02:39:48

9.11 Tiempos de muestras piloto del proceso de carga de rutas-Rutas de Agua.

N°	Ruta	Llegada De Ruta A Pista	Preparación de Picking y Conteo De Picking	Carga De Ruta		Duración de Carga	Tiempo de espera para salir de pista	Salida DE Ruta De Pista	Duración de ruta en el sistema
				Inicio	Fin				
1	737	10:00:00 p.m.	02:10:00	12:11:00 a.m.	12:58:00 a.m.	00:47:00	00:02:00	01:00:00 a.m.	02:59:00
2	511	10:00:00 p.m.	02:12:00	12:13:00 a.m.	12:40:00 a.m.	00:27:00	00:09:00	12:49:00 a.m.	02:48:00
3	465	03:15:00 a.m.	01:30:00	04:45:00 a.m.	04:58:00 a.m.	00:13:00	00:12:00	05:10:00 a.m.	01:55:00
4	750	10:00:00 p.m.	02:10:00	12:11:00 a.m.	12:34:00 a.m.	00:23:00	00:13:00	12:47:00 a.m.	02:46:00
						Media		Media	02:37:00

9.12 Tiempos de muestras piloto del proceso de carga de rutas-Rutas de bebidas.

N°	Ruta	Llegada De Ruta A Pista	Preparación de Picking y Conteo De Picking	Carga De Ruta		Duración de Carga	Tiempo de espera para salir de pista	Salida DE Ruta De Pista	Tiempo Total de Atención
				Inicio	Fin				
1	991	02:47:00 a.m.	01:29:00	04:16:00 a.m.	05:00:00 a.m.	00:44:00	01:00:00	06:00:00 a.m.	03:13:00
2	990	02:49:00 a.m.	01:25:00	04:14:00 a.m.	04:57:00 a.m.	00:43:00	01:03:00	06:00:00 a.m.	03:11:00
3	711	02:56:00 a.m.	01:38:00	04:34:00 a.m.	04:44:00 a.m.	00:10:00	01:16:00	06:00:00 a.m.	03:04:00
4	988	03:10:00 a.m.	01:10:00	04:20:00 a.m.	04:45:00 a.m.	00:25:00	01:15:00	06:00:00 a.m.	02:50:00
5	985	03:12:00 a.m.	01:08:00	04:20:00 a.m.	04:40:00 a.m.	00:20:00	01:20:00	06:00:00 a.m.	02:48:00
						Media		Media	03:01:12

9.13 Tiempos de muestras reales del proceso carga de rutas-Rutas de Cerveza-1.

N°	Ruta	Llegada De Ruta A Pista	Espera de Picking	Colocación de Picking		Duración de Picking	Llegada de Fiscal	Carga De Ruta		Duración de Atención	Espera de salida de ruta	Salida DE Ruta De Pista	Tiempo Total de Atención	Tiempo Efectivo de Atención
				Inicio	Fin			Inicio	Fin					
1	860	11:31:00 p.m.	1:04:59	12:36:00 a.m.	01:11:00 a.m.	0:35:00	01:17:00 a.m.	12:41:00 a.m.	01:31:00 a.m.	0:50:00	0:08:00	01:39:00 a.m.	02:07:59	00:55:00
2	12	10:38:00 p.m.	2:11:59	12:50:00 a.m.	12:57:00 a.m.	0:07:00	01:05:00 a.m.	12:36:00 a.m.	01:31:00 a.m.	0:55:00	0:01:00	01:32:00 a.m.	02:53:59	00:41:00
3	14	10:36:00 p.m.	2:07:59	12:44:00 a.m.	01:27:00 a.m.	0:43:00	01:07:00 a.m.	12:22:00 a.m.	01:29:00 a.m.	1:07:00	0:04:00	01:33:00 a.m.	02:56:59	00:45:00
4	11	10:33:00 p.m.	1:48:59	12:22:00 a.m.	12:42:00 a.m.	0:20:00	01:01:00 a.m.	12:04:00 a.m.	01:22:00 a.m.	1:18:00	0:05:00	01:27:00 a.m.	02:53:59	01:00:00
5	9	10:26:00 p.m.	1:36:59	12:03:00 a.m.	12:59:00 a.m.	0:56:00	12:59:00 a.m.	12:33:00 a.m.	01:16:00 a.m.	0:43:00	0:05:00	01:21:00 a.m.	02:54:59	01:13:00
6	8	10:25:00 p.m.	1:49:59	12:15:00 a.m.	12:59:00 a.m.	0:44:00	12:56:00 a.m.	11:58:00 p.m.	01:09:00 a.m.	1:10:59	0:04:00	01:13:00 a.m.	02:47:59	00:54:00
7	5	10:00:00 p.m.	2:07:59	12:08:00 a.m.	12:50:00 a.m.	0:42:00	12:35:00 a.m.	12:14:00 a.m.	01:01:00 a.m.	0:47:00	0:06:00	01:07:00 a.m.	03:06:59	00:53:00
8	6	10:00:00 p.m.	2:12:59	12:13:00 a.m.	12:29:00 a.m.	0:16:00	12:34:00 a.m.	11:55:00 p.m.	01:03:00 a.m.	1:07:59	0:02:00	01:05:00 a.m.	03:04:59	00:50:00
9	7	10:00:00 p.m.	2:09:59	12:10:00 a.m.	12:53:00 a.m.	0:43:00	12:40:00 a.m.	12:26:00 a.m.	01:16:00 a.m.	0:50:00	0:04:00	01:20:00 a.m.	03:19:59	01:06:00
10	943	10:00:00 p.m.	1:33:00	11:33:00 p.m.	12:29:00 a.m.	0:55:59	12:08:00 a.m.	12:10:00 a.m.	01:02:00 a.m.	0:52:00	0:11:00	01:13:00 a.m.	03:12:59	01:28:59
11	944	10:00:00 p.m.	1:56:00	11:56:00 p.m.	12:48:00 a.m.	0:51:59	12:08:00 a.m.	11:52:00 p.m.	12:57:00 a.m.	1:04:59	0:01:00	12:58:00 a.m.	02:57:59	01:00:59
12	623	01:38:00 a.m.	0:05:00	01:43:00 a.m.	02:29:00 a.m.	0:46:00	02:30:00 a.m.	02:28:00 a.m.	02:55:00 a.m.	0:27:00	0:00:00	02:55:00 a.m.	01:17:00	01:12:00
13	622	01:36:00 a.m.	0:06:00	01:42:00 a.m.	02:26:00 a.m.	0:44:00	02:19:00 a.m.	02:19:00 a.m.	02:46:00 a.m.	0:27:00	0:01:00	02:47:00 a.m.	01:11:00	01:04:00
14	621	01:32:00 a.m.	0:09:00	01:41:00 a.m.	02:19:00 a.m.	0:38:00	02:18:00 a.m.	02:10:00 a.m.	02:43:00 a.m.	0:33:00	0:01:00	02:44:00 a.m.	01:12:00	01:02:00
15	619	01:26:00 a.m.	0:10:00	01:36:00 a.m.	02:09:00 a.m.	0:33:00	02:14:00 a.m.	02:10:00 a.m.	02:28:00 a.m.	0:18:00	0:02:00	02:30:00 a.m.	01:04:00	00:52:00
16	940	01:26:00 a.m.	0:00:00	01:26:00 a.m.	01:54:00 a.m.	0:28:00	02:07:00 a.m.	01:56:00 a.m.	02:29:00 a.m.	0:33:00	0:04:00	02:33:00 a.m.	01:07:00	01:03:00
17	941	01:20:00 a.m.	0:39:00	01:59:00 a.m.	02:23:00 a.m.	0:24:00	02:09:00 a.m.	02:07:00 a.m.	02:37:00 a.m.	0:30:00	0:00:00	02:37:00 a.m.	01:17:00	00:38:00
18	939	01:12:00 a.m.	0:02:00	01:14:00 a.m.	01:53:00 a.m.	0:39:00	02:00:00 a.m.	01:50:00 a.m.	02:27:00 a.m.	0:37:00	0:02:00	02:29:00 a.m.	01:17:00	01:13:00
19	938	01:11:00 a.m.	0:06:00	01:17:00 a.m.	02:04:00 a.m.	0:47:00	01:55:00 a.m.	01:45:00 a.m.	02:12:00 a.m.	0:27:00	0:01:00	02:13:00 a.m.	01:02:00	00:55:00
20	874	01:02:00 a.m.	0:07:00	01:09:00 a.m.	01:47:00 a.m.	0:38:00	01:34:00 a.m.	01:44:00 a.m.	02:12:00 a.m.	0:28:00	0:01:00	02:13:00 a.m.	01:11:00	01:03:00
21	873	12:52:00 a.m.	0:11:00	01:03:00 a.m.	01:49:00 a.m.	0:46:00	01:43:00 a.m.	01:20:00 a.m.	02:08:00 a.m.	0:48:00	0:00:00	02:08:00 a.m.	01:16:00	01:05:00
22	618	12:35:00 a.m.	0:26:00	01:01:00 a.m.	01:25:00 a.m.	0:24:00	01:24:00 a.m.	12:50:00 a.m.	02:02:00 a.m.	1:12:00	0:01:00	02:03:00 a.m.	01:28:00	01:01:00
23	869	12:30:00 a.m.	0:21:00	12:51:00 a.m.	01:24:00 a.m.	0:33:00	01:22:00 a.m.	12:37:00 a.m.	01:50:00 a.m.	1:13:00	0:03:00	01:53:00 a.m.	01:23:00	00:59:00
24	870	12:30:00 a.m.	0:32:00	01:02:00 a.m.	01:24:00 a.m.	0:22:00	01:32:00 a.m.	01:04:00 a.m.	02:08:00 a.m.	1:04:00	0:01:00	02:09:00 a.m.	01:39:00	01:06:00
25	13	12:23:00 a.m.	0:25:00	12:48:00 a.m.	01:11:00 a.m.	0:23:00	01:15:00 a.m.	12:27:00 a.m.	01:41:00 a.m.	1:14:00	0:04:00	01:45:00 a.m.	01:22:00	00:53:00
26	637	12:01:00 a.m.	0:50:00	12:51:00 a.m.	01:14:00 a.m.	0:23:00	01:20:00 a.m.	12:55:00 a.m.	01:39:00 a.m.	0:44:00	0:02:00	01:41:00 a.m.	01:40:00	00:48:00

9.14 Tiempos de muestras reales del proceso carga de rutas-Rutas de Cerveza-2.

N°	Ruta	Llegada De Ruta A Pista	Espera de Picking	Colocación de Picking		Duración de Picking	Llegada de Fiscal	Carga De Ruta		Duración de Atención	Espera de salida de ruta	Salida DE Ruta De Pista	Tiempo Total de Atención	Tiempo Efectivo de Atención
				Inicio	Fin			Inicio	Fin					
27	6	11:34:00 p.m.	0:30:59	12:05:00 a.m.	01:05:00 a.m.	1:00:00	01:09:00 a.m.	12:00:00 a.m.	01:34:00 a.m.	1:34:00	0:05:00	01:39:00 a.m.	02:04:59	01:29:00
28	7	11:34:00 p.m.	0:36:59	12:11:00 a.m.	12:57:00 a.m.	0:46:00	01:04:00 a.m.	12:08:00 a.m.	01:34:00 a.m.	1:26:00	0:06:00	01:40:00 a.m.	02:05:59	01:23:00
29	8	11:37:00 p.m.	0:36:59	12:14:00 a.m.	12:43:00 a.m.	0:29:00	01:20:00 a.m.	12:10:00 a.m.	01:39:00 a.m.	1:29:00	0:04:00	01:43:00 a.m.	02:05:59	01:25:00
30	9	11:37:00 p.m.	0:39:59	12:17:00 a.m.	01:03:00 a.m.	0:46:00	01:31:00 a.m.	12:12:00 a.m.	01:44:00 a.m.	1:32:00	0:01:00	01:45:00 a.m.	02:07:59	01:27:00
31	10	11:41:00 p.m.	0:38:59	12:20:00 a.m.	01:11:00 a.m.	0:51:00	01:34:00 a.m.	12:19:00 a.m.	01:44:00 a.m.	1:25:00	0:04:00	01:48:00 a.m.	02:06:59	01:24:00
32	11	11:41:00 p.m.	0:42:59	12:24:00 a.m.	12:30:00 a.m.	0:06:00	01:20:00 a.m.	12:27:00 a.m.	01:52:00 a.m.	1:25:00	0:01:00	01:53:00 a.m.	02:11:59	01:28:00
33	12	11:49:00 p.m.	0:37:59	12:27:00 a.m.	01:45:00 a.m.	1:18:00	01:37:00 a.m.	12:24:00 a.m.	01:52:00 a.m.	1:28:00	0:01:00	01:53:00 a.m.	02:03:59	01:25:00
34	13	12:29:00 a.m.	0:06:00	12:35:00 a.m.	12:56:00 a.m.	0:21:00	01:36:00 a.m.	12:48:00 a.m.	02:00:00 a.m.	1:12:00	0:00:00	02:00:00 a.m.	01:31:00	01:25:00
35	14	11:45:00 p.m.	0:43:59	12:29:00 a.m.	01:14:00 a.m.	0:45:00	01:27:00 a.m.	12:34:00 a.m.	01:51:00 a.m.	1:17:00	0:01:00	01:52:00 a.m.	02:06:59	01:22:00
36	618	12:43:00 a.m.	0:03:00	12:46:00 a.m.	01:17:00 a.m.	0:31:00	01:47:00 a.m.	01:25:00 a.m.	02:29:00 a.m.	1:04:00	0:01:00	02:30:00 a.m.	01:47:00	01:43:00
37	619	01:50:00 a.m.	0:02:00	01:52:00 a.m.	02:15:00 a.m.	0:23:00	02:45:00 a.m.	02:21:00 a.m.	03:07:00 a.m.	0:46:00	0:02:00	03:09:00 a.m.	01:19:00	01:15:00
38	621	01:52:00 a.m.	0:01:00	01:53:00 a.m.	02:36:00 a.m.	0:43:00	02:51:00 a.m.	02:31:00 a.m.	03:07:00 a.m.	0:36:00	0:03:00	03:10:00 a.m.	01:18:00	01:14:00
39	622	01:58:00 a.m.	0:04:00	02:02:00 a.m.	02:20:00 a.m.	0:18:00	02:33:00 a.m.	02:31:00 a.m.	03:13:00 a.m.	0:42:00	0:05:00	03:18:00 a.m.	01:20:00	01:11:00
40	628	01:56:00 a.m.	0:04:00	02:00:00 a.m.	02:51:00 a.m.	0:51:00	02:33:00 a.m.	02:43:00 a.m.	03:19:00 a.m.	0:36:00	0:02:00	03:21:00 a.m.	01:25:00	01:19:00
41	637	12:32:00 a.m.	0:09:00	12:41:00 a.m.	01:53:00 a.m.	1:12:00	01:47:00 a.m.	12:40:00 a.m.	02:14:00 a.m.	1:34:00	0:01:00	02:15:00 a.m.	01:43:00	01:33:00
42	860	11:53:00 p.m.	0:35:59	12:29:00 a.m.	01:00:00 a.m.	0:31:00	01:42:00 a.m.	12:30:00 a.m.	02:02:00 a.m.	1:32:00	0:01:00	02:03:00 a.m.	02:09:59	01:33:00
43	869	12:37:00 a.m.	0:02:00	12:39:00 a.m.	01:14:00 a.m.	0:35:00	01:43:00 a.m.	01:10:00 a.m.	02:05:00 a.m.	0:55:00	0:01:00	02:06:00 a.m.	01:29:00	01:26:00
44	870	12:41:00 a.m.	0:01:00	12:42:00 a.m.	01:48:00 a.m.	1:06:00	01:50:00 a.m.	12:52:00 a.m.	02:17:00 a.m.	1:25:00	0:00:00	02:17:00 a.m.	01:36:00	01:35:00
45	873	12:49:00 a.m.	0:14:00	01:03:00 a.m.	01:27:00 a.m.	0:24:00	01:58:00 a.m.	01:03:00 a.m.	02:25:00 a.m.	1:22:00	0:03:00	02:28:00 a.m.	01:39:00	01:22:00
46	874	01:38:00 a.m.	0:12:00	01:50:00 a.m.	02:13:00 a.m.	0:23:00	02:03:00 a.m.	02:06:00 a.m.	02:52:00 a.m.	0:46:00	0:07:00	02:59:00 a.m.	01:21:00	01:02:00
47	938	01:39:00 a.m.	0:15:00	01:54:00 a.m.	02:11:00 a.m.	0:17:00	01:59:00 a.m.	02:06:00 a.m.	02:38:00 a.m.	0:32:00	0:02:00	02:40:00 a.m.	01:01:00	00:44:00
48	939	01:43:00 a.m.	0:11:00	01:54:00 a.m.	02:14:00 a.m.	0:20:00	02:16:00 a.m.	02:12:00 a.m.	02:48:00 a.m.	0:36:00	0:04:00	02:52:00 a.m.	01:09:00	00:54:00
49	940	01:45:00 a.m.	0:02:00	01:47:00 a.m.	02:07:00 a.m.	0:20:00	02:15:00 a.m.	02:10:00 a.m.	02:47:00 a.m.	0:37:00	0:00:00	02:47:00 a.m.	01:02:00	01:00:00
50	941	01:48:00 a.m.	0:09:00	01:57:00 a.m.	02:40:00 a.m.	0:43:00	02:42:00 a.m.	02:21:00 a.m.	02:58:00 a.m.	0:37:00	0:06:00	03:04:00 a.m.	01:16:00	01:01:00
51	943	10:17:00 p.m.	1:12:00	11:29:00 p.m.	12:53:00 a.m.	1:23:59	12:08:00 a.m.	12:01:00 a.m.	01:31:00 a.m.	1:30:00	0:00:00	01:31:00 a.m.	03:13:59	02:01:59
52	944	10:36:00 p.m.	0:53:00	11:29:00 p.m.	12:40:00 a.m.	1:10:59	12:10:00 a.m.	12:20:00 a.m.	01:31:00 a.m.	1:11:00	0:01:00	01:32:00 a.m.	02:55:59	02:01:59

9.15 Tiempos de muestras reales del proceso carga de rutas-Rutas de Cerveza-3.

N°	Ruta	Llegada De Ruta A Pista	Espera de Picking	Colocación de Picking		Duración de Picking	Llegada de Fiscal	Carga De Ruta		Duración de Atención	Espera de salida de ruta	Salida DE Ruta De Pista	Tiempo Total de Atención	Tiempo Efectivo de Atención
				Inicio	Fin			Inicio	Fin					
53	6	10:03:00 p.m.	1:35:00	11:38:00 p.m.	12:53:00 a.m.	1:14:59	12:28:00 a.m.	11:47:00 p.m.	12:57:00 a.m.	1:09:59	0:03:00	01:00:00 a.m.	02:56:59	01:18:59
54	7	10:09:00 p.m.	1:28:00	11:37:00 p.m.	12:27:00 a.m.	0:49:59	12:34:00 a.m.	11:48:00 p.m.	12:49:00 a.m.	1:00:59	0:08:00	12:57:00 a.m.	02:47:59	01:11:59
55	8	10:13:00 p.m.	1:28:00	11:41:00 p.m.	12:23:00 a.m.	0:41:59	12:43:00 a.m.	11:51:00 p.m.	01:08:00 a.m.	1:16:59	0:01:00	01:09:00 a.m.	02:55:59	01:26:59
56	9	10:16:00 p.m.	1:28:00	11:44:00 p.m.	12:55:00 a.m.	1:10:59	12:42:00 a.m.	11:53:00 p.m.	12:56:00 a.m.	1:02:59	0:08:00	01:04:00 a.m.	02:47:59	01:11:59
57	10	10:27:00 p.m.	1:32:00	11:59:00 p.m.	12:19:00 a.m.	0:19:59	12:57:00 a.m.	11:57:00 p.m.	01:10:00 a.m.	1:12:59	0:04:00	01:14:00 a.m.	02:46:59	01:10:59
58	11	10:30:00 p.m.	1:28:00	11:58:00 p.m.	12:18:00 a.m.	0:19:59	12:54:00 a.m.	12:03:00 a.m.	01:08:00 a.m.	1:05:00	0:01:00	01:09:00 a.m.	02:38:59	01:09:59
59	12	11:28:00 p.m.	0:43:59	12:12:00 a.m.	01:06:00 a.m.	0:54:00	01:05:00 a.m.	12:06:00 a.m.	01:25:00 a.m.	1:19:00	0:02:00	01:27:00 a.m.	01:58:59	01:13:00
60	13	12:00:00 a.m.	0:23:00	12:23:00 a.m.	01:05:00 a.m.	0:42:00	01:20:00 a.m.	12:14:00 a.m.	01:36:00 a.m.	1:22:00	0:02:00	01:38:00 a.m.	01:38:00	01:13:00
61	14	11:23:00 p.m.	0:50:59	12:14:00 a.m.	01:04:00 a.m.	0:50:00	01:01:00 a.m.	12:07:00 a.m.	01:22:00 a.m.	1:15:00	0:02:00	01:24:00 a.m.	02:00:59	01:08:00
62	618	11:33:00 p.m.	1:21:59	12:55:00 a.m.	01:44:00 a.m.	0:49:00	01:30:00 a.m.	12:28:00 a.m.	01:56:00 a.m.	1:28:00	0:00:00	01:56:00 a.m.	02:22:59	01:01:00
63	619	01:17:00 a.m.	0:01:00	01:18:00 a.m.	02:19:00 a.m.	1:01:00	02:05:00 a.m.	01:48:00 a.m.	02:25:00 a.m.	0:37:00	0:05:00	02:30:00 a.m.	01:13:00	01:07:00
64	621	01:14:00 a.m.	0:03:00	01:17:00 a.m.	02:36:00 a.m.	1:19:00	02:22:00 a.m.	01:29:00 a.m.	02:44:00 a.m.	1:15:00	0:01:00	02:45:00 a.m.	01:31:00	01:27:00
65	622	01:30:00 a.m.	0:03:00	01:33:00 a.m.	02:30:00 a.m.	0:57:00	02:20:00 a.m.	01:50:00 a.m.	02:43:00 a.m.	0:53:00	0:00:00	02:43:00 a.m.	01:13:00	01:10:00
66	623	01:27:00 a.m.	0:04:00	01:31:00 a.m.	01:34:00 a.m.	0:03:00	02:37:00 a.m.	01:47:00 a.m.	02:50:00 a.m.	1:03:00	0:00:00	02:50:00 a.m.	01:23:00	01:19:00
67	673	12:08:00 a.m.	0:18:00	12:26:00 a.m.	01:16:00 a.m.	0:50:00	01:30:00 a.m.	12:22:00 a.m.	01:44:00 a.m.	1:22:00	0:01:00	01:45:00 a.m.	01:37:00	01:18:00
68	860	11:59:00 p.m.	0:18:59	12:18:00 a.m.	01:03:00 a.m.	0:45:00	01:16:00 a.m.	12:10:00 a.m.	01:46:00 a.m.	1:36:00	0:01:00	01:47:00 a.m.	01:47:59	01:28:00
69	869	12:14:00 a.m.	0:21:00	12:35:00 a.m.	12:53:00 a.m.	0:18:00	01:28:00 a.m.	12:19:00 a.m.	01:37:00 a.m.	1:18:00	0:02:00	01:39:00 a.m.	01:25:00	01:02:00
70	870	11:41:00 p.m.	0:54:59	12:36:00 a.m.	12:55:00 a.m.	0:19:00	01:39:00 a.m.	12:35:00 a.m.	01:57:00 a.m.	1:22:00	0:00:00	01:57:00 a.m.	02:15:59	01:21:00
71	873	12:46:00 a.m.	0:01:00	12:47:00 a.m.	01:39:00 a.m.	0:52:00	01:45:00 a.m.	01:16:00 a.m.	02:06:00 a.m.	0:50:00	0:00:00	02:06:00 a.m.	01:20:00	01:19:00
72	874	12:46:00 a.m.	0:01:00	12:47:00 a.m.	01:26:00 a.m.	0:39:00	01:49:00 a.m.	12:49:00 a.m.	02:07:00 a.m.	1:18:00	0:01:00	02:08:00 a.m.	01:22:00	01:20:00
73	938	01:04:00 a.m.	0:07:00	01:11:00 a.m.	01:52:00 a.m.	0:41:00	01:55:00 a.m.	01:27:00 a.m.	02:03:00 a.m.	0:36:00	0:00:00	02:03:00 a.m.	00:59:00	00:52:00
74	939	01:03:00 a.m.	0:07:00	01:10:00 a.m.	01:55:00 a.m.	0:45:00	01:57:00 a.m.	01:09:00 a.m.	02:16:00 a.m.	1:07:00	0:00:00	02:16:00 a.m.	01:13:00	01:06:00
75	940	01:13:00 a.m.	0:06:00	01:19:00 a.m.	01:32:00 a.m.	0:13:00	02:01:00 a.m.	01:39:00 a.m.	02:15:00 a.m.	0:36:00	0:01:00	02:16:00 a.m.	01:03:00	00:56:00
76	941	01:08:00 a.m.	0:04:00	01:12:00 a.m.	02:14:00 a.m.	1:02:00	02:07:00 a.m.	01:16:00 a.m.	02:26:00 a.m.	1:10:00	0:00:00	02:26:00 a.m.	01:18:00	01:14:00
77	943	10:00:00 p.m.	1:22:00	11:22:00 p.m.	12:25:00 a.m.	1:02:59	11:44:00 p.m.	12:26:00 a.m.	12:47:00 a.m.	0:21:00	0:00:00	12:47:00 a.m.	02:46:59	01:24:59
78	944	10:00:00 p.m.	1:11:00	11:11:00 p.m.	12:28:00 a.m.	1:16:59	11:55:00 p.m.	11:43:00 p.m.	12:39:00 a.m.	0:55:59	0:02:00	12:41:00 a.m.	02:40:59	01:27:59

9.16 Tiempos de muestras reales del proceso carga de rutas-Rutas de Agua.

N°	Ruta	Llegada De Ruta A Pista	Espera de carga	Llegada de Fiscal	Carga De Ruta		Duración de Atención	Espera de Salida de Ruta	Salida DE Ruta De Pista	Tiempo Total de Atención	Tiempo Efectivo de Atención
					Inicio	Fin					
1	465	10:52:00 p.m.	00:08:00	11:42:00 p.m.	11:00:00 p.m.	11:44:00 p.m.	0:44:00	00:46:59	12:31:00 a.m.	01:38:59	00:44:00
2	511	10:38:00 p.m.	00:16:00	11:39:00 p.m.	10:54:00 p.m.	11:45:00 p.m.	0:51:00	00:39:59	12:25:00 a.m.	01:46:59	00:51:00
3	738	10:35:00 p.m.	01:26:59	12:01:00 a.m.	12:02:00 a.m.	12:10:00 a.m.	0:08:00	00:15:00	12:25:00 a.m.	01:49:59	00:08:00
4	750	10:33:00 p.m.	02:00:59	12:32:00 a.m.	12:34:00 a.m.	12:42:00 a.m.	0:08:00	00:05:00	12:47:00 a.m.	02:13:59	00:08:00
5	773	10:40:00 p.m.	01:32:59	12:10:00 a.m.	12:13:00 a.m.	12:28:00 a.m.	0:15:00	00:03:00	12:31:00 a.m.	01:50:59	00:15:00
6	465	10:24:00 p.m.	00:44:00	12:41:00 a.m.	11:08:00 p.m.	12:44:00 a.m.	1:35:59	00:00:00	12:44:00 a.m.	02:19:59	01:35:59
7	468	10:00:00 p.m.	00:22:59	12:36:00 a.m.	10:23:00 p.m.	12:38:00 a.m.	2:14:59	00:01:00	12:39:00 a.m.	02:38:59	02:15:00
8	511	10:23:00 p.m.	00:33:00	12:18:00 a.m.	10:56:00 p.m.	12:22:00 a.m.	1:25:59	00:04:00	12:26:00 a.m.	02:02:59	01:25:59
9	738	10:00:00 p.m.	01:50:00	12:38:00 a.m.	11:50:00 p.m.	12:42:00 a.m.	0:51:59	00:00:00	12:42:00 a.m.	02:41:59	00:51:59
10	750	10:20:00 p.m.	01:21:59	12:25:00 a.m.	11:42:00 p.m.	12:27:00 a.m.	0:44:59	00:03:00	12:30:00 a.m.	02:09:59	00:45:00
11	773	10:17:00 p.m.	01:29:00	12:33:00 a.m.	11:46:00 p.m.	12:36:00 a.m.	0:49:59	00:00:00	12:36:00 a.m.	02:18:59	00:49:59
12	465	10:00:00 p.m.	00:57:00	10:50:00 p.m.	10:57:00 p.m.	11:02:00 p.m.	0:05:00	00:27:00	11:29:00 p.m.	01:29:00	00:05:00
13	511	10:00:00 p.m.	00:58:00	10:56:00 p.m.	10:58:00 p.m.	10:59:00 p.m.	0:01:00	00:14:00	11:13:00 p.m.	01:13:00	00:01:00
14	738	10:00:00 p.m.	02:01:59	11:59:00 p.m.	12:02:00 a.m.	12:08:00 a.m.	0:06:00	00:00:00	12:08:00 a.m.	02:07:59	00:06:00
15	773	10:00:00 p.m.	01:31:00	11:10:00 p.m.	11:31:00 p.m.	11:53:00 p.m.	0:22:00	00:01:00	11:54:00 p.m.	01:54:00	00:22:00

9.17 Tiempos de muestras reales del proceso carga de rutas-Rutas de Bebidas.

N°	Ruta	Llegada De Ruta A Pista	Espera de Picking	Colocación de Picking		Duración de Picking	Llegada de Fiscal	Carga De Ruta		Duración de Carga	Espera de Salida	Salida DE Ruta De Pista	Tiempo Total de Atención	Tiempo Efectivo de Atención
				Inicio	Fin			Inicio	Fin					
1	985	10:44:00 p.m.	0:11:00	10:55:00 p.m.	11:02:00 p.m.	0:07:00	10:58:00 p.m.	11:10:00 p.m.	11:18:00 p.m.	0:08:00	0:02:00	11:20:00 p.m.	00:36:00	00:23:00
2	990	10:53:00 p.m.	0:02:00	10:55:00 p.m.	11:02:00 p.m.	0:07:00	11:53:00 p.m.	11:46:00 p.m.	11:57:00 p.m.	0:11:00	0:00:00	11:57:00 p.m.	01:04:00	01:02:00
3	991	10:48:00 p.m.	0:04:00	10:52:00 p.m.	11:15:00 p.m.	0:23:00	11:09:00 p.m.	11:58:00 p.m.	12:18:00 a.m.	0:19:59	0:02:00	12:20:00 a.m.	01:31:59	01:25:59
4	0301001	10:42:00 p.m.	0:14:00	10:56:00 p.m.	11:00:00 p.m.	0:04:00	10:55:00 p.m.	11:11:00 p.m.	11:24:00 p.m.	0:13:00	0:01:00	11:25:00 p.m.	00:43:00	00:28:00
5	0301002	10:07:00 p.m.	0:03:00	10:10:00 p.m.	11:35:00 p.m.	1:25:00	11:34:00 p.m.	12:00:00 a.m.	12:18:00 a.m.	0:18:00	0:05:00	12:23:00 a.m.	02:15:59	02:07:59
6	985	10:29:00 p.m.	0:00:00	10:29:00 p.m.	10:56:00 p.m.	0:27:00	10:48:00 p.m.	11:06:00 p.m.	11:16:00 p.m.	0:10:00	0:12:00	11:28:00 p.m.	00:59:00	00:47:00
7	990	10:36:00 p.m.	0:06:00	10:42:00 p.m.	11:20:00 p.m.	0:38:00	11:20:00 p.m.	11:32:00 p.m.	11:47:00 p.m.	0:15:00	0:01:00	11:48:00 p.m.	01:11:59	01:04:59
8	991	10:32:00 p.m.	0:05:00	10:37:00 p.m.	11:17:00 p.m.	0:40:00	11:09:00 p.m.	11:19:00 p.m.	11:32:00 p.m.	0:13:00	0:11:00	11:43:00 p.m.	01:11:00	00:55:00
9	0301001	10:31:00 p.m.	0:11:00	10:42:00 p.m.	11:06:00 p.m.	0:24:00	11:10:00 p.m.	11:28:00 p.m.	11:44:00 p.m.	0:16:00	0:02:00	11:46:00 p.m.	01:15:00	01:02:00
10	0301002	10:25:00 p.m.	0:10:00	10:35:00 p.m.	10:54:00 p.m.	0:19:00	10:41:00 p.m.	11:01:00 p.m.	11:20:00 p.m.	0:19:00	0:09:00	11:29:00 p.m.	01:04:00	00:45:00
11	985	10:00:00 p.m.	0:20:00	10:20:00 p.m.	10:35:00 p.m.	0:15:00	10:39:00 p.m.	11:06:00 p.m.	11:22:00 p.m.	0:16:00	0:02:00	11:24:00 p.m.	01:24:00	01:02:00
12	990	10:00:00 p.m.	0:30:00	10:30:00 p.m.	10:54:00 p.m.	0:24:00	10:42:00 p.m.	11:04:00 p.m.	11:15:00 p.m.	0:11:00	0:02:00	11:17:00 p.m.	01:17:00	00:45:00
13	991	10:00:00 p.m.	0:31:00	10:31:00 p.m.	11:18:00 p.m.	0:47:00	11:07:00 p.m.	11:18:00 p.m.	11:52:00 p.m.	0:34:00	0:02:00	11:54:00 p.m.	01:53:59	01:20:59
14	0301001	10:00:00 p.m.	0:20:00	10:20:00 p.m.	10:49:00 p.m.	0:29:00	10:40:00 p.m.	10:50:00 p.m.	11:01:00 p.m.	0:11:00	0:19:00	11:20:00 p.m.	01:20:00	00:41:00
15	0301002	10:00:00 p.m.	0:23:00	10:23:00 p.m.	10:50:00 p.m.	0:27:00	10:42:00 p.m.	10:59:00 p.m.	11:14:00 p.m.	0:15:00	0:10:00	11:24:00 p.m.	01:24:00	00:51:00

9.18 Tiempos de muestras piloto del proceso descarga-carga de rastras-Rastras CCN.

N°	Llegada de Rastra A pista	Salida de Rastra	Duración en Sistema	Espera de atención	Atención descarga- carga		Espera de salida	Duración de Atención
					Inicio	Fin		
1	09:34:00 a.m.	11:06:00 a.m.	01:32:00	00:01:00	09:35:00 a.m.	11:06:00 a.m.	0:00:00	01:31:00
2	01:09:00 p.m.	02:56:00 p.m.	01:47:00	00:01:00	01:10:00 p.m.	02:51:00 p.m.	0:05:00	01:41:00
3	10:31:00 a.m.	12:09:00 p.m.	01:38:00	00:01:00	10:32:00 a.m.	12:06:00 p.m.	0:03:00	01:34:00
4	10:30:00 a.m.	11:56:00 a.m.	01:26:00	00:01:00	10:31:00 a.m.	11:49:00 a.m.	0:07:00	01:18:00
5	12:25:00 p.m.	02:23:00 p.m.	01:58:00	00:00:00	12:25:00 p.m.	02:01:00 p.m.	0:22:00	01:36:00
6	10:49:00 a.m.	12:35:00 p.m.	01:46:00	00:00:00	10:49:00 a.m.	12:29:00 p.m.	0:06:00	01:40:00
7	10:43:00 a.m.	12:43:00 p.m.	02:00:00	00:05:00	10:48:00 a.m.	12:34:00 p.m.	0:09:00	01:46:00
8	11:19:00 a.m.	01:02:00 p.m.	01:43:00	00:04:00	11:23:00 a.m.	01:00:00 p.m.	0:02:00	01:37:00
9	09:53:00 a.m.	11:12:00 a.m.	01:19:00	00:00:00	09:53:00 a.m.	11:10:00 a.m.	0:02:00	01:17:00
10	11:09:00 a.m.	12:26:00 p.m.	01:17:00	00:02:00	11:11:00 a.m.	12:04:00 p.m.	0:22:00	00:53:00
		Media	01:38:36				Media	01:29:18

9.19 Tiempos de muestras reales del proceso descarga-carga de rastras-Rastras CCN.

N°	Llegada de Rastra A pista	Salida de Rastra	Duración en Sistema	Espera de atención	Atención		Espera de salida	Duración de Atención	Tiempo Efectivo
					Inicio	Fin			
1	09:34:00 a.m.	11:06:00 a.m.	01:32:00	00:01:00	09:35:00 a.m.	11:06:00 a.m.	0:00:00	01:31:00	01:30:00
2	01:09:00 p.m.	02:56:00 p.m.	1:47:00	00:01:00	01:10:00 p.m.	02:51:00 p.m.	0:05:00	01:41:00	01:35:00
3	10:31:00 a.m.	12:09:00 p.m.	01:38:00	00:01:00	10:32:00 a.m.	12:06:00 p.m.	0:03:00	01:34:00	01:30:00
4	10:30:00 a.m.	11:56:00 a.m.	01:26:00	00:01:00	10:31:00 a.m.	11:49:00 a.m.	0:07:00	01:18:00	01:10:00
5	12:25:00 p.m.	02:23:00 p.m.	01:58:00	00:00:00	12:25:00 p.m.	02:01:00 p.m.	0:22:00	01:36:00	01:14:00
6	10:49:00 a.m.	12:35:00 p.m.	01:46:00	00:00:00	10:49:00 a.m.	12:29:00 p.m.	0:06:00	01:40:00	01:34:00
7	10:43:00 a.m.	12:43:00 p.m.	02:00:00	00:05:00	10:48:00 a.m.	12:34:00 p.m.	0:09:00	01:46:00	01:32:00
8	11:19:00 a.m.	01:02:00 p.m.	01:43:00	00:04:00	11:23:00 a.m.	01:00:00 p.m.	0:02:00	01:37:00	01:31:00
9	09:53:00 a.m.	11:12:00 a.m.	01:19:00	00:00:00	09:53:00 a.m.	11:10:00 a.m.	0:02:00	01:17:00	01:15:00
10	11:09:00 a.m.	12:26:00 p.m.	01:17:00	00:02:00	11:11:00 a.m.	12:04:00 p.m.	0:22:00	00:53:00	00:29:00
11	08:30:00 a.m.	09:18:00 a.m.	00:48:00	00:01:00	08:31:00 a.m.	09:17:00 a.m.	0:01:00	00:46:00	00:44:00
12	09:38:00 a.m.	11:23:00 a.m.	01:45:00	00:01:00	09:39:00 a.m.	11:18:00 a.m.	0:05:00	01:39:00	01:33:00
13	08:22:00 a.m.	10:34:00 a.m.	02:12:00	00:00:00	08:22:00 a.m.	10:30:00 a.m.	0:04:00	02:08:00	02:04:00
14	08:24:00 a.m.	09:30:00 a.m.	01:06:00	00:01:00	08:25:00 a.m.	09:29:00 a.m.	0:01:00	01:04:00	01:02:00
15	09:03:00 a.m.	10:28:00 a.m.	01:25:00	00:00:00	09:03:00 a.m.	10:15:00 a.m.	0:13:00	01:12:00	00:59:00
16	10:23:00 a.m.	11:37:00 a.m.	01:14:00	00:00:00	10:23:00 a.m.	11:32:00 a.m.	0:05:00	01:09:00	01:04:00
17	09:50:00 a.m.	11:24:00 a.m.	01:34:00	00:01:00	09:51:00 a.m.	11:22:00 a.m.	0:02:00	01:31:00	01:28:00
18	11:27:00 a.m.	01:08:00 p.m.	01:41:00	00:00:00	11:27:00 a.m.	01:06:00 p.m.	0:02:00	01:39:00	01:37:00
19	09:22:00 a.m.	10:41:00 a.m.	01:19:00	00:01:00	09:23:00 a.m.	10:39:00 a.m.	0:02:00	01:16:00	01:13:00
20	09:50:00 a.m.	11:02:00 a.m.	01:12:00	00:01:00	09:51:00 a.m.	10:56:00 a.m.	0:06:00	01:05:00	00:58:00
21	09:11:00 a.m.	10:29:00 a.m.	01:18:00	00:01:00	09:12:00 a.m.	10:27:00 a.m.	0:02:00	01:15:00	01:12:00
22	08:38:00 a.m.	10:33:00 a.m.	01:55:00	00:00:00	08:38:00 a.m.	10:22:00 a.m.	0:11:00	01:44:00	01:33:00
23	09:32:00 a.m.	10:45:00 a.m.	01:13:00	00:00:00	09:32:00 a.m.	10:42:00 a.m.	0:03:00	01:10:00	01:07:00
24	08:40:00 a.m.	10:20:00 a.m.	01:40:00	00:02:00	08:42:00 a.m.	10:05:00 a.m.	0:15:00	01:23:00	01:06:00
25	05:39:00 p.m.	07:37:00 p.m.	01:58:00	00:00:00	05:39:00 p.m.	07:36:00 p.m.	0:01:00	01:57:00	01:56:00
26	06:11:00 p.m.	07:42:00 p.m.	01:31:00	00:01:00	06:12:00 p.m.	07:40:00 p.m.	0:02:00	01:28:00	01:25:00
27	06:22:00 p.m.	08:08:00 p.m.	01:46:00	00:01:00	06:23:00 p.m.	07:44:00 p.m.	0:24:00	01:21:00	00:56:00
		Media	01:33:27				Media	01:25:56	01:18:24

9.20 Tiempos de muestras reales del proceso descarga de rastras-Rastras Subcontratadas.

N°	Llegada de Rastra A pista	Salida de Rastra	Duración en Sistema	Espera de atención	Atención		Espera de salida	Duración de Atención	Tiempo Efectivo
					Inicio	Fin			
1	07:42:00 a.m.	08:30:00 a.m.	00:48:00	00:03:00	07:45:00 a.m.	08:29:00 a.m.	0:01:00	00:44:00	00:44:00
2	07:41:00 a.m.	08:16:00 a.m.	00:35:00	00:01:00	07:42:00 a.m.	08:14:00 a.m.	0:02:00	00:32:00	00:32:00
3	08:19:00 a.m.	08:58:00 a.m.	00:39:00	00:01:00	08:20:00 a.m.	08:57:00 a.m.	0:01:00	00:37:00	00:37:00
4	08:15:00 a.m.	08:45:00 a.m.	00:30:00	00:18:00	08:33:00 a.m.	08:45:00 a.m.	0:00:00	00:12:00	00:12:00
5	07:42:00 a.m.	08:12:00 a.m.	00:30:00	00:00:00	07:42:00 a.m.	08:09:00 a.m.	0:03:00	00:27:00	00:27:00
6	08:39:00 a.m.	09:06:00 a.m.	00:27:00	00:01:00	08:40:00 a.m.	09:06:00 a.m.	00:00:00	00:26:00	00:25:00
		Media	0:34:50				Media	00:29:40	00:29:30

9.21 Tiempos de muestras reales del proceso carga de rastras-Rastras Subcontratadas.

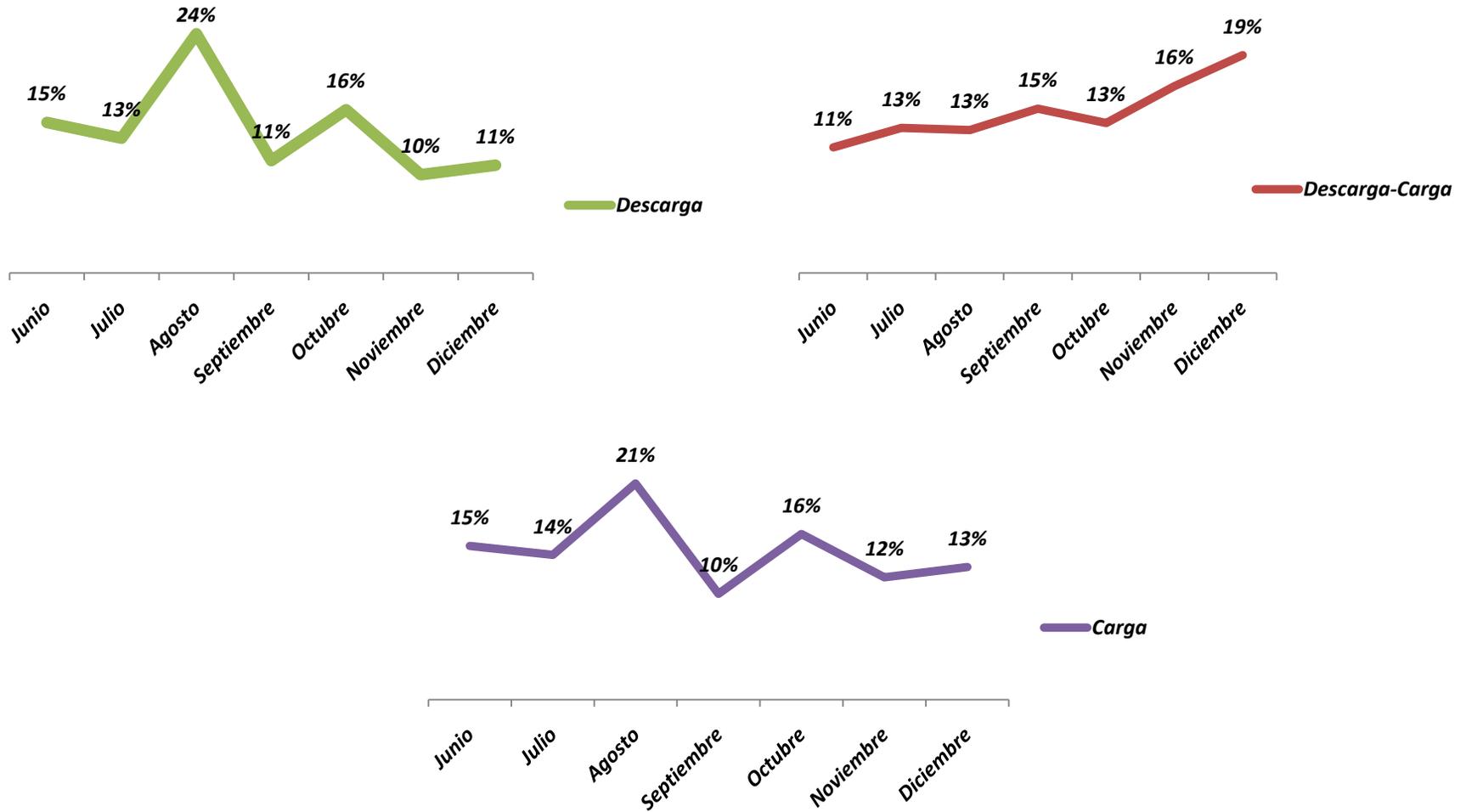
N°	Llegada de Rastra A pista	Salida de Rastra	Duración en Sistema	Espera de atención	Atención		Desconexión		Duración desconexión	Espera de salida	Duración de Atención	Tiempo Efectivo
					Inicio	Fin	Inicio	Fin				
1	11:58:00 a.m.	01:18:00 p.m.	01:20:00	00:07:00	12:05:00 p.m.	01:15:00 p.m.				0:03:00	01:10:00	01:10:00
2	09:11:00 a.m.	10:40:00 a.m.	01:29:00	00:06:00	09:17:00 a.m.	10:34:00 a.m.				0:06:00	01:17:00	01:17:00
3	10:46:00 a.m.	12:45:00 p.m.	01:59:00	00:01:00	10:47:00 a.m.	12:40:00 p.m.				0:05:00	01:53:00	01:53:00
4	11:25:00 a.m.	12:29:00 p.m.	01:04:00	00:02:00	11:27:00 a.m.	12:28:00 p.m.				0:01:00	01:01:00	01:01:00
5	02:38:00 p.m.	04:09:00 p.m.	01:31:00	00:06:00	02:44:00 p.m.	04:06:00 p.m.	03:24:00 p.m.	03:38:00 p.m.	00:14:00	0:03:00	01:22:00	01:08:00
6	10:31:00 a.m.	11:55:00 a.m.	01:24:00	00:01:00	10:32:00 a.m.	11:52:00 a.m.			00:00:00	0:03:00	01:20:00	01:20:00
7	09:52:00 a.m.	12:45:00 p.m.	02:53:00	01:15:00	11:07:00 a.m.	12:45:00 p.m.	12:23:00 p.m.	12:29:00 p.m.	00:06:00	0:00:00	01:38:00	01:32:00
8	11:08:00 a.m.	12:32:00 p.m.	01:24:00	00:22:00	11:30:00 a.m.	12:32:00 p.m.				0:00:00	01:02:00	01:02:00
9	08:37:00 a.m.	10:03:00 a.m.	01:26:00	00:13:00	08:50:00 a.m.	09:37:00 a.m.				00:26:00	00:47:00	00:47:00
10	09:08:00 a.m.	10:09:00 a.m.	01:01:00	00:00:00	09:08:00 a.m.	09:45:00 a.m.				00:24:00	00:37:00	00:37:00
11	10:06:00 a.m.	11:08:00 a.m.	01:02:00	00:00:00	10:06:00 a.m.	10:43:00 a.m.				00:25:00	00:37:00	00:37:00
12	10:15:00 a.m.	12:12:00 p.m.	01:57:00	00:27:00	10:42:00 a.m.	11:56:00 a.m.				00:16:00	01:14:00	01:14:00
13	10:34:00 a.m.	11:33:00 a.m.	00:59:00	00:00:00	10:34:00 a.m.	11:09:00 a.m.				00:24:00	00:35:00	00:35:00
14	11:10:00 a.m.	12:03:00 p.m.	00:53:00	00:06:00	11:16:00 a.m.	11:42:00 a.m.				00:21:00	00:26:00	00:26:00
		Media	01:27:17							Media	01:04:13	01:02:47

9.22 Tiempos de muestras reales del proceso descarga-carga de rastras-Rastras Subcontratadas.

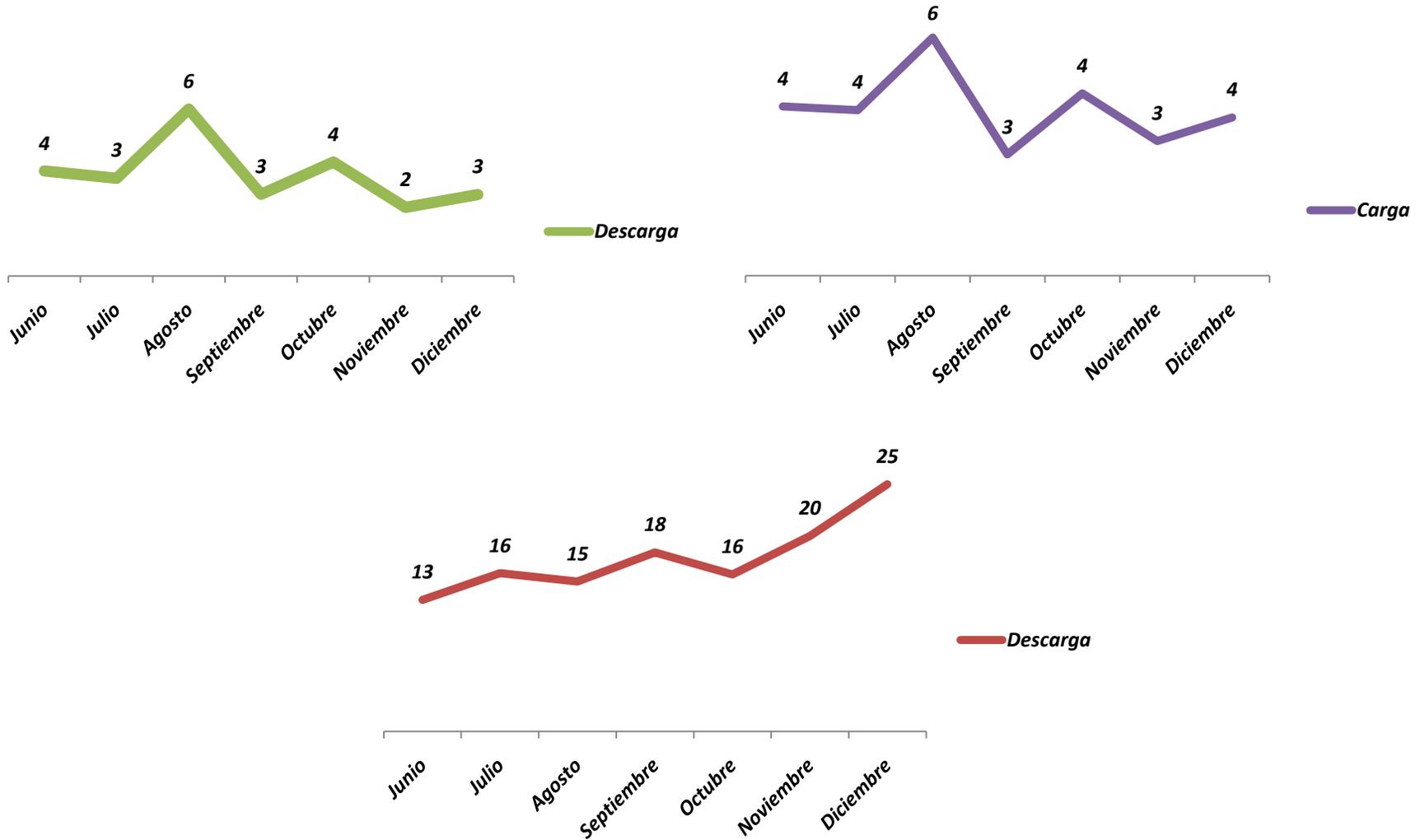
N°	Llegada de Rastra A pista	Salida de Rastra	Duración en Sistema	Espera de atención	Atención		Desconexión		Duración desconexión	Espera de salida	Duración de Atención	Tiempo Efectivo
					Inicio	Fin	Inicio	Fin				
1	11:11:00 a.m.	01:08:00 p.m.	01:57:00	0:01:00	11:12:00 a.m.	12:20:00 p.m.				0:48:00	01:08:00	01:08:00
2	10:25:00 a.m.	12:42:00 p.m.	02:17:00	0:01:00	10:26:00 a.m.	12:40:00 p.m.				0:02:00	02:14:00	02:14:00
3	04:14:00 p.m.	06:27:00 p.m.	02:13:00	0:00:00	04:14:00 p.m.	06:26:00 p.m.	04:30:00 p.m.	04:43:00 p.m.	00:13:00	0:01:00	02:12:00	01:59:00
4	04:15:00 p.m.	06:45:00 p.m.	02:30:00	0:00:00	04:15:00 p.m.	06:45:00 p.m.			00:00:00	0:00:00	02:30:00	02:30:00
5	03:00:00 p.m.	05:16:00 p.m.	02:16:00	0:00:00	03:00:00 p.m.	05:10:00 p.m.	03:12:00 p.m.	03:22:00 p.m.	00:10:00	0:06:00	02:10:00	02:00:00
6	02:38:00 p.m.	04:09:00 p.m.	01:31:00	0:06:00	02:44:00 p.m.	04:06:00 p.m.				0:03:00	01:22:00	01:22:00
7	07:45:00 a.m.	11:05:00 a.m.	03:20:00	0:51:00	08:36:00 a.m.	11:03:00 a.m.				0:02:00	02:27:00	02:27:00
8	09:18:00 a.m.	12:25:00 p.m.	03:07:00	0:01:00	09:19:00 a.m.	12:19:00 p.m.	09:40:00 a.m.	10:40:00 a.m.	01:00:00	0:06:00	03:00:00	02:00:00
9	08:00:00 a.m.	09:30:00 a.m.	01:30:00	0:04:00	08:04:00 a.m.	09:29:00 a.m.				0:01:00	01:25:00	01:25:00
10	10:06:00 a.m.	11:38:00 a.m.	01:32:00	0:00:00	10:06:00 a.m.	11:38:00 a.m.				0:00:00	01:32:00	01:32:00
11	07:52:00 a.m.	11:00:00 a.m.	03:08:00	0:04:00	07:56:00 a.m.	10:35:00 a.m.	08:16:00 a.m.	08:44:00 a.m.	00:28:00	0:25:00	02:39:00	02:11:00
12	08:33:00 a.m.	10:42:00 a.m.	02:09:00	0:04:00	08:37:00 a.m.	10:40:00 a.m.				0:02:00	02:03:00	02:03:00
		Media	02:17:30							Media	02:03:30	01:54:15

10. Índices de atención Actual Rastras

10.1 Porcentaje de Actividades por Mes

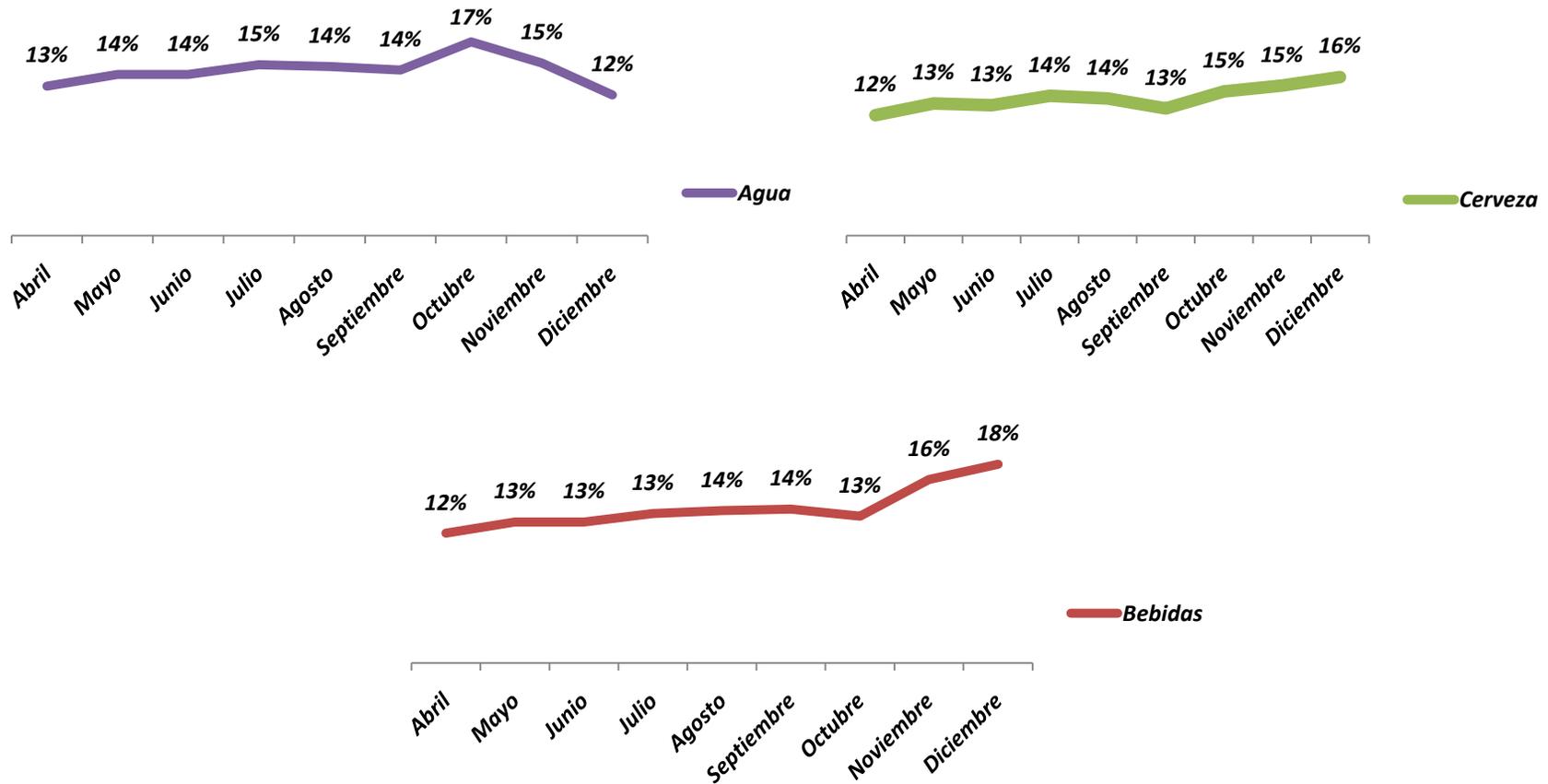


10.2 Promedios de Atención mensual Rastras CCN y Sub-contratadas



11. Índices de atención Actual Rutas

11.1 Porcentaje de equipos atendidos



11.1 Promedio mensual de Atención a Rutas de Distribución

