



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ELABORACIÓN DE UN SISTEMA CONFORMADO POR INDICADORES CLAVE DE  
DESEMPEÑO KPI'S PARA EL CONTROL DEL ÁREA DE ENLONADO EN CEMENTOS  
PROGRESO, PLANTA SAN MIGUEL**

**Pedro Guillermo Trangay Molina**

Asesorado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, julio de 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ELABORACIÓN DE UN SISTEMA CONFORMADO POR INDICADORES CLAVE DE  
DESEMPEÑO KPI'S PARA EL CONTROL DEL ÁREA DE ENLONADO EN CEMENTOS  
PROGRESO, PLANTA SAN MIGUEL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**PEDRO GUILLERMO TRANGAY MOLINA**  
ASESORADO POR EL ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, JULIO DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton León Bran
VOCAL IV	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
VOCAL V	Br. Carlos Enrique Gómez Donis
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Yocasta Ivanobla Ortiz del Cid
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**ELABORACIÓN DE UN SISTEMA CONFORMADO POR INDICADORES CLAVE DE  
DESEMPEÑO KPI'S PARA EL CONTROL DEL ÁREA DE ENLONADO EN CEMENTOS  
PROGRESO, PLANTA SAN MIGUEL**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 18 de septiembre de 2016.



**Pedro Guillermo Trangay Molina**



Guatemala, 06 de abril de 2018.  
REF.EPS.DOC.321.4.18.

Ingeniera  
Christa Classon de Pinto  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Inga. Classon de Pinto:

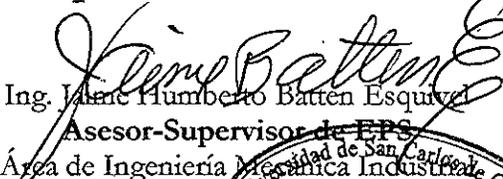
Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Pedro Guillermo Trangay Molina**, Registro Académico No. **201314390** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **ELABORACIÓN DE UN SISTEMA CONFORMADO POR INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO KPI'S PARA EL CONTROL DEL ÁREA DE ENLONADO EN CEMENTOS PROGRESO, PLANTA SAN MIGUEL.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

  
Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel  
Asesor-Supervisor de EPS  
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



JHBE/ra



Guatemala, 06 de abril de 2018.  
REF.EPS.D.124.04.18

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

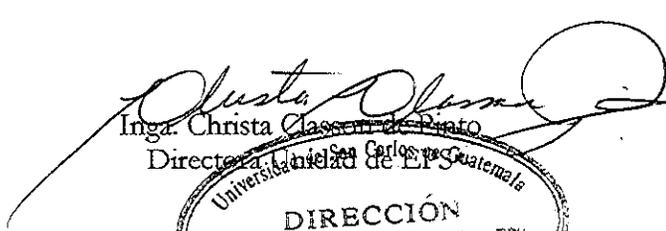
Estimado Ingeniero Urquizú Rodas.

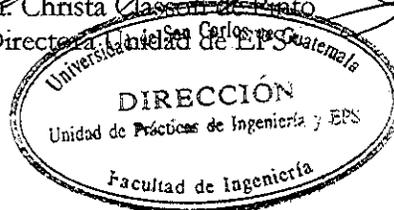
Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **ELABORACIÓN DE UN SISTEMA CONFORMADO POR INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO KPI'S PARA EL CONTROL DEL ÁREA DE ENLONADO EN CEMENTOS PROGRESO, PLANTA SAN MIGUEL**, que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Pedro Guillermo Trangay Molina** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor-Supervisor de EPS, en mi calidad de Directora, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Christa Classen de Pinto  
Directora Unidad de EPS



CCdP/ra



REF.REV.EMI.030.018

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ELABORACIÓN DE UN SISTEMA CONFORMADO POR INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO KPI'S PARA EL CONTROL DEL ÁREA DE ENLONADO EN CEMENTOS PROGRESO, PLANTA SAN MIGUEL**, presentado por el estudiante universitario **Pedro Guillermo Trangay Molina**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas

Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, abril de 2018.

/mgp

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA**

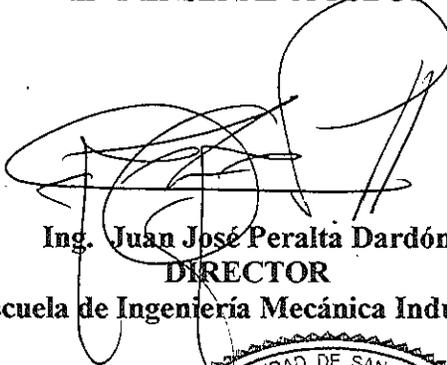


**FACULTAD DE INGENIERÍA**

REF.DIR.EMI.075.018

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ELABORACIÓN DE UN SISTEMA CONFORMADO POR INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO KPI'S PARA EL CONTROL DEL ÁREA DE ENLONADO EN CEMENTOS PROGRESO, PLANTA SAN MIGUEL**, presentado por el estudiante universitario Pedro Guillermo Trangay Molina, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



**Ing. Juan José Peralta Dardón**  
**DIRECTOR**  
**Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**



Guatemala, julio de 2018.

/mgp

Universidad de San Carlos  
de Guatemala

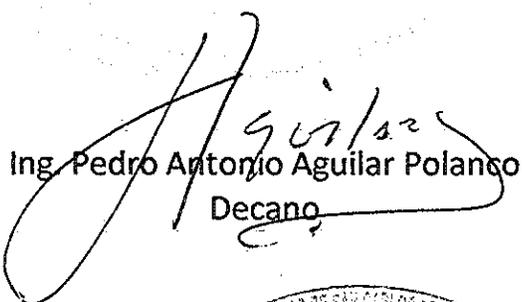


Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 220.2018

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **ELABORACIÓN DE UN SISTEMA CONFORMADO POR INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO KPI'S PARA EL CONTROL DEL ÁREA DE ENLONADO EN CEMENTOS PROGRESO, PLANTA SAN MIGUEL**, presentado por el estudiante universitario: **Pedro Guillermo Trangay Molina**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano

Guatemala, julio de 2018

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por siempre darme la fortaleza para seguir adelante.
<b>Mi madre</b>	Miriam Molina, con mucho amor por ser mi guía incondicional.
<b>Mi padre</b>	Victor Trangay, por cuidarme desde el cielo.
<b>Mi hermana</b>	Isabel Trangay, por ser como mi segunda madre y siempre cuidar de mí.
<b>Mi sobrina</b>	María Isabel Santa Cruz, por darme un millón de razones para ser mejor cada día.
<b>Mis tíos</b>	Por siempre estar al pendiente de mí.
<b>Mis primos</b>	Por todos los buenos momentos que hemos pasado.
<b>Mi cuñado</b>	Por siempre estar para cuando lo he necesitado y ser como mi hermano mayor.
<b>Mis amigos</b>	Por alegrarme la vida.

**Mi hermano**

Por ser mi ángel de la guarda.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Dios</b>	Por permitirme alcanzar esta meta.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por darme las herramientas para alcanzar esta meta.
<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por permitirme desarrollar mi educación superior.
<b>Ingenieros asesores</b>	Por guiarme en todo este proceso de EPS.
<b>Cementos Progreso</b>	Por brindarme toda la confianza y el apoyo necesario para realizar este proyecto.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XVII
GLOSARIO .....	XIX
RESUMEN.....	XXI
OBJETIVOS.....	XXIII
INTRODUCCIÓN.....	XXV
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Datos generales de Cementos Progreso.....	1
1.1.1. Ubicación.....	1
1.1.2. Misión .....	2
1.1.3. Visión.....	2
1.1.4. Políticas .....	2
1.1.5. Responsabilidad social empresarial .....	3
1.1.6. Productos que fabrican.....	4
1.2. Datos generales de COISEEP R.L. ....	9
1.2.1. Ubicación.....	9
1.2.2. Misión .....	10
1.2.3. Visión.....	10
1.2.4. Antecedentes.....	10
1.2.5. Definición de cooperativa .....	15
1.2.6. Organigrama de COISEEP R.L. ....	16
1.2.7. Relación entre Inacop y COISEEP R.L.....	16

2.	DESARROLLO DE UN SISTEMA CONFORMADO POR INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO KPI'S PARA EL CONTROL DEL ÁREA DE ENLONADO EN CEMENTOS PROGRESO, PLANTA SAN MIGUEL. ....	21
2.1.	Situación actual en el área de enlonado .....	21
2.1.1.	Involucrados.....	21
2.1.2.	Identificación del problema.....	21
2.1.3.	Análisis del problema .....	25
2.1.4.	Análisis de objetivos.....	26
2.1.5.	Análisis de alternativa propuesta.....	27
2.1.6.	Estructura jerárquica .....	28
2.1.6.1.	Órganos de COISEEP R.L. ....	28
2.1.6.1.1.	Junta directiva .....	28
2.1.6.1.2.	Comisión de vigilancia .....	29
2.1.6.1.3.	Comité de educación.....	29
2.1.6.1.4.	Socios activos.....	29
2.1.7.	Servicios que prestan.....	31
2.1.7.1.	Distribución del personal .....	31
2.1.7.2.	Tipos de unidades que atienden .....	32
2.1.7.3.	Proceso de enlonado.....	34
2.1.7.4.	Proceso de ventas por servicios.....	51
2.1.8.	Método de remuneración a enlonadores.....	52
2.1.8.1.	Ventajas y desventajas.....	56
2.1.9.	Controles actuales en el área de enlonado. ....	57
2.1.9.1.	Controles administrativos. ....	57
2.1.9.2.	Controles operacionales.....	58
2.1.10.	Indicador de confiabilidad dentro de planta.....	59
2.1.11.	Cumplimiento operacional.....	60

2.1.11.1.	Análisis de tiempos en área de enlonado.....	61
	2.1.11.1.1. Medición de la eficiencia.....	61
2.1.11.2.	Relación con el cliente.....	61
	2.1.11.2.1. Servicio al cliente.....	62
	2.1.7.2.1.1. Tiempo de atención acordado.....	62
	2.1.7.2.1.2. Calidad del servicio.....	63
2.1.12.	Cobertura dentro de planta.....	64
2.1.13.	Diagnóstico mediante el sistema de control de KPI's.....	64
2.2.	Propuesta de mejora.....	82
2.2.1.	Indicadores clave de desempeño.....	82
	2.2.1.1. Significado.....	82
	2.2.1.2. Beneficios.....	83
	2.2.1.3. Tipos de KPI's a implementar.....	84
	2.2.1.3.1. Administrativos (enfoque al recurso humano).....	85
	2.2.1.3.1.1. Rotación de personal.....	85
	2.2.1.3.1.2. Ausentismo.....	88
	2.2.1.3.1.3. Clima laboral.....	93
	2.2.1.3.1.4. Aporte en cantidad de ventas por grupo de enlonado.....	104
	2.2.1.3.1.5. Reuniones efectivas.....	110

2.2.1.3.1.6.	Cumplimiento con el pago del seguro.....	113
2.2.1.3.1.7.	Equipo de protección personal.....	115
2.2.1.3.1.7.1.	Utilización.....	119
2.2.1.3.1.7.2.	Estado.....	120
2.2.1.3.2.	Operacionales (enfoco al servicio al cliente) .....	123
2.2.1.3.2.1.	Satisfacción del cliente..	123
2.2.1.3.2.2.	Rotación de clientes .....	129
2.2.1.3.2.3.	Inconformidades .....	133
2.2.1.3.2.4	Eficiencia sobre tiempos de enlonado .....	136
2.2.1.3.2.4.1	Eficiencia por grupo de enlonado.....	139
2.2.1.3.2.4.2	Eficiencia por tipo de unidad.....	139
2.2.1.3.2.5	Promotores netos .....	150
2.2.1.3.2.6	Cobertura sobre empresas transportistas que hacen uso del servicio de enlonado.....	154
2.2.1.3.2.7	Seguimiento a la confiabilidad del área de envasado y despachos.	158
2.2.2.	Gráficas de control .....	161
2.2.2.1.	Tipos de gráficas .....	162
2.2.3.	Gestión del sistema de control .....	179
2.2.3.1.	Alimentación del sistema.....	179



4.2.1.	Oportunidad de mejora.....	260
4.2.2.	Enfoque hacia la concientización. ....	260
4.3.	Programa. ....	260
4.3.1.	Diseño de la presentación. ....	261
4.3.2.	Utilización de tiempos de ocio. ....	267
4.3.3.	Recursos a utilizar. ....	269
4.4.	Evaluación.....	270
4.5.	Resultados. ....	272
CONCLUSIONES.....		277
RECOMENDACIONES .....		281
BIBLIOGRAFÍA.....		283
ANEXOS.....		285

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Mapa con indicaciones para llegar a planta San Miguel .....	1
2.	Ilustraciones de los tipos de cemento UGC, pozos petroleros, para pavimentos, CPR, BLK y ARI.....	6
3.	Ilustraciones de los tipos de cemento estructural, pegablock, tipo V para obras marinas, blanco para fabricación de blocks y cemento la cantera.....	8
4.	Plano del área de enlonado .....	9
5.	Enlonadores del grupo número 2 .....	13
6.	Capacitaciones a enlonadores de los grupos uno y tres.....	13
7.	Fotografía de la inauguración del área de enlonado .....	14
8.	Fotografía de la junta directiva del área de enlonado y el equipo de relaciones comunitarias el día de su arranque de operaciones ..	14
9.	Organigrama de COISEEP R.L.....	16
10.	Árbol de problemas .....	25
11.	Árbol de objetivos.....	26
12.	Matriz del marco lógico .....	27
13.	Imagen de unidad tipo tráiler.....	32
14.	Imagen de unidad tipo doble remolque .....	33
15.	Imagen de unidad tipo doble eje .....	33
16.	Imagen de unidad tipo sencillo.....	33
17.	Fotografía del paso número 1 para el proceso de enlonado.....	34
18.	Fotografía del paso número 2 para el proceso de enlonado.....	35

19.	Fotografía del paso número 3 para el proceso de enlonado .....	35
20.	Fotografías del paso número 4 para el proceso de enlonado.....	36
21.	Continuación de las fotografías del paso número 4 para el proceso de enlonado .....	36
22.	Fotografía del paso número 5 para el proceso de enlonado .....	37
23.	Fotografías del paso número 6 para el proceso de enlonado.....	38
24.	Fotografías del paso número 7 para el proceso de enlonado.....	38
25.	Fotografías del paso número 8 para el proceso de enlonado.....	39
26.	Fotografías del paso número 10 para el proceso de enlonado.....	40
27.	Fotografías del paso número 11 para el proceso de enlonado.....	41
28.	Fotografía del paso número 13 para el proceso de enlonado .....	42
29.	Fotografías del paso número 14 para el proceso de enlonado.....	43
30.	Fotografías del paso número 15 para el proceso de enlonado.....	44
31.	Fotografía del paso número 16 para el proceso de enlonado .....	45
32.	Fotografía del paso número 18 para el proceso de enlonado .....	46
33.	Fotografías del paso número 19 para el proceso de enlonado.....	46
34.	Fotografías del paso número 20 para el proceso de enlonado.....	47
35.	Fotografía del paso número 21 para el proceso de enlonado .....	48
36.	Fotografía del paso número 22 para el proceso de enlonado .....	48
37.	Fotografía del paso número 23 para el proceso de enlonado .....	49
38.	Datos y resultados para el ejemplo de la mecánica de cálculo para la remuneración a enlonadores .....	53
39.	Resultados del indicador de rotación de personal antes de haber comenzado el proyecto de EPS.....	65
40.	Tabulación de los datos para el indicador de rotación de personal antes de haber comenzado el proyecto de EPS.....	66
41.	Ausencias en el área de enlonado antes de comenzar con el proyecto de EPS.....	67

42.	Tabulación de datos para el indicador del uso y estado del equipo de protección personal del grupo número 1 (primera evaluación) ...	70
43.	Tabulación de datos para el indicador del uso y estado del equipo de protección personal del grupo número 2 (primera evaluación) ...	71
44.	Tabulación de datos para el indicador del uso y estado del equipo de protección personal del grupo número 3 (primera evaluación) ...	72
45.	Resultados del indicador del uso y estado del equipo de protección personal (primera evaluación) .....	72
46.	Resultados de las primeras encuestas realizadas a los pilotos .....	74
47.	Tabulación de los datos para el indicador de la rotación de clientes.....	75
48.	Resultados de la eficiencia de tiempos de enlonado global para el monitoreo número uno .....	77
49.	Resultados NPS de noviembre .....	78
50.	Desglose de los tipos de clientes en función del indicador de promotores netos .....	78
51.	Respuestas para la alimentación del indicador de promotores netos en noviembre de 2017.....	79
52.	Confiabilidad desde que el área de enlonado dio inicio a sus operaciones hasta el comienzo del proyecto de EPS .....	81
53.	Gestión del indicador de rotación de personal .....	86
54.	Plantilla para la gestión del indicador de ausentismos.....	90
55.	Encuesta para la medición del clima laboral .....	94
56.	Tabulación de las respuestas de ejemplo a los encuestados del grupo número uno.....	101
57.	Resultados de ejemplo para el clima laboral de los tres grupos y del área de enlonado en general .....	102
58.	Datos para ejemplo del cálculo del indicador sobre el aporte en cantidad de ventas por grupo de enlonado .....	106

59.	Ingreso de los datos para ejemplo del indicador sobre las reuniones efectivas.....	111
60.	Datos de ejemplo para el indicador sobre el cumplimiento del pago del seguro mensual .....	114
61.	Imagen de uno de los enlonadores utilizando adecuadamente todo su equipo de protección personal .....	118
62.	Datos de ejemplo para el ingreso del indicador de uso y estado del equipo de protección personal .....	118
63.	Formato para la evaluación del uso y estado del equipo de protección personal en el área de enlonado .....	119
64.	Datos de ejemplo para el ingreso del indicador de la satisfacción al cliente .....	125
65.	Formato para la encuesta a pilotos.....	128
66.	Datos de ejemplo para el ingreso de los datos del indicador de la rotación de clientes.....	130
67.	Datos de ejemplo para el ingreso de los datos del indicador del tiempo de respuesta para las inconformidades .....	134
68.	Formato para la toma de tiempos .....	138
69.	Ejemplo de una toma de tiempos realizada en campo .....	138
70.	Datos de ejemplo para la tabulación de la toma de tiempo y la mecánica de cálculo del indicador de eficiencia por tiempos de enlonado.....	141
71.	Datos de ejemplo del indicador de promotores netos.....	151
72.	Datos de ejemplo para la tabulación de las unidades atendidas en el área de enlonado .....	155
73.	Datos de ejemplo para la alimentación de la confiabilidad monitoreada por el área de enlonado .....	159
74.	Muestra del registro que se propone para el análisis diario del indicador de confiabilidad .....	161

75.	Ilustración de ejemplo para el indicador de rotación de clientes ....	163
76.	Ilustración de ejemplo para la eficiencia de los tiempos de enlonado de las unidades tipo tráiler o plataforma.....	165
77.	Ilustración de ejemplo para la eficiencia de los tiempos de enlonado de las unidades tipo doble remolque.....	166
78.	Ilustración de ejemplo para la eficiencia de los tiempos de enlonado de las unidades tipo doble eje y sencillos .....	167
79.	Ilustración de ejemplo para el indicador de promotores netos .....	168
80.	Ilustración de ejemplo para la cobertura del área de enlonado por tipo de unidad .....	170
81.	Ilustración de ejemplo para la cobertura global del área de enlonado y también por tipo de unidad tráiler .....	171
82.	Ilustración de ejemplo para la confiabilidad lograda durante el período considerado .....	173
83.	Ilustración de ejemplo para la rotación de personal durante el período considerado .....	174
84.	Ilustración de ejemplo para la visualización de los niveles de ausentismo durante el período considerado para el grupo número uno .....	175
85.	Ilustración de ejemplo para la visualización de los niveles de ausentismo durante el período considerado para el grupo número dos .....	176
86.	Ilustración de ejemplo para la visualización de los niveles de ausentismo durante el período considerado para el grupo número tres .....	177
87.	Ilustración de ejemplo para la visualización de los niveles de ventas por grupo de enlonado .....	178
88.	Resultados del indicador de rotación de personal durante la gestión del proyecto de EPS (oct. 2016 – mar. 2017).....	182

89.	Tabulación de los datos para el indicador de rotación de personal durante la gestión del proyecto de EPS (oct. 2016 – mar. 2017) ...	183
90.	Ausencias en el área de enlonado durante la gestión del proyecto de EPS (oct. 2016 – mar. 2017) .....	184
91.	Ausencias en el área de enlonado durante la gestión del proyecto de EPS, promedio continuo (oct. 2016 – mar. 2017) .....	185
92.	Ausencias del grupo de enlonado número uno de enero a marzo del 2017.....	186
93.	Ausencias del grupo de enlonado número dos de enero a marzo del 2017.....	186
94.	Ausencias del grupo de enlonado número tres de enero a marzo del 2017.....	187
95.	Resultados de la encuesta para la evaluación del clima laboral al personal del área de enlonado .....	189
96.	Resultados del anexo de la encuesta para la evaluación del clima laboral al personal del área de enlonado.....	189
97.	Resultados del clima laboral por grupo y global del área de enlonado.....	190
98.	Resultados del porcentaje de aporte en ventas por cada grupo del área de enlonado.....	191
99.	Resultados del porcentaje de aportación en ventas por cada grupo del área de enlonado en gráfica circular.....	192
100.	Resultados de las reuniones efectivas en el área de enlonado.....	193
101.	Minuta de una de las reuniones con el grupo número tres de enlonado.....	194
102.	Resultados del pago del seguro por parte del área de enlonado ...	195
103.	Carta de Pan-American Life corroborando el pago del seguro del mes de diciembre de 2016 .....	196

104.	Tabulación de los datos para el indicador del uso y estado del equipo de protección personal del grupo número 1 (segunda evaluación).....	197
105.	Tabulación de los datos para el indicador del uso y estado del equipo de protección personal del grupo número 2 (segunda evaluación).....	198
106.	Tabulación de los datos para el indicador del uso y estado del equipo de protección personal del grupo número 3 (segunda evaluación).....	199
107.	Resultados del indicador del uso y estado del equipo de protección personal (segunda evaluación).....	199
108.	Resultados de la segunda ronda de encuestas realizadas a los pilotos.....	201
109.	Tabulación de los datos para el indicador de la rotación de clientes 202	
110.	Resultados del indicador para la rotación de clientes .....	203
111.	Resultados de la eficiencia de tiempos de enlonado global para el monitoreo número dos .....	205
112.	Resultados de la eficiencia de tiempos de enlonado global para el monitoreo número tres .....	205
113.	Resultados de la eficiencia de tiempos de enlonado para los camiones tipo plataformas .....	206
114.	Resultados de la eficiencia de tiempos de enlonado para los camiones tipo doble remolque .....	207
115.	Resultados de la eficiencia de tiempos de enlonado para los camiones tipo sencillo y doble eje.....	208
116.	Resultados NPS de marzo de 2017 .....	210
117.	Desglose de los tipos de clientes en función del indicador de promotores netos .....	210

118.	Respuestas para la alimentación del indicador de promotores netos en marzo de 2017 .....	211
119.	Cobertura del área de enlonado por tipo de unidad.....	213
120.	Cobertura global del área de enlonado y también por tipo de unidad tráiler.....	213
121.	Comportamiento de la confiabilidad durante la gestión del proyecto de EPS.....	214
122.	Desglose de los ambientes de trabajo con el recuento de sus luminarias, incluyendo las que no se encuentran en óptimas condiciones.....	222
123.	Luminarias utilizadas en el edificio administrativo .....	223
124.	Luminarias funcionando al 50 % de su capacidad (únicamente con dos de los cuatro tubos) .....	224
125.	Cantidad de puntos de medición mínimos con luxómetro para cada ambiente de trabajo .....	229
126.	Resultados de las mediciones con el luxómetro a cada ambiente de trabajo del edificio administrativo.....	230
127.	Luxómetro utilizado para la medición de la iluminación en el edificio administrativo .....	231
128.	Resultados de la diferencia entre la cantidad de luxes deseada y la cantidad de luxes promedio reales por ambiente en el edificio administrativo.....	232
129.	Resultados de la evaluación de cavidad zonal a los 29 ambientes del edificio administrativo.....	241
130.	Tecnología Led propuesta .....	244
131.	Escolaridad registrada por los 30 operarios del área de enlonado.	257
132.	Programa para capacitaciones del área de enlonado 2017.....	261
133.	Presentación para la capacitación sobre el sistema de control mediante indicadores clave de desempeño.....	262

134.	Listado de asistencia de la reunión con junta directiva para la coordinación de las capacitaciones.....	268
135.	Imagen del salón Cemproamigos, el cual fue utilizado para la realización de las capacitaciones.....	270
136.	Formato de la evaluación para la capacitación sobre los sistemas de control mediante indicadores clave de desempleo.....	271
137.	Imagen del momento en el que se imparte la capacitación a uno de los grupos de enlonado.....	273
138.	Imagen del momento en que se evalúa a uno de los grupos de enlonado .....	274
139.	Resultados de la evaluación a las 28 personas procedentes del área de enlonado .....	275

## **TABLAS**

I.	Tiempos de atención ofrecidos por parte de Coiseep R.L. ....	63
II.	Cantidad de luxes por área de trabajo. ....	220
III.	características del tipo de luminaria en el del edificio administrativo..	223
IV.	Nivel necesario de iluminación para la oficina de gestión ambiental.	234
V.	Niveles de reflectancia. ....	235
VI.	Niveles del factor de mantenimiento. ....	236
VII.	Altura de la luminaria según las instalaciones.....	236



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>(K)</b>	Coeficiente de utilización
<b>(Q)</b>	Quetzales
<b>m</b>	Metro



## GLOSARIO

<b>Acción correctiva</b>	Acción emprendida para eliminar las causas de una no conformidad, de un defecto o de cualquier acontecimiento indeseado existente, para impedir su repetición.
<b>Acción preventiva</b>	Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable.
<b>COISEEP R.L.</b>	Cooperativa integral de servicios especiales de enlonado profesional, responsabilidad limitada.
<b>Eficiencia</b>	Medición de los esfuerzos requeridos para alcanzar los objetivos.
<b>Enlonado</b>	Acto de colocar una lona sobre cualquier objeto que lo necesite.
<b>EPP</b>	El equipo de protección personal es la última barrera para proteger al operario.
<b>INACOP</b>	Instituto nacional de cooperativas de Guatemala.
<b>Isla de enlonado</b>	Galeras específicamente diseñadas para realizar el servicio de enlonado.

<b>KPI</b>	El indicador clave de desempeño por sus siglas en inglés <i>key performance indicator</i> , es una medida del nivel del desempeño de un proceso.
<b>Lona impermeable</b>	trozo de material que es resistente, flexible y resistente al agua.
<b>Lux</b>	Unidad definida por el sistema internacional de unidades para el nivel de iluminación.
<b>Luxómetro</b>	Instrumento de medición diseñado para medir la iluminación de un ambiente.

## RESUMEN

Cementos Progreso es una empresa que dentro de sus políticas tiene muy presente la responsabilidad social empresarial, producto de esto es el apoyo que le dan a las comunidades cercanas a planta San Miguel. El área de enlonado se crea como producto de este apoyo hacia un grupo de personas que se dedicaban a realizar el proceso de enlonado de camiones fuera de planta y con ninguna clase de protección para las exigencias de sus labores. COISEEP R.L. (cooperativa integral de servicios especiales de enlonado profesional, responsabilidad limitada), es el nombre que se le da a la cooperativa creada para la gestión dentro de planta.

Conformada por los enlonadores COISEEP R.L. es la encargada de gestionar el área de enlonado, sus operaciones dan inicio a mediados del año 2015, muchos de sus socios nunca antes habían laborado formalmente, por lo cual el control y la gestión se tornan complicados. Es entonces que nace el presente proyecto, planteando un sistema de control mediante indicadores clave de desempeño (kpi's) los cuales vienen a dar un mayor control y una gestión más práctica, tanto a situaciones administrativas como operacionales dentro del área.

Parte de la implementación del sistema de control es el integrar al personal del enlonado dentro de este nuevo mundo de indicadores, porcentajes, tendencias y demás datos críticos que pueden revelar el estado de la cooperativa y su gestión en el área de enlonado. Derivado de lo anterior se realizan una serie de capacitaciones en función de lo que un sistema de control mediante kpi's puede aportar al área de enlonado y a la cooperativa en general. Previamente se

realiza un diagnóstico para preparar las capacitaciones en función del personal al cual van dirigidas.

Adicional al sistema de control también se realiza un análisis dentro del edificio administrativo de planta San Miguel para verificar las condiciones de sus luminarias mediante la utilización de mediciones con luxómetro y mediante el método de la cavidad zonal. Finalmente se evalúa la posibilidad de, en las luminarias, utilizar tecnología Led y se explica cómo esta podría venir a beneficiar el gasto por consumo energético por parte de la iluminación interna del edificio administrativo.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Desarrollar un sistema conformado por indicadores clave de desempeño KPI's para el control del área de enlonado en Cementos Progreso, planta San Miguel.

### **Específicos**

1. Identificar, medir y disminuir la cantidad de ausentismos dentro del área de enlonado.
2. Establecer un proceso para la medición de la comunicación dentro del área de enlonado.
3. Medir y mejorar el porcentaje de cumplimiento en cuanto al uso del equipo de protección personal dentro del área de enlonado.
4. Medir y aumentar el porcentaje de cumplimiento sobre las eficiencias de los tiempos del área de enlonado.
5. Capacitar al personal del área de enlonado sobre la importancia de evaluar su propio rendimiento mediante un sistema de control mediante KPI's.
6. Evaluar el conocimiento adquirido por parte del personal del área de enlonado en función de las capacitaciones realizadas.

7. Identificar si la cantidad de luminarias por cada ambiente de trabajo dentro del edificio administrativo es la adecuada en función del método de la cavidad zonal.
  
8. Identificar la cantidad de ahorro en quetzales en función de la propuesta para la reducción del consumo de energía eléctrica mediante las luminarias del edificio administrativo.

## INTRODUCCIÓN

Cementos Progreso es una empresa que dentro de sus políticas tiene muy presente la responsabilidad social empresarial, producto de esto es el apoyo que le dan a las comunidades cercanas a planta San Miguel. El área de enlonado nace como producto de este apoyo hacia un grupo de personas que se dedicaban a realizar el proceso de enlonado de camiones fuera de planta y con ninguna clase de protección para las exigencias de sus labores.

Con el apoyo del instituto nacional de cooperativas de Guatemala (INACOP) se crea la cooperativa integral de servicios especiales de enlonado profesional, responsabilidad limitada (COISEEP R.L.), integrada y dirigida completamente por todos los enlonadores que una vez prestaban sus servicios fuera de planta.

COISEEP R.L. inicia sus operaciones a mediados del 2015, sin embargo, sus socios son, en su mayoría, personas que nunca han laborado y mucho menos manejado una cooperativa. Es por esto que nace el presente proyecto, el cual mediante la implementación de un sistema de control mediante indicadores clave de desempeño (KPI'S) pretende venir a ser una herramienta para el incrementar el control y facilitar la gestión del área de enlonado.

También se evalúa en el edificio administrativo de planta San Miguel la alternativa de sustituir la iluminación actual por tecnología Led, buscando una reducción del consumo energético. Previamente se verifica si la cantidad de luminarias dentro de cada ambiente de trabajo en el edificio es la correcta, todo esto mediante el método de la cavidad zonal. Asimismo, se evalúa el rendimiento de las luminarias actuales mediante el uso de un luxómetro.



# 1. GENERALIDADES

## 1.1. Datos generales de Cementos Progreso

En la actualidad Cementos Progreso tiene operaciones en dos plantas y una tercera en vías de construcción.

### 1.1.1. Ubicación

Finca San Miguel, Km. 45 carretera al Atlántico, Sanarate, El Progreso

Figura 1. Mapa con indicaciones para llegar a planta San Miguel



Fuente: [www.google.com/maps/place/Cementos+Progreso/](http://www.google.com/maps/place/Cementos+Progreso/). Consulta 10 de febrero de 2017.

### **1.1.2. Misión**

Producimos y comercializamos cemento y otros materiales para la construcción acompañados de servicios y de alta calidad<sup>1</sup>.

### **1.1.3. Visión**

Compartimos sueños, construimos realidades<sup>2</sup>.

### **1.1.4. Políticas**

Estamos comprometido con nuestros colaboradores, comunidades vecinas, clientes, accionistas y demás partes interesadas a:

- Proveer ambientes de trabajo seguros y saludables, identificando peligros y controlando y reduciendo los riesgos laborales, a fin de prevenir incidentes y enfermedades ocupacionales;
- Utilizar de forma racional los recursos naturales y prevenir la contaminación ambiental, reduciendo y controlando los impactos significativos;
- Facilitar el proceso de desarrollo comunitario, participando como socios de las comunidades vecinas;

---

<sup>1</sup> Cementos Progreso. *¿Quiénes somos?*, de CEMPRO. <http://www.cempro.com/index.php/quienes-somos#tab-2>. Consulta: 10 de febrero de 2017.

<sup>2</sup> *Ibíd.*

- Lograr la satisfacción de nuestros clientes, asegurando la calidad de nuestros productos y la entrega en tiempo; y
- Cumplir los requisitos legales aplicables y otros adquiridos por la Planta<sup>3</sup>.

### **1.1.5. Responsabilidad social empresarial**

Se cuenta con un equipo de relaciones comunitarias con presencia en las diferentes áreas de influencia, el cual es el responsable de implementar las políticas de relacionamiento comunitario e inversión social de Cementos Progreso. La visión impulsa a ser facilitadores del proceso de desarrollo comunitario sostenible, generando confianza y compartiendo conocimientos, participando como socios de las comunidades en un ambiente de respeto y cordialidad.

Se cree en la importancia de un modelo de negocios donde los objetivos comerciales sean compatibles con una visión de responsabilidad social empresarial lo que incluye el apoyo al progreso de las comunidades aledañas a las operaciones. Se busca que las comunidades crezcan junto con nosotros.

Se es conscientes que el desarrollo integral de Guatemala implica la proyección participativa de cara a las comunidades por lo que se construyen canales de diálogo mediante metodologías que fortalecen la democracia y la creación de ciudadanía.

---

<sup>3</sup> Cementos Progreso. *Política planta San Miguel*, de CEMPRO.  
[http://www.cempro.com/images/documentos/Politica\\_planta\\_san\\_miguel.pdf](http://www.cempro.com/images/documentos/Politica_planta_san_miguel.pdf).  
Consulta: 10 de febrero de 2017.

Actualmente se cuenta con programas de capacitación y alianzas estratégicas que permiten formar a los vecinos de las comunidades en diferentes oficios como albañilería, corte y confección, cocina y repostería, electricidad, computación, entre otros. Estos programas son avalados por instituciones como el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad –INTECAP-, la Universidad de San Carlos de Guatemala, entre otros. También contamos con el apoyo de la Fundación Carlos F. Novella, quien es un socio estratégico para la implementación de programas educativos y de formación ciudadana<sup>4</sup>.

#### **1.1.6. Productos que fabrican**

- Cemento UGC:

Este es un cemento portland con adición de puzolana natural y se clasifica como cemento para uso general en la construcción. Esto quiere decir que por las características propias, puede ser utilizado en prácticamente todas las actividades típicas de la construcción, en especial en la fabricación de concreto premezclado y mezclado en obra y en la elaboración de morteros de diferentes tipos.

- Cemento pozos petroleros:

Cemento con alta resistencia a sulfatos y elementos orgánicos, excelente para gran cantidad de trabajos.

---

<sup>4</sup> Cementos Progreso. *Relaciones comunitarias*. de CEMPRO.  
<http://www.cempro.com/index.php/quienes-somos/relaciones-comunitarias>.  
Consulta: 10 de febrero de 2017.

- Cemento para pavimentos:

Diseñado para soportar el tráfico pesado, ofreciendo larga vida útil en los trabajos de pavimentación.

- Cemento CPR:

Está diseñado para la construcción de elementos pre y postensados, y elementos prefabricados.

- Cemento BLK:

Está especialmente diseñado para la fabricación de blocks. Está formulado para alcanzar alta resistencia inicial y permite un desentablado en menor tiempo.

- Cemento ARI:

Alcanza alta resistencia mecánica inicial, diseñado para desencofrado rápido en procesos industriales<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Cementos Progreso. *Productos*, de ALL BIZ. <https://1281-gt.all.biz/goods>. Consulta: 10 de febrero de 2017.

Figura 2. **Ilustraciones de los tipos de cemento UGC, pozos petroleros, para pavimentos, CPR, BLK y ARI**



Fuente: Cementos Progreso.

- **Cemento estructural:**

Cemento de desencofrado rápido y la más alta resistencia. El Cemento estructural 5 800 es tipo portland de alta resistencia inicial con adición de puzolana natural. Es ideal para edificar estructuras con mayores resistencias mecánicas como edificios altos y puentes o cuando se requiera un mayor aumento de resistencia a edades tempranas de lo que se logra con el cemento tipo UGC de 4 000 psi (28 N/mm<sup>2</sup>)<sup>6</sup>.

- **Cemento pegablock:**

El Cemento Progreso Pegablock tipo S se fabrica de forma similar a los cementos Portland y los cementos con adiciones presentes en el mercado actualmente. En el proceso de fabricación de este tipo de cemento se utilizan de forma óptima puzolanas e ingredientes especiales que sumados a nuestros

---

<sup>6</sup> Cementos Progreso. *Productos*, de ALL BIZ. <https://1281-gt.all.biz/goods>. Consulta: 10 de febrero de 2017.

estrictos controles de calidad permiten hacer mezclas de mortero más trabajables para todo tipo de obras de mampostería y albañilería en general.

- Cemento tipo V para obras marinas:

Es un cemento Portland fabricado para ser utilizado especialmente en casos donde se requiera un concreto con una alta resistencia al ataque de sulfatos, como es el caso de obras expuestas al agua del mar, al ambiente marino o a suelos y aguas con alto contenido de sulfatos.

- Cemento blanco:

Su blancura única y sin agregados permite dejar un acabado blando y brillante, permitiendo así agregarle pigmentos para obtener una gran variedad de colores y una alta resistencia a la compresión.

- Cemento para fabricar blocks:

Cementos Progreso para fabricantes viene a mejorar aún más los requerimientos de una rama importante de la construcción como lo es la dedicada a la fabricación de blocks. Una de las cualidades fundamentales de este nuevo producto es la bondad de secado rápido.

- Cemento la cantera:

Cemento diseñado para condiciones climáticas del valle central del país<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Cementos Progreso. *Productos*, de ALL BIZ. <https://1281-gt.all.biz/goods>. Consulta: 10 de febrero de 2017.

Figura 3. **Ilustraciones de los tipos de cemento estructural, pegablock, tipo V para obras marinas, blanco para fabricación de blocks y cemento la cantera**



Fuente: Cementos Progreso.



### **1.2.2. Misión**

Brindar servicios de calidad a nuestros clientes de enlonado, sujeción de carga y otros que emprendamos en el futuro; y así promover la mejora continua y el desarrollo socioeconómico de nuestros asociados<sup>8</sup>.

### **1.2.3. Visión**

Crear un ambiente de mejora continua que permita la sostenibilidad del desarrollo económico y social de nuestros asociados y sus familias<sup>9</sup>.

### **1.2.4. Antecedentes**

Desde junio del 2015 para atrás no existía un área de enlonado para los pilotos, estos tenían dos opciones, autoenlonar dentro de planta, o bien, salir de planta sin enlonar y buscar quien les hiciera el trabajo.

Provenientes de la aldea de el Sinaca llegaban jóvenes a prestar el servicio generando un negocio informal, algunos pilotos comentan que los jóvenes tenían ciertas tarifas, pero en general nada estandarizado, muchos de ellos en ocasiones pedían zapatos o comida a cambio de sus servicios.

La realidad del enlonado informal que se generaba fuera de planta era la siguiente:

- No tenían tarifas establecidas por lo cual muchas veces sus servicios no eran remunerados de una manera justa.

---

<sup>8</sup> COISEEP R.L. Plan estratégico. El Progreso, Guatemala.

<sup>9</sup> Íbid p. 8

- No utilizaban ningún equipo de protección para realizar el trabajo.
- En ocasiones se podía observar a niños y personas de la tercera edad intentando enlonar.
- Existía una competencia desleal por parte de los mismos enlonadores, generando conflicto entre ellos y en ocasiones con el piloto.
- Los enlonadores no tenían una fuente de ingresos estable.
- Al estar trabajando a horas de la madrugada sin alguna clase de equipo de protección personal, los enlonadores ponían en riesgo su vida.

Derivado de todo lo anterior Cementos Progreso dentro del apoyo que firmemente mantiene ante las comunidades cercanas a la planta, busca generar una solución para este grupo de personas que luchaban día a día por superarse. Es entonces que se comienza a tener acercamiento con los enlonadores y se les propone que ingresen a planta a prestar el servicio de una manera formal, es así como se comienzan las gestiones para la creación de COISEEP R.L. (Cooperativa integral de servicio especiales de enlonado profesional, responsabilidad limitada).

Cementos Progreso apoya con todo lo necesario el arranque de sus operaciones dentro de planta, se les crea un modelo de cooperativa con la ayuda de INACOP y otros asesores. Los jóvenes entran a un mundo totalmente distinto al que conocen, se le empieza a capacitar en el manejo que deben de tener dentro de planta, lo cual contempla un servicio de calidad y un estricto cumplimiento en cuanto a normas de salud y seguridad ocupacional, pero

agregado a esto, se les capacita en temas de liderazgo, valores y una gran variedad de temas para forjar su personalidad como un trabajador formal.

Ya capacitado el personal y creado el modelo de negocio se procede a contactar a las empresas transportistas, los mismos enlonadores se dirigen a las ubicaciones de dichas empresas y ofrecen sus servicios de enlonado. Con esto logran captar un cierto porcentaje del mercado que tienen a su disposición. Todo lo anterior logra consolidarse con el apoyo de Cementos Progreso, la confianza de las empresas transportistas y por supuesto, el compromiso de los enlonadores.

Cementos Progreso le arrenda el espacio de trabajo a los enlonadores (cabe mencionar que esta es un área completamente nueva dentro de planta, se les construye su oficina y las islas para el enlonado de camiones), sin embargo, la relación de la cooperativa es directamente con las empresas transportistas, estas empresas son los verdaderos clientes del área de enlonado, por tanto, la cooperativa comienza a ser gestionada por un grupo de jóvenes que apenas dos años atrás, en su gran mayoría, nunca habían laborado formalmente.

Como apoyo Cementos Progreso les realiza una donación para el pago de una secretaria y contador durante un año, esto viene a dar una base más sólida a la cooperativa y su gestión administrativa.

Los primeros seis meses de operación se vuelven difíciles, la intriga por parte de muchos enlonadores sobre el posible éxito o fracaso de la cooperativa se vuelve grande. Algunos deciden desligarse de la cooperativa y otros buscan conseguir tomar el puesto vacante.

De una u otra manera la cooperativa logra brindar el servicio de enlonado exitosamente los primeros seis meses de operación, sin embargo, existen

altibajos que tarde o temprano podrían llevarlos al fracaso, principalmente por una falta de control interno.

Figura 5. **Enlonadores del grupo número 2**



Fuente: área de enlonado.

Figura 6. **Capacitaciones a enlonadores de los grupos uno y tres**



Fuente: edificio administrativo

Figura 7. **Fotografía de la inauguración del área de enlonado**



Fuente: área de enlonado.

Figura 8. **Fotografía de la junta directiva del área de enlonado y el equipo de relaciones comunitarias el día de su arranque de operaciones**



Fuente: área de enlonado.

### **1.2.5. Definición de cooperativa**

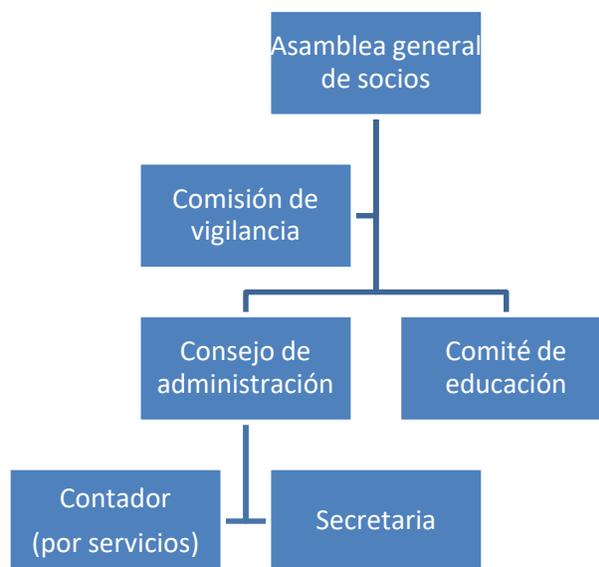
La definición general de una cooperativa se conoce como una sociedad fundada con el solo fin de favorecer a sus afiliados. Esta tiene sus orígenes en Europa, más detalladamente en Inglaterra y Francia, entre los años 1835 y 1895. Casi 100 años después comienzan a surgir estas sociedades en Guatemala.

Según el decreto número 82-78 de la Ley General de Cooperativas de Guatemala Artículo 1, esta es su política general: Se declara de interés nacional la promoción de las organizaciones cooperativas. El Estado impulsará una política de apoyo a las cooperativas y establecerá un régimen de fiscalización y control adecuados. Las entidades estatales, incluyendo las descentralizadas, cuyas actividades tengan relación con el movimiento cooperativo, coordinarán sus actividades a dicha política (Ley General de Cooperativas de Guatemala).

### 1.2.6. Organigrama de COISEEP R.L.

En función de las necesidades de la cooperativa y las directrices de INACOP se estableció el siguiente organigrama de la figura 9.

Figura 9. Organigrama de COISEEP R.L.



Fuente: COISEEP R.L.

### 1.2.7. Relación entre INACOP y COISEEP R.L.

INACOP es el instituto nacional de cooperativas de Guatemala, su misión es proporcionar asistencia técnica y administrativa a las cooperativas, velando por mejorar la calidad, orientada por los principios, valores y legislación cooperativa, para alcanzar sus objetivos.

INACOP ha dado un gran apoyo desde el inicio de la propuesta de la creación de COISEEP R.L. hasta la actualidad. Su acompañamiento y asesoría ha ido total y completamente acorde a sus objetivos.

Algunos de sus objetivos son:

- Cumplir y hacer cumplir las leyes y reglamentos relacionados con las cooperativas y en especial la Ley General de Cooperativas y sus reglamentos.
- Promover la organización de cooperativas de los distintos tipos, conforme a las necesidades de los grupos que lo soliciten o promuevan.
- Proporcionar asistencia técnica y administrativa a los grupos precooperativos y a las cooperativas<sup>10</sup>.

Algunas de las atribuciones del INACOP para el cumplimiento de sus objetivos son las siguientes:

- Divulgar los principios y técnicas cooperativas.
- Proporcionar orientación y asistencia técnica y administrativa a los grupos que tengan el propósito de organizarse en cooperativa y a las cooperativas en funcionamiento.
- Llevar el registro de las cooperativas.

---

<sup>10</sup> Congreso de la República de Guatemala. *Ley general de cooperativas*, de INACOP. [https://www.rgp.org.gt/docs/legislacion\\_registral/LeyGeneral%20de%20Cooperativas.pdf](https://www.rgp.org.gt/docs/legislacion_registral/LeyGeneral%20de%20Cooperativas.pdf). Consulta: 10 de febrero de 2017.

- Impulsar leyes y reglamentos para el mejor desenvolvimiento del cooperativismo y servir de organismo consultivo en dicha materia<sup>11</sup>.

Los siguientes son los principios mínimos que toda cooperativa debe de cumplir para ser considerados como tal:

- Procurar el mejoramiento social y económico de sus miembros mediante el esfuerzo común.
- No perseguir fines de lucro, sino de servicios a sus asociados.
- Ser de duración indefinida y de capital variable, formado por aportaciones nominativas de igual valor, transferibles sólo entre los asociados.
- Funcionar conforme a los principios de libre adhesión, retiro voluntario, interés limitado al capital, neutralidad política y religiosa e igualdad de derechos y obligaciones de todos sus miembros.
- Conceder a cada asociado un solo voto, cualquiera que sea el número de aportaciones que posea. El ejercicio del voto podrá ser delegado, cuando así lo establezcan los estatutos;
- Distribuir los excedentes y las pérdidas en proporción a la participación de cada asociado en las actividades de la cooperativa;

---

<sup>11</sup> Congreso de la República de Guatemala. *Ley general de cooperativas*, de INACOP. [https://www.rgp.org.gt/docs/legislacion\\_registral/LeyGeneral%20de%20Cooperativas.pdf](https://www.rgp.org.gt/docs/legislacion_registral/LeyGeneral%20de%20Cooperativas.pdf). Consulta: 10 de febrero de 2017.

- Establecer un fondo de reserva irrepartible entre los asociados.
- Fomentar la educación e integración cooperativa y el establecimiento de servicios sociales<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Congreso de la República de Guatemala. *Ley general de cooperativas*, de INACOP. [https://www.rgp.org.gt/docs/legislacion\\_registral/LeyGeneral%20de%20Cooperativas.pdf](https://www.rgp.org.gt/docs/legislacion_registral/LeyGeneral%20de%20Cooperativas.pdf). Consulta: 10 de febrero de 2017.



## **2. DESARROLLO DE UN SISTEMA CONFORMADO POR INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO KPI'S PARA EL CONTROL DEL ÁREA DE ENLONADO EN CEMENTOS PROGRESO, PLANTA SAN MIGUEL**

### **2.1. Situación actual en el área de enlonado**

Durante el tiempo que COISEEP R.L. se ha encontrado en operaciones se visualiza una considerable cantidad de información relevante.

#### **2.1.1. Involucrados**

Dentro de los principales involucrados en el proceso de enlonado se identificó a los pilotos que hacen uso del servicio, los 30 enlonadores que brindan el servicio, la secretaria administrativa del área de enlonado y por último el personal del área de envasado y despachos.

#### **2.1.2. Identificación del problema**

Para verificar la situación actual e identificar el problema se realizó un diagnóstico sobre el área de enlonado, para esto se pasaron gran cantidad de entrevistas verbales a los principales involucrados en el área. Asimismo, se realizaron observaciones periódicas sobre los procesos administrativos y operativos. Agregado a todo esto se utilizó el diagrama de árbol de problemas como la ayuda para la estructuración de la información observada en estos primeros días.

La siguiente es la Información que fue recabada mediante las entrevistas verbales a personal del área de enlonado, pilotos y personal de envasado y despachos:

- Pilotos:

Una de las mayores molestias por parte de estas personas es que desde un inicio se había establecido un tiempo determinado de atención por parte de los enlonadores. Según comentan la gran mayoría de pilotos, estos tiempos acordados de enlonado no se están cumpliendo y la gran mayoría del tiempo terminan siendo mucho mayores, generando con esto atrasos y colas.

Otro de los temas que también fue manifestado por la gran mayoría de pilotos es la difícil relación que se mantiene con algunos de los enlonadores al momento de solicitar sus servicios de enlonado, puesto que muchos no tienen noción sobre lo que la atención al cliente puede significar, comentaron.

Aparte de las críticas negativas también se pudo percibir información en cuanto a la calidad del servicio, el que para este caso es el enlonado. Todos los pilotos estuvieron de acuerdo en que la calidad del enlonado como tal es excelente, nunca han tenido problema alguno en cuanto a ese tema.

- Enlonadores

Dentro de los principales comentarios sobre los mismos enlonadores se encontraron aspectos como la falta de información en cuanto al manejo que se le está dando a la cooperativa. De las 30 personas únicamente 5 son las que están al tanto de las decisiones que se toman para la correcta gestión del área

de enlonado, por lo que al parecer el tema de la comunicación efectiva es algo que no se ha fortalecido entre sus colaboradores.

Entre otros temas también salió a relucir la falta de trabajo en equipo. Muchos enlonadores expresaron su molestia al mencionar que algunos de sus compañeros no brindaban el apoyo que ellos quisieran, no atienden a las unidades por igual y dejan de trabajar en el momento que ellos lo desean.

- Secretaria:

La secretaria manifiesta distintos puntos de vista en cuanto a la parte administrativa. Dentro de estos se pueden encontrar comentarios como la falta de un control sobre la documentación, algunos de los mismos enlonadores guardan en su propia casa documentos que pertenecen a la cooperativa. También hizo mención sobre lo complicado que se vuelve el que respeten la jerarquía acordada desde un inicio. Puesto que, de los 3 grupos la mayoría no respeta las decisiones de cada uno de sus coordinadores.

- Personal de envasado y despachos:

Dentro de los comentarios recopilados por el personal de esta área se identificó la falta de iniciativa y compromiso por parte de algunos enlonadores. Como también la falta de conocimiento sobre muchos de los procesos que se llevan a cabo dentro de la cooperativa. Esto último hace referencia a la falta de un sistema de control para conocer el estado actual en el cual se encuentra el área de enlonado. Ejemplo de esta deficiencia es el no saber si en algún momento COISEEP R.L. está pasando por falta de personal y por lo tanto su capacidad de atención al cliente se verá reducida.

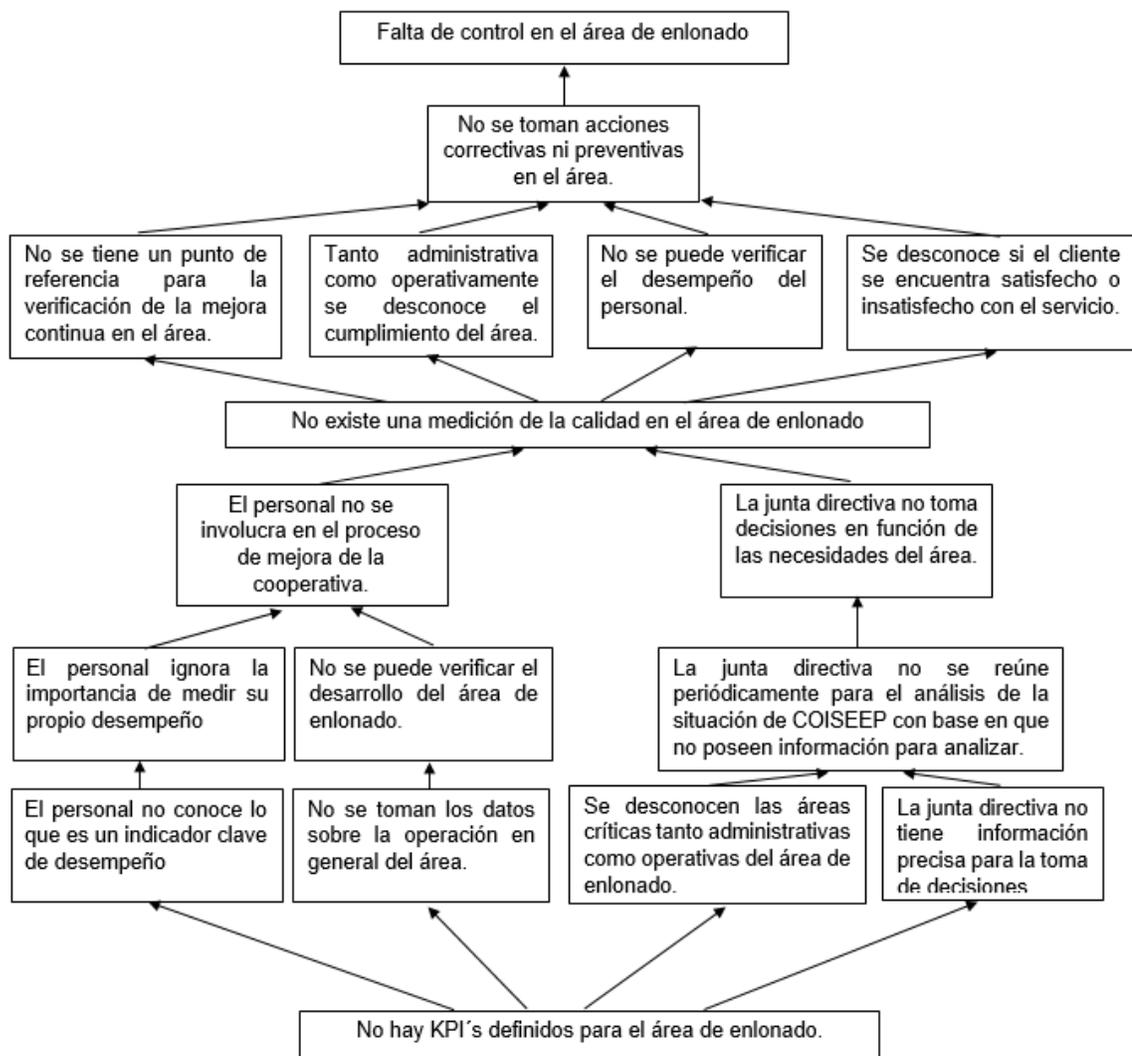
- Información recopilada mediante la observación personal:

Dentro de los principales problemas por los cuales pasa el área de enlonado se encuentra la mala relación entre los mimos enlonadores, mayoritariamente causada por la incertidumbre y desconfianza que se tiene sobre algunas decisiones que la junta directiva ha tomado para la gestión del área de enlonado. No existe un sistema de control que permita a la totalidad del personal de la cooperativa conocer el estado actual del área de enlonado y de esta manera despejar muchas dudas y desconfianzas.

### 2.1.3. Análisis del problema

El análisis del problema se realizó mediante la ayuda del árbol de problemas, en función de este se estableció como principal problema el que no existe una adecuada medición de la calidad en el área de enlonado.

Figura 10. Árbol de problemas

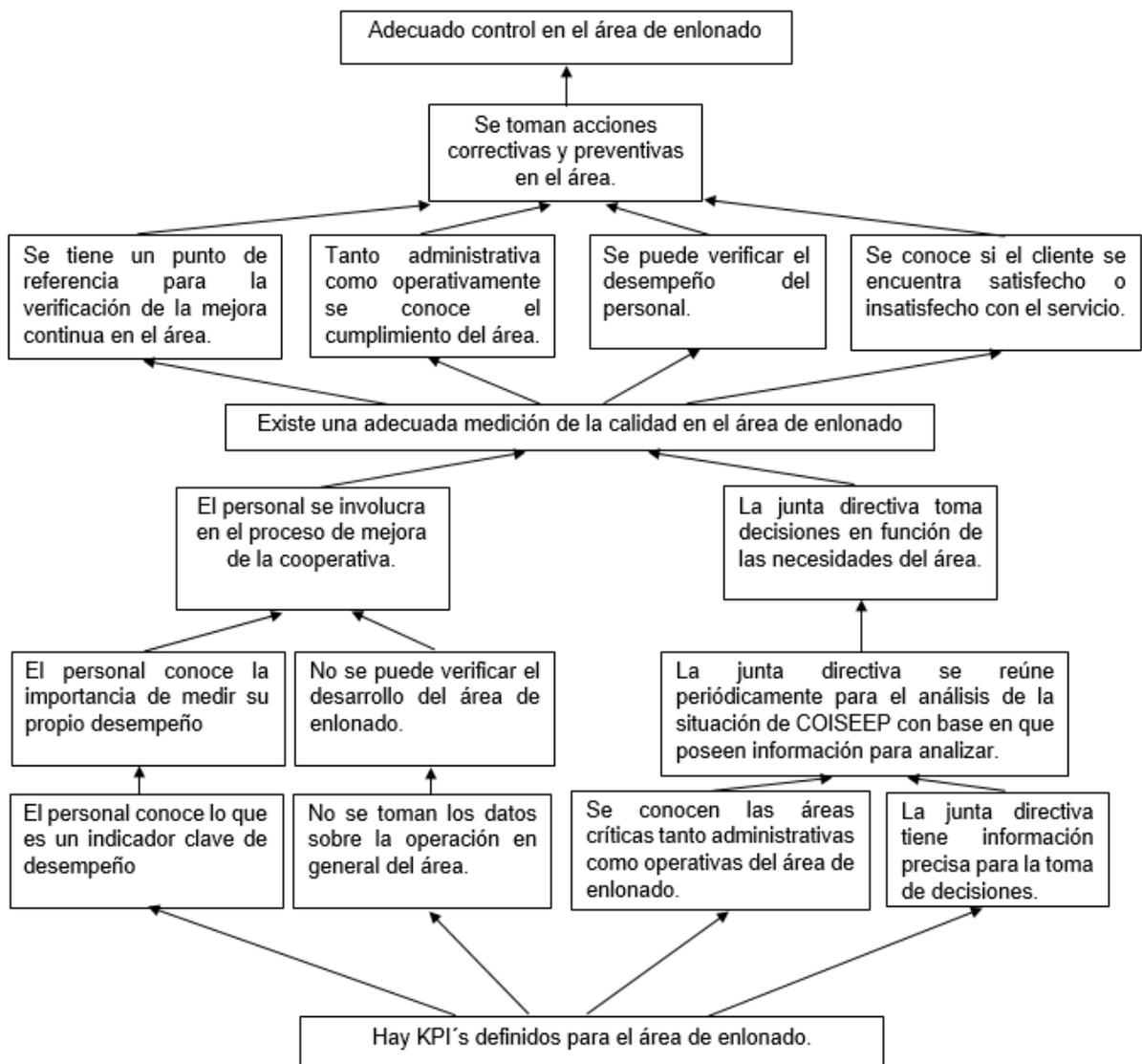


Fuente: elaboración propia.

### 2.1.4. Análisis de objetivos

Continuando con el diagnóstico se realiza el diseño del árbol de objetivos que se muestra en la figura 11.

Figura 11. **Árbol de objetivos**



Fuente: elaboración propia.

### 2.1.5. Análisis de alternativa propuesta

La alternativa que se propone gestionar es la realización de un sistema de control mediante indicadores clave de desempeño (KPI's), parte de los aspectos a tomar en cuenta es que se busca que sea un sistema que COISEEP R.L. pueda gestionar sin necesidad de incurrir en la contratación de más personal, la propuesta completa se puede visualizar en el capítulo número dos del presente informe.

Figura 12. Matriz del marco lógico

Descripción	Indicadores	Verificadores	Riesgos
Objetivo general: -Generar un adecuado control en el área de enlonado.	-Porcentaje de satisfacción al cliente. -Porcentaje de clima laboral. -Porcentaje de cumplimiento en tiempos de enlonado.	Sistema de control mediante KPI's propuesto.	-Dificultad por parte de la junta directiva para gestionar el sistema de control mediante KPI's.
Objetivo específico: -Generar una adecuada medición de la calidad en el área de enlonado.	Porcentaje de utilización de los 14 KPI's propuestos para el área de enlonado.	Sistema de control mediante KPI's propuesto.	-Rechazo por parte del personal al aspecto de que su trabajo sea evaluado. -errónea interpretación de los KPI's propuestos.
Resultados: -El personal conoce la importancia de medir su propio desempeño -La junta directiva toma decisiones en función de las necesidades del área.	-Porcentaje de aprobados en la evaluación de la capacitación dada al personal. -Cantidad de decisiones tomadas por parte de la junta directiva.	-Calificaciones de las pruebas realizadas. -Impacto en el área de las decisiones tomadas.	-Falta de interés por parte del personal. -Desintegración por parte de algunos miembros de la junta directiva.
Actividades: -Realizar capacitaciones al personal en temas de KPI's. -Gestionar reuniones para la junta directiva. -Definir las áreas críticas tanto administrativas como operativas del área. -Realizar los formatos para la recopilación de datos en la operación del área de enlonado. -Definir los principales KPI's para el área de enlonado.	-Porcentaje de asistentes a las capacitaciones. -Porcentaje de reuniones realizadas con la junta directiva. -Cantidad de áreas críticas definidas para el área. -Porcentaje de formatos definidos por cada indicador. -Cantidad de KPI's definidos para el área.	-Listados de asistencia. -Registros generados para cada KPI propuesto. -Contenido del sistema de control propuesto.	-No encontrar tiempos de ocio para la capacitación del personal. -Rechazo por parte de la junta directiva hacia las alternativas propuestas.

Fuente: elaboración propia.

## **2.1.6. Estructura jerárquica**

La cooperativa está organizada en función de darle la última palabra de decisión a su asamblea general (conformada por los 30 socios enlonadores), debajo de ella viene la comisión de vigilancia monitoreando las labores de la junta directiva (también denominada consejo de administración) y del comité de educación. Por último, por debajo del comité de educación y el consejo de administración se encuentran la secretaria y al contador de la cooperativa. Lo anteriormente mencionado está en función de la parte administrativa únicamente. Para la sección directamente relacionada a la operación del enlonado se encuentran los 3 grupos que están conformados por 10 enlonadores cada uno, en los cuales los 10 integrantes tienen la función de prestar el servicio, y uno de ellos es el encargado de dirigir al grupo, haciendo las funciones de coordinador de turno.

### **2.1.6.1. Órganos que conforman COISEEP R.L.**

La cooperativa está conformada por 30 socios activos, de los cuales 11 conforman los 3 órganos de la cooperativa de la siguiente manera:

#### **2.1.6.1.1. Junta directiva**

También conocido como consejo de administración, este es el órgano administrativo de la cooperativa, está integrado por cinco miembros electos en la primera asamblea general, de los cuales dos desempeñarán sus cargos por un año y los otros tres lo harán por dos años. De esta manera cada año no se rota por completo el consejo de administración permitiendo una continuidad a cualesquiera de los procesos que se estén gestionando en ese momento. Los 5

miembros anteriormente mencionados ocupan los cargos de presidente, vicepresidente, tesorero, secretario y vocal.

#### **2.1.6.1.2. Comisión de vigilancia**

Este es el órgano encargado del control y fiscalización de la cooperativa. Está integrado por tres miembros electos en asamblea general ordinaria y la duración de mandato es de un año, pudiendo ser reelectos un período más. Estos tres miembros ocupan los puestos de presidente, secretario y vocal.

#### **2.1.6.1.3. Comité de educación**

Este comité está integrado por tres miembros electos en asamblea general ordinaria, La duración de sus cargos es de dos años y pueden ser reelectos por un período más. Estos tres miembros ocupan los cargos de presidente, secretario y vocal. Dentro de sus principales atribuciones está el establecer programas de educación cooperativa y elaborar el material correspondiente, para los asociados y personas que deseen ingresar a la cooperativa.

#### **2.1.6.1.4. Socios activos**

Los socios activos son las personas que conforman la asamblea general, el poder soberano recae sobre ellos reunidos en dicha asamblea de conformidad con los estatutos de la cooperativa. Esta Asamblea podrá realizarse de carácter ordinaria o extraordinaria.

La cooperativa de enlonadores tuvo el arranque de sus operaciones el 25 de junio del 2015, para este entonces era grande la expectativa que había sobre si se lograrían estabilizar con el pasar de los meses y convertirse en una fuente

segura de trabajo para un promedio de 30 jóvenes (socios activos) de la aldea el Sinaca en su mayoría. Algunos de sus integrantes no tardaron mucho tiempo en desistir y retirarse de la cooperativa, causando problemas al momento de la operación de enlonado, ya que dejaban incompleto al grupo que se encontraba de turno. Esta situación generó descontento entre los clientes (los pilotos) y los mismos enlonadores.

Derivado de los socios activos también se pudo observar la siguiente situación, cuando es necesario tomar decisiones inmediatas para la solución de inconvenientes uno de los factores que rápidamente salen a relucir es la complicada relación interpersonal en cada uno de los tres grupos de enlonado. Al final del día muchas decisiones no se toman en función de lo que es mejor para la cooperativa, sino que por el contrario las decisiones se toman en función de los roces interpersonales que se puedan o no generar. Todo lo anterior se puede traducir en un clima laboral que no se está monitoreando y por lo tanto no se está mejorando.

Referente a la comunicación, al realizar el diagnóstico se detectó que una de las principales deficiencias y quejas por parte de los enlonadores era la falta de información que ellos poseían sobre el rumbo de la cooperativa. Como socios activos que son desean tener a disposición la referencia de cómo se está manejando la cooperativa y principalmente conocimiento sobre las principales decisiones que se toman, ya que en oportunidades anteriores comentaron que los cambios que a ellos les afectaban se realizaban y nadie se los comunicaba, lo cual generaba descoordinación y muchas veces errores en operación.

Poder reunir a los 3 grupos de enlonado se vuelve complicado ya que dos de los grupos deberían asistir en horarios que no les corresponden y el tercer grupo debería de descuidar el área de enlonado.

### **2.1.7. Servicios que prestan**

El servicio que ofrece la cooperativa tiene su razón de ser en la necesidad del piloto, esta se basa en el contrato y compromiso que tienen los transportistas subcontratados por Cementos Progreso, para llevar de manera segura y protegida su carga de cemento Y cal, hasta cada lugar definido por el cliente. Además de la protección de la carga, las regulaciones exigen que la carga no ponga en riesgo a terceros durante su recorrido de la planta al lugar de destino. Por todo lo anterior COISEEP R.L. ofrece un servicio de enlonado, además de un sitio especialmente diseñado para esta actividad dentro de las instalaciones de la planta San Miguel.

#### **2.1.7.1. Distribución del personal**

El personal designado específicamente para prestar el servicio de enlonado está conformado por 30 personas, las cuales están distribuidas en 3 grupos. El servicio se debe de prestar las 24 horas del día los 7 días de la semana (cuando sea necesario), por lo cual existe una división de 3 grupos de 10 personas cada uno, estos se encargan de proporcionar el servicio en 3 turnos distintos, el primero es el denominado como turno de madrugada, el cual comienza a las 00:00 y termina a las 08:00 horas, el segundo turno es conocido como el turno de día, este comienza a las 08:00 y finaliza a las 16:00 horas, y por último está el turno de noche, el cual termina de completar las últimas 8 horas del día comenzando labores a las 16:00 y finalizando a las 24:00 horas. Esta distribución se maneja en turnos rotativos de lunes a domingo, por lo cual, si se da la situación en la que se demande el servicio de enlonado durante toda la semana, los enlonadores no tendrán descanso alguno.

### **2.1.7.2. Tipos de unidades que atienden**

Dentro del área de enlonado se atienden cuatro tipos de unidades, la primera clase son las unidades tipo tráiler o también conocidos como plataformas, estos son los que le representan a la cooperativa la mayor cantidad de sus ingresos mensuales. En segundo lugar, se encuentran las unidades tipo doble remolque, estas son las que más tiempo toman en ser atendidas debido a su longitud. En tercer y cuarto lugar se encuentran las unidades denominadas como tipo sencillo y las de tipo doble eje, analizándolo desde el punto de vista del enlonado estas unidades no representan diferencia alguna debido a que poseen la misma longitud y por lo tanto el tiempo de enlonado teórico de once minutos que se toman los enlonadores en brindar el servicio es el mismo para ambos tipos de unidades. Asimismo, estas últimas dos unidades son las que menos tiempo le representan al enlonador y también son las que menor ingresos le representan a la cooperativa en general, estos datos se pueden corroborar en el inciso 2.2.4.1. de resultados en la viñeta de eficiencia sobre tiempos de enlonado.

**Figura 13. Imagen de unidad tipo tráiler**



Fuente: Cementos Progreso.

Figura 14. **Imagen de unidad tipo doble remolque**



Fuente: Cementos Progreso.

Figura 15. **Imagen de unidad tipo doble eje**



Fuente: Cementos Progreso.

Figura 16. **Imagen de unidad tipo sencillo**



Fuente: Cementos Progreso.

### 2.1.7.3. Proceso de enlonado

- Paso 1:

Antes de dirigirse al área de enlonado en las instalaciones de la planta el operario debe colocarse su equipo de seguridad industrial.

Figura 17. **Fotografía del paso número 1 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 2:

Estando los operarios en el área de enlonado con el camión estacionado en la misma, uno de los enlonadores se sube al camión utilizando las escaleras-plataforma que se encuentran en el área, usando ambas manos como medio de apoyo.

Figura 18. **Fotografía del paso número 2 para el proceso de enlonado**

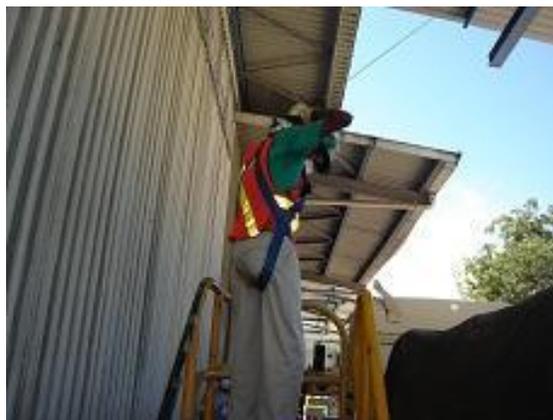


Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 3:

Una vez en posición uno de los enlonadores deberá engancharse al cabo de vida a la línea de vida existente.

Figura 19. **Fotografía del paso número 3 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 4:

Una vez posicionado sobre la carga procederá a estirar y extender la o las lonas, manteniéndose atado durante toda la operación. El camión sencillo requiere una lona, las plataformas de 40 pies o más requieren dos, en este último caso, primero se extiende la lona posterior y luego la lona delantera. El segundo enlonador ayuda en la tarea desde el piso.

Figura 20. **Fotografías del paso número 4 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

Figura 21. **Continuación de las fotografías del paso número 4 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 5:

Proceder a nivelar la lona, cuando son dos lonas, la lona posterior se nivela primero y en el extremo que queda en la parte más alta de la carga se procede a realizar un dobléz hacia afuera para evitar que ingrese el agua de lluvia o viento a la carga. Se nivela la lona delantera y debe quedar sobre el dobléz que se le hizo a la posterior. El segundo enlonador ayuda en la tarea desde el piso.

Figura 22. **Fotografía del paso número 5 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 6:

El enlonador que está arriba del camión procede a bajar desenganchándose de la línea de vida, y usando ambas manos como medio de apoyo cuando baja de las escaleras-plataforma.

Figura 23. **Fotografías del paso número 6 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 7:

Una vez ambos operadores en el piso realizarán los dobleces respectivos a la lona, acortándola hasta la altura del camión. Iniciando en el centro en dirección hacia la parte de atrás y luego del centro a la parte delantera.

Figura 24. **Fotografías del paso número 7 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 8:

Estando en la parte delantera se asegura la lona sobre el respaldo del camión estirándola y amarrando las puntas a la plataforma.

Figura 25. **Fotografías del paso número 8 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 9:

Se buscan los lazos para iniciar el proceso de amarre que se ubican en la cajuela del camión.

- Paso 10:

Los operarios proceden a colocarse uno de cada lado del camión en la parte delantera. El operario que está del lado del piloto procede a amarrar los lazos en el cincho o los ganchos para amarre de la plataforma y los lanza hacia el otro lado del camión para que el segundo operario los alinee y proceda a estirarlos y sujetarlos al cincho o gancho de la plataforma del camión, para iniciar el proceso de amarre. En el caso de las plataformas de 40 pies en adelante la primera y la última tarima llevan 2 lazos centrados, y uno por tarima en el resto de la carga centrados a la mitad de las tarimas (entre los sacos, no sobre ellos). Para los camiones sencillos todas las tarimas llevan dos lazos centrados, en toda la carga.

Figura 26. **Fotografías del paso número 10 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 11:

El operario que recibe los lazos al otro lado del camión procede a estirarlos y amarrarlos.

Figura 27. **Fotografías del paso número 11 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 12:

Concluido el amarre de la carga ambos operarios se trasladan a la parte posterior de la plataforma.

- Paso 13:

Se procede doblar la lona para que quede al nivel del camión en la cola del mismo.

Figura 28. **Fotografía del paso número 13 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 14:

El operario que está del lado del piloto procede a amarrar el cincho de la plataforma o gacho ubicados al final del camión un lazo y lo lanza al otro lado para que el otro operario lo alinee, estire y asegure al cincho de la plataforma. Luego este operario se traslada a la cola del camión, procede a estirar la lona y se amarra el lazo en zigzag en los ganchos de amarre que tiene la cola del camión.

Figura 29. **Fotografías del paso número 14 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 15:

El operario que está del lado del piloto procede a amarrar otro lazo en el cincho o gancho de la plataforma a la mitad de la última tarima de la carga y lo lanza hacia arriba al otro lado de la plataforma ambos operarios deben asegurar que dicho lazo pase por el primer o segundo saco de producto ubicado de arriba hacia abajo. Al otro lado del camión a la misma distancia, el segundo operario lo amarra para dejarlo como soporte tensor al final de la carga.

Figura 30. **Fotografías del paso número 15 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 16:

Se procede a sacar la lona vinílica que se encuentra en la cajuela del camión.

Figura 31. **Fotografía del paso número 16 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 17:

Uno de los operarios sube las escaleras-plataforma que está en el área usando ambas manos como medio de apoyo, se enganchará al cabo de vida a la línea de vida existente, y se sube al camión.

- Paso 18:

Estando arriba el primer operario, el segundo operario a nivel del piso le pasa la lona vinílica.

Figura 32. **Fotografía del paso número 18 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 19:

El operario que esta sobre el camión procede a extender la lona vinílica sobre la carga.

Figura 33. **Fotografías del paso número 19 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 20:

El segundo operario colocando al nivel del piso entre el respaldo y el cabezal ayuda al primer operario a extender la lona vinílica sobre el respaldo.

Figura 34. **Fotografías del paso número 20 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 21:

Una vez extendida la lona vinílica el operario que esta sobre el camión se desengancha de la línea de vida y se baja del camión utilizando las escaleras-plataforma que se encuentran en el área usando ambas manos como medio de apoyo.

Figura 35. **Fotografía del paso número 21 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 22:

Estando ambos operarios a nivel del piso terminan de alinear la lona vinílica y comienzan a amarrarla al cincho o ganchos para amarre de la plataforma, este proceso se inicia por la parte delantera del camión.

Figura 36. **Fotografía del paso número 22 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

- Paso 23:

Se cierra la cajuela del camión y el enlonador procede a solicitar el ticket de pago por parte del piloto para autorizar su salida del área de enlonado.

Figura 37. **Fotografía del paso número 23 para el proceso de enlonado**



Fuente: Cementos Progreso.

Hallazgos en el proceso de enlonado:

- Algunas de las lonas que utilizan los pilotos se encuentran en muy mal estado, dificultando su manejo y poniendo en riesgo su propia carga, esto retrasa al enlonador al momento de manipular las lonas.
- En el momento en que el proceso necesita de dos personas, por lo general el trabajo lo termina realizando solamente un enlonador, ocasionando un atraso y presentando una mala impresión para el cliente, esto debido a que en gran cantidad de ocasiones los enlonadores si se encuentran en disponibilidad para apoyar a la persona que está realizando el trabajo de

manera solitaria, pero no lo realizan justificando que no es su unidad, y por lo tanto, no deben de atenderla.

- La mayoría de los pilotos se van a la oficina del enlonado a descansar mientras estos realizan el trabajo, algunos de ellos olvidan quitar llave de la cajuela donde traen los lazos para amarre, esto genera una demora al momento en que el enlonador debe de retirarse de la estación e ir a pedir al piloto que saque los lazos.
- Los lazos en ocasiones se encuentran en un estado tan deficiente que al momento de que el enlonador busca ajustarlos a la carga, amarrándolos se terminan rompiendo y por ende retrasando el proceso, al tener que desamarrar y colocar un nuevo lazo.
- En ocasiones los pilotos traen lazos nuevos sin cortar, por lo que al momento de realizar el enlonado los operarios deben de invertir tiempo en realizar el corte de los lazos, situación que no debe de darse ya que esta es responsabilidad del piloto y no del enlonador.
- Al momento de que el proceso está finalizando el último paso es que el enlonador reciba el ticket de pago por parte del piloto, la mayoría de veces la unidad ya está lista pero no sale del área debido a que el piloto aún no ha pagado en la oficina del enlonado, esto causado tanto por descuido del piloto como por complicación por parte del enlonador que cobra, ya que esta es una tarea extra a su operación de enlonado y no siempre se encuentra cerca del lugar para realizar el cobro a tiempo.

#### **2.1.7.4. Proceso de ventas por servicios**

Existen dos tipos de compra para los clientes de la cooperativa, por una parte, se tiene la compra de tipo prepago en la cual la empresa de transporte compra los talonarios de servicio y se los asigna diariamente a sus pilotos, según su demanda. Por otra parte, está la compra de tipo pago directo en la cual la empresa de transportes o el piloto, pagan y compran directamente su ticket de enlonado en la oficina del área de enlonado. Los procedimientos para estas dos formas de adquirir el servicio de enlonado son los siguientes:

Compra de tipo prepago:

- La empresa envía un correo electrónico con la solicitud de pedido del servicio de enlonado, anotando la cantidad de tickets por tipo de unidad de transporte que requiera.
- Realiza el depósito bancario o transferencia sobre el total de lo solicitado a la cooperativa.
- Se envía vía correo electrónico copia del depósito o transferencia del pedido.
- COISEEP R.L. entrega en las oficinas de las empresas transportistas los tickets ya pagados, indicando los correlativos según tipo de transporte; así como la respectiva factura.

Compra de tipo pago-directo:

- El piloto ingresa al área de enlonado y antes de empezar a enlonar su camión, adquiere su ticket en la oficina de COISEEP R.L., dentro del patio de enlonado, si es en horario hábil; de no ser así, deberá adquirirlo con el enlonador encargado de turno,

Hallazgos en el proceso de ventas por servicio:

- El tipo de pago-directo ocasiona conflicto al proceso de enlonado debido a que uno de los enlonadores de turno es quien se debe de hacer cargo de cobrar cuando no se encuentra la secretaria, por lo que retrasa el proceso de enlonado y la salida de los camiones del área.
- El tipo prepago beneficia a la cooperativa en función de que no se mantiene una gran cantidad de dinero físicamente en la oficina, ya que la empresa transportista realiza directamente el depósito a la cuenta de la cooperativa.
- Únicamente alrededor del 25 % de las empresas transportistas que son clientes del área de enlonado compra tickets mediante el tipo de pago-directo.

#### **2.1.8. Método de remuneración a enlonadores**

El pago que reciben los enlonadores está definido como pago por servicios prestados, este se realiza de la siguiente manera; de todos los ingresos que provienen del servicio de enlonado se deben de descontar los impuestos correspondientes (ISR, IVA) y también el 8 % que corresponde a la reserva para le gestión de gastos de la cooperativa, de este porcentaje anteriormente

mencionado se pagan los gastos quincenales que tiene la cooperativa, como por ejemplo lo correspondiente al salario de sus secretaria y pago por los servicio del perito contador, agregado a esto se le descuenta a cada enlonador lo correspondiente por el pago del seguro de vida y accidentes que por normas de planta deben de tener. Luego de haber realizado todo esto ya se procede a dividir en 30 partes iguales la cantidad de dinero sobrante, la cual tendrá como destino ser el pago por servicios prestados de los enlonadores, ganando todos por igual sin importar en que turno o grupo se encuentren.

Para ilustrar de una mejor manera la remuneración a enlonadores se presenta la siguiente mecánica de cálculo con un ejemplo:

**Figura 38. Datos y resultados para el ejemplo de la mecánica de cálculo para la remuneración a enlonadores**

	Unidades	Sin IVA	Ventas
Tipo de unidad	Total	Precio	Total
Trailer	2 122	Q 20	Q 42 440
Doble Eje	53	Q 10	Q 530
Sencillo	226	Q 10	Q 2 260
Doble Remolque	208	Q 30	Q 6 240
Servicio adicional	58	Q 20	Q 1 160
<b>TOTAL INGRESOS</b>			<b>Q 52 630</b>
Comisión del 8 % para la cooperativa			Q 4 210,40
ISR			Q 3 684,10
Disponibles con 8 % e ISR cubierto			Q 44 735,10
Pago por enlonador			Q 1 491,18

Fuente: elaboración propia.

Identificación de la figura 38 la primera columna muestra los cuatro tipos de unidad, la segunda columna son las cantidades de unidades vendidas durante la

quincena, para este ejemplo se analizarán los datos de la segunda quincena de mayo de 2016. La tercera columna es el precio que se cobra al piloto dependiendo del tipo de camión (tener en cuenta que este dato ya se encuentra sin IVA). La última columna muestra el resultado en quetzales de las ventas durante la quincena.

Paso 1: lo primero es calcular para los cuatro tipos de camión las ventas totales de la siguiente manera.

$$\text{ventas totales trailer} = \text{unidades} * \text{precio sin iva}$$

$$\text{ventas totales trailer} = 2122 * Q 20 = Q.42 240,00$$

De igual manera se realizan los cálculos para las ventas totales de los otros tres tipos de camión y para los servicios adicionales (estos servicios son extras que piden los pilotos al momento en que se les enlona).

Paso 2: lo siguiente es calcular el total de ingresos.

$$\text{total ingresos} = \text{ventas (trailer + doble r. + sencillo + doble eje + adicionales)}$$

$$\text{total ingresos} = Q42 440,00 + Q530,00 + Q2 260,00 + Q6 240,00 + Q1 160,00$$

$$\text{total ingresos} = Q52 630,00$$

Paso 3: calcular el 8 % de reserva para la cooperativa.

$$\text{reserva para la cooperativa} = 8 \% * \text{total de ingresos}$$

$$\text{reserva para la cooperativa} = 8 \% * Q52\ 630,00 = Q\ 4\ 210,40$$

Paso 4: calcular el ISR para este ejemplo se tomaron datos de una segunda quincena, el ISR se calcula de manera que los primeros Q 30 000,00 de ventas durante el mes se pagan sobre un 5 % de ISR, todo lo que se genere en ventas sin IVA por encima de esos Q 30 000,00 paga un 7 %. Aclarando lo anterior se supondrá para este ejemplo que los primeros Q 30 000,00 ya fueron generados durante la primera quincena, por lo tanto, para este cálculo se utilizará un 7 % de ISR.

$$\text{ISR} = 7 \% * \text{total de ingresos}$$

$$\text{ISR} = 7 \% * Q52\ 630,00 = Q\ 3\ 684,10$$

Paso 5: calcular la cantidad de dinero disponible para el pago de enlonadores ya con el ISR y la reserva descontados.

$$\text{disponible para pago de enlonadores} = \text{tot. ingresos} - \text{reserva del } 8 \% - \text{ISR}$$

$$\text{disponible para pago de enlonadores} = Q52\ 630,00 - Q\ 4\ 210,40 - Q\ 3\ 684,10$$

$$\text{disponible para pago de enlonadores} = Q\ 44\ 735,50$$

Paso 6: ya con el total de dinero disponible para el pago de enlonadores calculado se procede a dividir esta cantidad dentro del total de enlonadores que hay:

$$\text{pago por enlonador} = \frac{\text{disponible para pago de enlonadores}}{\text{número tota de enlonadores}}$$

$$\text{pago por enlonador} = \frac{Q 44 735,50}{30 \text{ enlonadores}} = Q 1 491,18/\text{enlonador}$$

### **2.1.8.1. Ventajas y desventajas**

Dentro de las ventajas que este método de remuneración posee podemos mencionar las siguientes:

- Al ser un pago en general, la secretaria, quien es la persona encargada de gestionar estos procesos, no demora mucho tiempo en realizar el cálculo para el pago por servicios prestados, debido a que no contabiliza los tickets por turno, sino que lo hace por día.

Por otra parte, también existen algunas desventajas importantes, las cuales se enlistan a continuación:

- Al realizarse una división en partes iguales se genera una evidente frustración por parte de los enlonadores, esto debido a que ellos consideran que de los 3 grupos ninguno trabaja de la misma manera y que, en cierta manera, algunos ganan la misma cantidad de dinero con un menor esfuerzo.
- Ya que todos los grupos ganan por igual, al momento de llegar el cambio de turno se genera un problema de “falta de servicio”, en esa pequeña frontera los enlonadores de turno deciden dejar las unidades faltantes para el siguiente grupo, esto generalmente tiende a generar conflicto debido a que el grupo que se encuentra ingresando a sus labores se molesta y adjudica esas labores al grupo anterior. Siendo en esta situación el más

afectado el piloto al demorarse más tiempo del acordado (estos tiempos pueden encontrarse en el inciso 2.1.7.2.1.1. de este informe).

- Debido a que las unidades enlonadas no se ingresan por turno, sino que, por día no se tiene una fuente de información disponible al instante para poder visualizar el porcentaje de cobertura sobre los ingresos de la cooperativa que tiene cada uno de los 3 grupos de enlonadores.

### **2.1.9. Controles actuales en el área de enlonado**

El área de enlonado no posee controles sobre sus principales actividades, pero si se tienen algunos registros que sirven para poder efectuar sus tareas vitales como el pago a operarios, por ejemplo. sin embargo, estos controles únicamente son utilizados para efectuar tareas necesarias y no son analizados buscando detectar tendencias o alguna clase de información histórica que pueda contribuir al desarrollo y mejora continua o bien a la prevención de situaciones adversas para la cooperativa.

#### **2.1.9.1. Controles administrativos**

Dentro de algunos de los controles administrativos se pudo encontrar registro de los siguientes:

- Registro de la comunicación con INACOP, esto se evidenció únicamente mediante las anotaciones de la secretaria en cada una de las reuniones con el representante de INACOP que los asesora.

Algunos de los siguientes controles administrativos que se solicitaron en la cooperativa fue indicado que en ningún momento se gestionaron:

- No se encontró registro del control sobre el equipo de protección personal que utilizan los enlonadores, al consultar con algunos de ellos mencionaron que no les abastecían de equipo cuando era necesario, se consultó con la junta directiva y mencionaron que se les dificultaba comprar cada cierto tiempo el equipo debido a que únicamente dos personas estaban encargadas de esta labor. Las consecuencias de esta coordinación son enlonadores sin todo el equipo de protección personal al momento de realizar el enlonado de camiones.
- No se encontró documentación alguna que respaldará el pago del seguro a tiempo de los enlonadores. Este es uno de los controles administrativos más importantes, el pago a tiempo del seguro de vida y accidentes personales, el cual es fundamental para poder operar dentro de planta, al no encontrar registro de este se consultó con la junta directiva y dieron testimonio de que durante los meses de octubre, noviembre y diciembre no habían efectuado el pago del seguro.

#### **2.1.9.2. Controles operacionales**

Dentro de algunos de los controles operacionales se pudo encontrar registro de los siguientes:

- Control diario de las asistencias del personal de cada grupo: diariamente se deja una hoja impresa por la secretaria con el listado de los 30 enlonadores, en el cual deben firmar y especificar su hora de entrada, situación que no siempre se cumple a cabalidad debido a que nadie se encuentra supervisando.

- Registro de las unidades enlonadas por día: la secretaria de la cooperativa se encarga diariamente de llenar una hoja en la cual coloca la cantidad de unidades enlonadas por cada tipo de camión, saca el resultado por grupo y también el total de las 24 horas, esto lo realiza en función de la cantidad de tickets que cuenta por grupo.

#### **2.1.10. Indicador de confiabilidad dentro de planta**

Una de las metas del área de envasados y despachos es lograr que por día el total de unidades, desde el momento en que ingresan a planta por la garita hasta que se retiran por la misma, no se tomen más de dos horas de estadía dentro de planta, el propósito de esto es lograr la satisfacción del cliente asegurando una entrega a tiempo de su pedido. El indicador encargado de medir lo anterior tiene como nombre Confiabilidad, y actualmente posee la meta de mantenerse igual o mayor al 95 % por día. Este es un indicador propio del área de envasados y despachos, el área de enlonado también debe de tenerlo dentro de sus prioridades ya que ellos son el último filtro antes de que las unidades puedan salir a tiempo y de una u otra manera pueden contribuir al cumplimiento o incumplimiento de esta meta de satisfacción al cliente.

El cálculo para el indicador de confiabilidad es el siguiente:

- Fórmula de cálculo:

$$C = \left( \frac{TUISA}{TUIS} \right) * 100$$

- Frecuencia de cálculo: diaria.

- Identificación de variables:
  - C: confiabilidad.
  - TUISA: total de unidades que ingresaron y salieron de planta a antes de 2 horas.
  - TUIS: total de unidades que ingresaron y salieron de planta.
- Interpretación del resultado del indicador: la confiabilidad refleja la cantidad de unidades que se retiraron de planta antes de cumplir dos horas desde su ingreso. Un resultado mayor o igual al 95 % es considerado como satisfactorio.

#### **2.1.11. Cumplimiento operacional**

Es bastante inusual pero en ocasiones el indicador de confiabilidad no ha logrado igualar o superar la meta del 95 %, en estos casos es complicado identificar si el área de enlonado estuvo implicada ya que no existe un respaldo que indique el rendimiento del área de enlonado en cuanto a la atención hacia los pilotos. Para visualizar los datos anteriormente mencionados se puede visualizar la sección de resultados, viñeta de confiabilidad en el inciso 2.2.4.1. de este informe.

### **2.1.11.1. Análisis de tiempos en el área de enlonado**

Los tiempos en el área de enlonado deberían de ser analizados para tener un respaldo sobre el rendimiento de cada grupo y del cumplimiento que la cooperativa está comprometida a brindar, sin embargo, esto no existe y los tiempos no se están analizando de ninguna manera. Más adelante en el inciso 2.2.1.3.2.3. se puede observar la propuesta para la medición y análisis de estos datos.

#### **2.1.11.1.1. Medición de la eficiencia**

La eficiencia del área de enlonado no se está midiendo de ninguna manera más que por la percepción que tienen los pilotos del servicio en función de los tiempos inicialmente ofrecidos a las empresas transportistas. De cualquier manera, esta sigue siendo una opinión y tampoco se está cuantificando de alguna manera que pueda respaldar el desempeño del área de enlonado como tal. En la sección de resultados, viñeta de eficiencia sobre tiempos de enlonado, inciso 2.2.4.1. se pueden encontrar los resultados de esta propuesta.

#### **2.1.11.2. Relación con el cliente**

La relación directa con el cliente se da a través de la comunicación entre los enlonadores y los pilotos de cada una de las unidades, la gran mayoría de los pilotos son conocidos de años atrás por los enlonadores, debido a que mantenían una relación cuando estos prestaban de manera informal sus servicios de enlonado fuera de planta. En general, y a través del diagnóstico realizado, se pudo observar que el piloto y el enlonador se suelen llevar de una buena manera, sin embargo, existen ciertas inconformidades por parte de los pilotos en función

del servicio que brindan los 3 grupos de enlonado, mencionando que no todos trabajan por igual.

#### **2.1.11.2.1. Servicio al cliente**

El nivel del servicio al cliente únicamente se logra percibir mediante las esporádicas opiniones que llegan a la oficina del enlonado. La totalidad de estas no son registradas para su utilización, únicamente cuando la retroalimentación por parte del piloto es en función de un inconveniente que necesita ser resuelto se toma en cuenta esta información, de lo contrario no se cuenta con un banco de datos para su correspondiente análisis.

#### **2.1.7.2.1.1. Tiempo de atención acordado**

Los tiempos de enlonado fueron establecidos al inicio de operaciones en función de algunas pruebas que se hicieron junto con los enlonadores que serían los encargados de atender el área. Esto se realizó con fines de poder ofrecer a sus clientes un tiempo mínimo de atención por cada tipo de unidad, estos quedaron establecidos de la siguiente manera:

Tabla I. **Tiempos de atención ofrecidos por parte de COISEEP R.L.**

Tipo de unidad	Tiempo mínimo de atención (en minutos):
Doble remolque	30:00
Sencillo	11:00
Doble eje	11:00
Tráiler	18:00

Fuente: área de enlonado.

Actualmente estos tiempos no se están cumpliendo, esto se puede corroborar en el inciso 2.2.4.1. en la viñeta de eficiencia de tiempos de enlonado que muestra los resultados obtenidos en cuanto a la medición de los tiempos de enlonado en la situación actual, de igual manera en ese mismo inciso se pueden observar los resultados luego de la implementación de las propuestas del inciso 2.2.1.3.1.2. y 2.2.1.3.2.4 principalmente.

#### **2.1.7.2.1.2. Calidad del servicio**

Actualmente la única manera que el área de enlonado tiene para verificar la calidad del servicio que prestan es con la opinión de sus clientes. Mediante el diagnóstico realizado se pudo corroborar con la mayoría de los pilotos que la calidad del servicio es excelente en función del resultado del enlonado final como tal, sin embargo, existe molestia por el tiempo que les toma realizar este proceso, estos tiempos pueden verificarse en el inciso 2.2.4.1. de este informe.

### **2.1.12. Cobertura dentro de planta**

Es importante mencionar que del total de unidades que ingresan a planta no todas utilizan el servicio de enlonado, este no es obligatorio y quienes lo deseen pueden realizar su propio enlonado en algunas de las islas disponibles dentro del área de planta para el denominado autoenlonado, lo único que si es obligatorio es que la unidad salga enlonada, sin importar por quien haya sido realizado el proceso. En función de lo anterior, uno de los objetivos de la cooperativa es abarcar la mayor cantidad de unidades posibles, teniendo como finalidad el proporcionar el servicio al 100 % de unidades que ingresan a planta. Se lleva un control sobre la totalidad de unidades atendidas por día, pero este no se compara con las unidades que ingresan a planta, por lo tanto, en el área de enlonado, no se tiene claro el porcentaje de cobertura que manejan dentro de la planta.

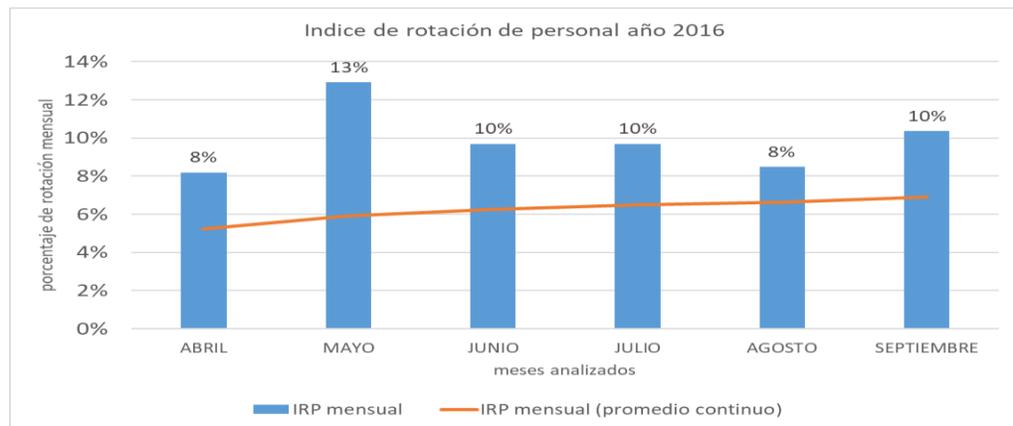
### **2.1.13. Diagnóstico mediante el sistema de control de KPI's**

Los resultados del diagnóstico que a continuación se presentan provienen de la utilización del sistema de control mediante KPI's que en el inciso 2.2. de este informe se detalla. Los presentes datos buscan representar la situación en la cual se encontraba el área de enlonado previamente a la realización del ejercicio profesional supervisado. Los resultados que evidencian un cambio en comparación con la siguiente información luego de haber implementado la propuesta de mejora se pueden visualizar en la sección 2.2.4.1. para cada uno de los indicadores.

- Rotación de personal:

Luego de haber logrado implementar el indicador se pudo visualizar la siguiente información en cuanto a la rotación de personal antes de haber comenzado con el proyecto de EPS:

Figura 39. **Resultados del indicador de rotación de personal antes de haber comenzado el proyecto de EPS**



Fuente: elaboración propia.

Figura 40. **Tabulación de los datos para el indicador de rotación de personal antes de haber comenzado el proyecto de EPS**

		Número de personas contratadas	Personas desvinculadas	Trabajadores al inicio	Trabajadores al final	IRP mensual	IRP mensual (promedio continuo)	IRP anual
<b>2016</b>	Abril	3	2	30	31	8 %	8 %	<b>10 %</b>
	Mayo	4	4	31	31	13 %	11 %	
	Junio	3	3	31	31	10 %	10 %	
	Julio	3	3	31	31	10 %	10 %	
	Agosto	1	4	31	28	8 %	10 %	
	Septiembre	4	2	28	30	10 %	10 %	

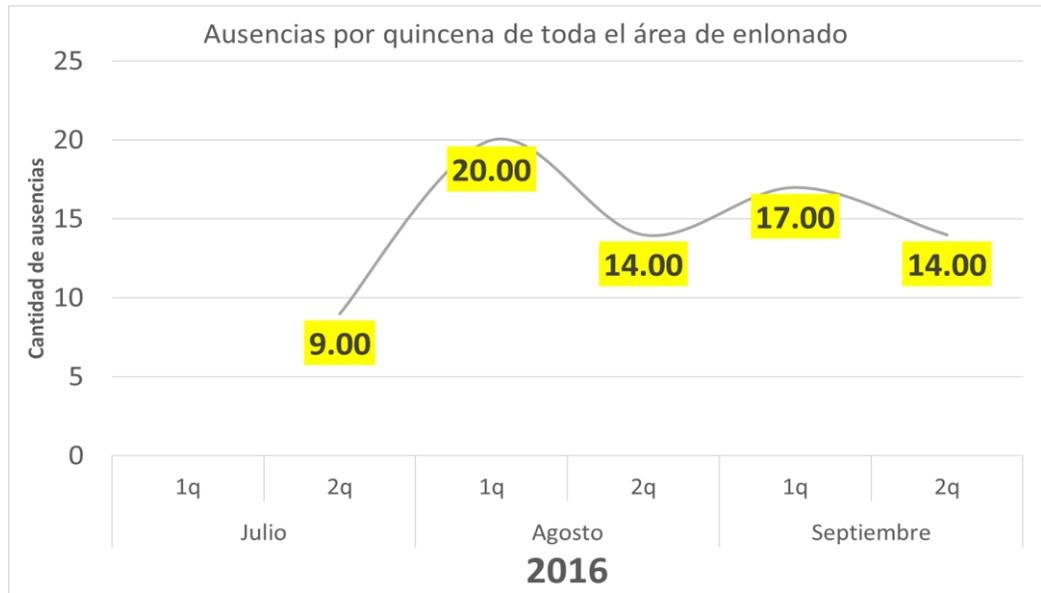
Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en los resultados del indicador de rotación de personal para el período contemplado antes del inicio del proyecto de EPS, existía una rotación constante con un IRP anual de 10 %, situación adversa para el área de enlonado debido a lo complicado que se vuelve el poder prestar el servicio con una persona menos dentro de cada grupo. La mecánica de cálculo para estos resultados en conjunto con las acciones propuestas para su mejora puede visualizarse en el inciso 2.2.1.3.1.1. de este informe.

- Niveles de ausentismos:

Para la información de ausentismos no se tenían datos completamente claros, se le dio apoyo a la cooperativa enlazando las ausencias con el programa en Excel en el cual gestionan sus pagos quincenales. Actualmente todas las ausencias son tabuladas en dicho programa de Excel, con esto se pudo generar una base de datos para el respectivo análisis de este indicador. Ya con el indicador implementado y alimentado se lograron visualizar los siguientes resultados.

Figura 41. **Ausencias en el área de enlonado antes de comenzar con el proyecto de EPS**



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar la cantidad de ausencias por quincena es considerablemente elevada, situación que complica la operación ya que los grupos de enlonado constantemente se quedan incompletos. La mecánica de cálculo para los resultados de las gráficas anteriores se puede visualizar en el inciso 2.2.1.3.1.2. de este informe.

- **Clima laboral:**

La propuesta de este indicador involucra una medición anual, por lo cual el único registro que se realizó se puede encontrar en el inciso 2.2.4.1. de este informe.

- Aporte en cantidad de ventas por grupo de enlonado:

Para la alimentación de este indicador no se contó con la información de los meses anteriores al inicio del proyecto de EPS, debido a que la información no era tabulada diaria y detalladamente, por lo tanto, se presentan únicamente los resultados durante la gestión del proyecto en el inciso 2.2.4.1. de este informe.

- Reuniones efectivas:

No existe una comunicación programada dentro del área de enlonado, la junta directiva menciona que en ocasiones algunos de sus miembros discuten entre turnos algunas decisiones y urgencias de la cooperativa, pero estas en ningún momento se registran, prácticamente terminan siendo conversaciones informales como tal, por lo tanto, se presentan únicamente los resultados durante la gestión del proyecto en el inciso 2.2.4.1. de este informe.

- Cumplimiento con el pago del seguro:

Octubre, noviembre y diciembre del 2016 no se efectuó el pago del seguro por decisión de la junta directiva de COISEEP R.L., los resultados posteriores a estos meses y su respectiva ponderación pueden visualizarse en el inciso 2.2.4.1. de este informe.

- Equipo de protección personal:

No se encontró registro alguno de la utilización y estado del equipo de protección personal anterior a la gestión del proyecto de EPS, por lo cual se procedió a medir la situación actual mediante la metodología descrita en el inciso 2.2.1.3.1.7., luego de haber implementado el indicador para el uso y estado del

equipo de protección personal en el área de enlonado se obtuvieron los siguientes resultados en la primera evaluación:

- El índice de los resultados de las evaluaciones para el uso del equipo de protección personal tuvo resultados bajos mayoritariamente generados por la falta de utilización de las gafas protectoras, dejando al grupo número uno con 0 % de cumplimiento, el grupo número dos con un 25 % de cumplimiento y por último el grupo número tres con un 30 % de cumplimiento. Todo lo anterior generó un resultado global del 18 % sobre los enlonadores que cumplen con la utilización de todo su equipo de protección personal. es importante recordar que si el enlonador cumple con 5 o menos de los 6 elementos del equipo de protección que debe de usar se le calificará como incumplimiento, debe de tener todo su equipo para obtener un resultado positivo al momento de la evaluación.
- El indicador para el estado del equipo de protección se vio afectado únicamente por la puntuación del chaleco o camisa reflectante del grupo uno y tres, dejando como indicador global del estado del equipo de protección personal un 86 %. Es importante tomar en cuenta que para las situaciones en las que durante la evaluación ninguno de los enlonadores tenga cierta clase de equipo, este no formará parte del resultado del estado, ya que no hay equipo para evaluar al no tener evidencia de uso por parte de algún enlonador.

Derivado de los dos resultados anteriores (uso y estado del EPP), se dio paso a calcular el indicador general el cual arrojó un resultado del 52 %, afectado mayoritariamente por el bajo resultado del cumplimiento en cuanto a la utilización del equipo.

Figura 42. Tabulación de datos para el indicador del uso y estado del equipo de protección personal del grupo número 1 (primera evaluación)

Utilización del equipo de protección personal (EPP)									
Núm.	Joven enlonador	Camisa o chaleco reflectivo	Botas punta de acero	Guantes	Gafas protectoras	Casco	Arnés	Enlonadores que cumplen con todo su EPP	Porcentaje de enlonadores que cumplen con el EPP
1	Héctor Hernández	4	10	6	X	10	10	no cumple	<b>25 %</b>
2	Marco Cabrera	8	10	9	10	10	10	cumple	
3	Danilo Morataya	7	7	9	X	10	10	no cumple	
4	Eduardo Mejía	2	10	X	X	10	10	no cumple	
5	Víctor Oscar	5	10	7	X	10	10	no cumple	
6	Wilson Cabrera	7	10	5	X	10	10	no cumple	
7	Juan Antonio Pérez	1	10	2	X	10	10	no cumple	
8	Milton Hernández	6	10	9	9	10	10	cumple	
9									
10									
Uso del EPP:		100 %	100 %	88 %	25 %	100 %	100 %		
Estado del EPP:		50 %	96 %	67 %	95 %	100 %	100 %	<b>85 %</b>	

Fuente: elaboración propia.

Figura 43. Tabulación de datos para el indicador del uso y estado del equipo de protección personal del grupo número 2 (primera evaluación)

Utilización del equipo de protección personal (EPP)									
Núm.	Joven enlonador	Camisa o chaleco reflectivo	Botas punta de acero	Guantes	Gafas protectoras	Casco	Arnés	Enlonadores que cumplen con todo su EPP	Porcentaje de enlonadores que cumplen con el EPP
1	Carlos Cabrera	8	10	7	X	10	9	no cumple	<b>0 %</b>
2	David Hernández	6	10	9	X	10	8	no cumple	
3	Irvin Rivas	8	9	10	X	10	10	no cumple	
4	Danny Mauricio	6	10	10	X	10	7	no cumple	
5	Byron Alvarez	9	10	10	X	10	10	no cumple	
6	Luis Mejía	6	10	8	X	10	10	no cumple	
7	Omar Morataya	7	10	8	X	10	10	no cumple	
8	Selvin Yubel	8	10	7	X	10	10	no cumple	
9	Douglas Eliazar	8	10	9	X	10	9	no cumple	
10	Oscar Cabrera	8	10	X	X	10	10	no cumple	
Uso del EPP:		100%	100%	90%	0%	100%	100%		
Estado del EPP:		74%	99%	87%		100%	93%	<b>91 %</b>	

Fuente: elaboración propia.

Figura 44. **Tabulación de datos para el indicador del uso y estado del equipo de protección personal del grupo número 3 (primera evaluación)**

Utilización del equipo de protección personal (EPP)									
Núm.	Joven enlonador	Camisa o chaleco reflectivo	Botas punta de acero	Guantes	Gafas protectoras	Casco	Arnés	Enlonadores que cumplen con todo su EPP	Porcentaje de enlonadores que cumplen con el EPP
1	Luis Bonilla	2	10	5	X	10	10	no cumple	<b>30 %</b>
2	Jorge Herrera	3	10	9	8	10	10	cumple	
3	Francisco Perez	2	10	X	X	10	10	no cumple	
4	Luis Arriaza	4	10	8	X	10	10	no cumple	
5	José Avendaño	7	7	7	X	10	10	no cumple	
6	Julio Cabrera	3	7	10	X	10	10	no cumple	
7	Freddy Avendaño	4	8	X	X	10	10	no cumple	
8	Fernando Díaz	5	10	8	9	10	10	cumple	
9	Byron Alvarez	7	10	X	X	10	10	no cumple	
10	Segrid Clara	6	10	9	6	10	10	cumple	
Uso del EPP:		100 %	100 %	70 %	30 %	100 %	100 %		
Estado del EPP:		43 %	92 %	80 %	77 %	100 %	100 %	<b>82 %</b>	

Fuente: elaboración propia.

Figura 45. **Resultados del indicador del uso y estado del equipo de protección personal (primera evaluación)**

		<b>Indicador general EPP</b>	
		<b>52 %</b>	
	<b>Enlonadores que cumplen con todo su EPP:</b>	<b>Buen estado del EPP:</b>	
	<b>18 %</b>	<b>86 %</b>	

Fuente: elaboración propia.

Interpretación de los resultados para la primera evaluación: los resultados están en función de los 28 enlonadores que fueron evaluados, esto quiere decir, que de ese total únicamente el 18 % cumplió con estar utilizando todo su EPP al momento de la evaluación. Por otra parte, se obtuvo un 86 % en cuanto al estado del equipo que se pudo evaluar. Estos dos datos combinados conforman el promedio general para el resultado del indicador de uso y estado del EPP, con resultado de 52 %, bastante bajo para la importancia que tiene el EPP dentro de las labores diarias de un enlonador. La mecánica de cálculo para todos los resultados contemplados en este indicador se puede visualizar en el inciso 2.2.1.3.1.7. de este informe.

- Satisfacción del cliente:

Al consultar con el personal del área de enlonado se evidenció que en ningún momento han medido la satisfacción de sus clientes, por lo tanto, se utilizó el procedimiento del inciso 2.2.1.3.2.1. de este informe para realizar dicha medición y obtener el diagnóstico de la situación actual.

29 fueron los pilotos encuestados para la medición actual de la satisfacción al cliente, los resultados de las 11 preguntas promediaron un 82 %. En general las respuestas por parte de los clientes tuvieron ponderaciones aceptables, sin embargo, es importante recalcar que las dos preguntas con la ponderación más baja fueron el descontento por los tiempos de enlonado y la velocidad con la que los enlonadores llegan a atender al piloto. Otro de los puntos a favor para la cooperativa fue la aceptación por parte de los pilotos a la interrogante sobre la calidad del enlonado como tal, esta tuvo la segunda ponderación más alta.

Figura 46. **Resultados de las primeras encuestas realizadas a los pilotos**

Pregunta	8	7	10	2	4	11	9	3	1	5	6	<b>82 %</b>
Punteo	8,72	8,69	8,69	8,62	8,31	8,21	8,14	7,90	7,79	7,34	7,31	
<b>PREGUNTAS DE LA ENCUESTA:</b>												
1. ¿Qué tal es el trabajo en equipo por parte de los jóvenes enlonadores?												
2. Cómo califica el trato personal hacia los pilotos?												
3. ¿Cómo califica el trato personal entre los mismos jóvenes enlonadores?												
4. ¿Qué ponderación le da a la presentación personal de los enlonadores?												
5. ¿Cómo califica la rapidez con que lo llegan a atender los enlonadores?												
6. ¿Cómo califica el tiempo total que se llevan los enlonadores en terminar por completo el servicio?												
7. ¿Qué ponderación le da a la calidad del enlonado y sujeción de carga?												
8. ¿Cómo califica la limpieza de las oficinas de enlonado?												
9. ¿En general cómo califica el servicio de enlonado en turno de 00:00 a 08:00?												
10. ¿En general cómo califica el servicio de enlonado en turno de 08:00 a 16:00?												
11. ¿En general cómo califica el servicio de enlonado en turno de 16:00 a 24:00?												

Fuente: elaboración propia.

La mecánica de cálculo y el formato de encuesta utilizada para los resultados de las encuestas a los pilotos pueden visualizarse en el inciso 2.2.1.3.2.1. de este informe.

- Rotación de clientes:

El resultado de la rotación de clientes se genera en función de los datos que se lograron recopilar durante la gestión del proyecto de EPS (oct 2016 – feb 2017), los datos para analizar los meses anteriores al proyecto no se lograron identificar debido a que no existía un registro para llevar el control de dichos datos.

El índice arroja un 9 % como resultado del IRC anual para el 2016 (se analizaron los meses de octubre, noviembre y diciembre), cálculo que se realiza

en función de los procedimientos del inciso 2.2.1.3.2.2. de este informe. Para poder tener una referencia más clara de la tendencia que tomaron con el tiempo estos datos se pueden observar los resultados para los primeros meses del año 2017 en el inciso 2.1.9. de este informe, con sus respectivas interpretaciones sobre los porcentajes arrojados por el indicador de rotación de clientes

Figura 47. **Tabulación de los datos para el indicador de la rotación de clientes**

		A	D	F1	F2			
		Número de nuevos clientes	Clientes regulares que no hicieron uso del servicio	Número de clientes al inicio	Número de clientes al final	Clientes al final del mes (promedio continuo)	promedio IRC mensual	IRC
2016	OCTUBRE	1	2	32	31	31	5%	9 %
	NOVIEMBRE	5	3	31	33	32	13%	
	DICIEMBRE	2	5	33	30	31	11%	

Fuente: elaboración propia.

- **Inconformidades:**

Las inconformidades que se han tenido en el área de enlonado no se registran de ninguna manera, únicamente se sabe por relatos de parte de algunos enlonadores y de la secretaria (quien es la persona con la que generalmente se abocan los pilotos cuando tienen algún inconveniente).

- Eficiencia en tiempos de enlonado:

Tener el parámetro bien establecido en cuanto a la eficiencia que maneja el área de enlonado en sus tiempos de atención es crucial para verificar el cumplimiento con sus clientes, sin embargo, esto es algo que nunca se ha realizado en esta área. Actualmente los tiempos no se miden y no se tiene conocimiento del tiempo promedio que cada grupo de enlonado y cada turno se toma en brindar el servicio.

Derivado de lo anterior se utiliza como base la propuesta establecida en el inciso 2.2.1.3.2.4. de este informe para establecer la medida que brinde el estado de la situación actual que a continuación se explica.

Los resultados siguientes son el resultado del primer monitoreo realizado a los tres grupos de enlonado en el mes de noviembre de 2016 para medir sus tiempos de atención al piloto. Luego se implementaron algunas propuestas que se pueden visualizar en la sección 2.2.1.3.2.4. de este informe y se procedió a evaluar los resultados con dos monitoreos más en los primeros meses del 2017, dichos resultados pueden visualizarse en la sección 2.2.4.1. de este informe en conjunto con un análisis más amplio de este primer monitoreo para poder compararlo con los otros dos monitoreos realizados después de haber implementado algunas propuestas de mejora.

Figura 48. **Resultados de la eficiencia de tiempos de enlonado global para el monitoreo número uno**

Ingrese el número de monitoreo actual:	Eficiencia general:	<b>78 %</b>
<b>1</b>		

Fuente: elaboración propia.

Interpretación: este es el resultado del primer monitoreo de tiempos de enlonado realizado a los tres grupos. Como se puede observar la eficiencia obtuvo un resultado del 78 %, esto quiere decir que en promedio los tiempos de enlonado están por debajo de lo que se requiere. Cualquier dato por debajo del 100 % de eficiencia es un reflejo de que los tiempos de enlonado se están demorando más de lo acordado con el cliente. Lo menos que espera un piloto es que se le dé un tiempo igual o menor, en otras palabras, espera una eficiencia igual o mayor al 100 %.

- Promotores netos:

El objetivo con los promotores netos es detectar el porcentaje de clientes que recomendarían los servicios del área de enlonado a sus conocidos, la base de la propuesta en conjunto con toda su interpretación y forma de cálculo para este indicador se puede visualizar en el inciso 2.2.1.3.2.5. del presente informe.

Para detectar el estado actual en cuanto a los promotores netos se realizó una primera evaluación en el mes de noviembre la cual obtuvo un resultado del 42 %, un número aceptable ya que con estar por encima de la barrera del cero se evidencia que la cantidad de clientes satisfechos es la más grande. El total de

los encuestados está integrado por 54 % de promotores, 35 % de neutros y un 11 % de detractores.

El trabajo de campo se realizó con apoyo de la secretaria quien fue realizando la pregunta clave para este indicador a la mayor cantidad de pilotos que pudo. La pregunta que se realizó a los pilotos fue: de 0 a 10 puntos, ¿qué tan probable es que recomiende nuestros servicios a sus conocidos?”.

Figura 49. **Resultados NPS de noviembre**

Número total de opiniones:	26	Porcentaje
Promotores	14	54 %
Neutros	9	35 %
Detractores	3	12 %
<b>NPS:</b>	<b>42 %</b>	

Fuente: elaboración propia.

Figura 50. **Desglose de los tipos de clientes en función del indicador de promotores netos**



Fuente: elaboración propia.

Figura 51. **Respuestas para la alimentación del indicador de promotores netos en noviembre de 2017**

Mes	Núm.	Empresa	Tipo de unidad	Punteo
<b>N O V I E M B R E</b>	1	MORALES	TRAILER	7
	2	OP	TRAILER	9
	3	TRANSGISA	TRAILER	9
	4	TRANSGISA	TRAILER	8
	5	TRANSGISA	TRAILER	2
	6	OP	TRAILER	10
	7	OP	TRAILER	9
	8	JAGUARES	TRAILER	10
	9	BELICE	TRAILER	9
	10	BELICE	TRAILER	7
	11	MORALES	TRAILER	5
	12	BELICE	TRAILER	9
	13	CORDERO	TRAILER	10
	14	TRANSGISA	TRAILER	8
	15	TRANSGISA	TRAILER	9
	16	JAGUARES	TRAILER	8
	17	DIMACO S.A.	TRAILER	5
	18	TRANSFLESA	TRAILER	9
	19	TRANSFLESA	TRAILER	7
	20	GRUCOPSA S.A.	TRAILER	8
	21	OP	TRAILER	10
	22	OP	TRAILER	9
	23	TRANSFLESA	TRAILER	10
	24	OP	TRAILER	9
	25	TRANSFLESA	TRAILER	8
	26	TRANSGISA	TRAILER	8

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de la segunda evaluación para este indicador se pueden observar en el inciso 2.1.9. del presente informe.

- Cobertura sobre transportistas que hacen uso del servicio de enlonado:

Al inicio del proyecto se verificó que en el área de enlonado como tal, no se estaba llevando un control específico sobre la cobertura que se tenía sobre el total de clientes que utilizaban el servicio en comparación con el total de posibles clientes que ingresan a planta, para poder visualizar estos datos se propone en el inciso 2.2.1.3.2.6. de este informe, la medición diaria de este parámetro.

En general este es un dato que debe de ser analizado en función de la tendencia que la gráfica pueda mostrar, observando los datos de uno o dos días se dificulta el poder llegar a una sólida conclusión sobre el camino que la cooperativa está tomando. Es por lo anterior que los datos generales sobre este indicador a lo largo del tiempo que la cooperativa ha operado se pueden visualizar en el inciso 2.2.4.1. de este informe.

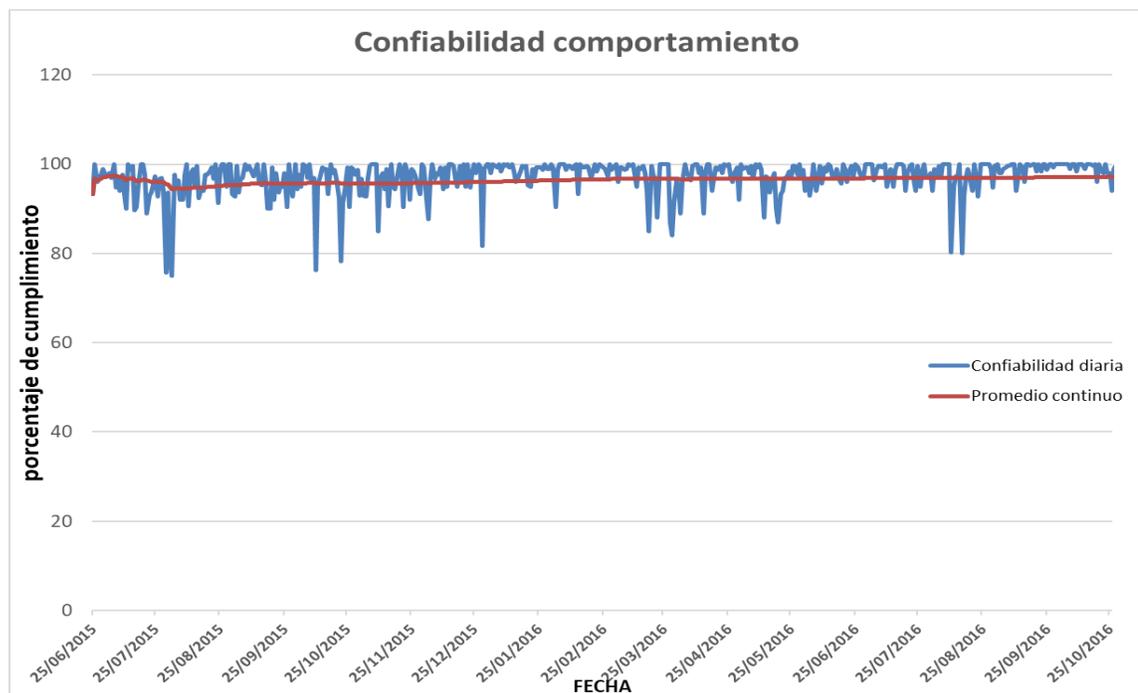
- Confiabilidad:

Lo que a continuación se describe es el funcionamiento del indicador para la confiabilidad ya implementado y el resultado que arroja sobre la situación del área de enlonado al momento de iniciar el proyecto de EPS, todo lo relacionado a este tema en conjunto con sus mecánicas de cálculo y explicación acerca de su razón de ser se pueden encontrar en el inciso 2.2.1.3.2.7. de este informe.

La confiabilidad se ha mantenido generalmente arriba del 95 % establecido para su cumplimiento desde que la cooperativa inició operaciones en el 2015. La gráfica del indicador permite observar que han sido solamente algunos los días en los cuales la confiabilidad ha tenido un valor menor al deseado. No existe registro de los sucesos que hayan podido ocasionar estos incumplimientos, pero, generalmente han sido situaciones en las que el área de enlonado no ha tenido

responsabilidad. Si bien en el pasado ya se manejaba este indicador en el área de envasado y despachos, la diferencia es que este será acogido por el sistema de control de la cooperativa, y se registrarán todos y cada uno de los inconvenientes que ocasionen incumplimiento, esto con el fin de poder tener una retroalimentación precisa sobre la manera en que la cooperativa está aportando su servicio para cumplir con las metas de envasado y despachos.

Figura 52. **Confiabilidad desde que el área de enlonado dio inicio a sus operaciones hasta el comienzo del proyecto de EPS**



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: como se puede observar en la gráfica de la figura 52 ha habido días en los que la confiabilidad ha estado por debajo del 95 % requerido, sin embargo, prestando atención a la línea de tendencia de color rojo, la cual

representa el promedio continuo de la confiabilidad, se evidencia que en la mayor cantidad de los casos la confiabilidad se cumple con un resultado mayor al 95 %.

La mecánica de cálculo para todos los resultados que se presentan en el indicador de confiabilidad se encuentran en el inciso 2.2.1.3.2.7. de este informe.

## **2.2. Propuesta de mejora**

En función del diagnóstico realizado a la situación actual del área de enlonado, y como esta ha sido gestionada por COISEEP R.L., se genera una propuesta de mejora, la cual envuelve un sistema de control mediante indicadores clave de desempeño.

### **2.2.1. Indicadores clave de desempeño**

Los indicadores clave de desempeño son las bases para el sistema control que se propone en el área de enlonado, es por esto que resulta esencial el poder definirlos y resaltar sus principales beneficios en cuanto a la gestión del área de enlonado.

#### **2.2.1.1. Significado**

Se puede decir que los indicadores claves de desempeño establecen mediciones que determinarán de qué manera se están desempeñando los procesos para alcanzar las metas deseadas. Al momento de ser seleccionados correctamente, estos indicadores serán los principales responsables de señalar si será factible lograr una meta o no.

### **2.2.1.2. Beneficios**

Cuando los indicadores clave de desempeño se logran establecer correctamente en función de las necesidades de la empresa pueden llegar a generar un gran número de beneficios, dentro de los cuales se marcan como principales los siguientes:

- Crea objetivos comunes: al momento de establecer un indicador clave de desempeño se genera una medida la cual según el parámetro establecido debe de cumplirse, tomando en cuenta lo anterior se puede decir que un indicador genera objetivos que en varias ocasiones involucran a más de un área o departamento, proporcionando un objetivo en común y fomentando el trabajo en equipo para el alcance de las metas.
- Pone en evidencia que áreas necesitan de nuestra atención: un indicador clave de desempeño, aparte de indicar cumplimiento, puede dar indicios sobre aspectos que si no son corregidos inmediatamente serán la posible raíz de problemas aún mayores.
- Generan una base para la posible iniciativa de incentivos por cumplimiento: al tener un registro histórico, los indicadores clave de desempeño pueden identificar la manera en que el área va evolucionado con el tiempo, permitiendo trazar metas periódicas y abriendo paso a posibles modelos de incentivos por cumplimiento de metas para la mejora continua de los distintos procesos.
- Incentivan la mejora continua: al tener una referencia del nivel de cumplimiento que se está logrando sobre el proceso evaluado se puede identificar en que se está fallando, o bien, cuales son los puntos críticos de

atención para con esto aumentar los porcentajes de cumplimiento y mejorar lo que se hizo el día anterior.

- Traza una dirección: al momento de tener bien establecido un grupo de indicadores clave de desempeño puede lograr visualizar más fácilmente una dirección en función de las necesidades identificadas. Se busca el poder recopilar y de alguna manera interrelacionar cada indicador (en los casos que sea posible) y de esta manera trazar una dirección en busca de la mejora continua.
- Facilita la toma de decisiones: un sistema de indicadores clave de desempeño facilita la toma de decisiones al proporcionar información en tiempo real que pueda fundamentar las acciones correctivas y/o preventivas que impulsarán la mejora continua.

### **2.2.1.3. Tipos de KPI's a implementar**

Para tener una ordenada distribución de los principales KPI'S a implementar se decidió dividirlos en dos grandes grupos, los indicadores que afectan al área administrativa y, por otra parte, los indicadores que afectan al área operativa del enlonado. Asimismo, cada uno de los indicadores que conforman estos dos grupos fueron seleccionado en función de poder abarcar los procesos que resultan vitales para el funcionamiento de la cooperativa.

### **2.2.1.3.1. Administrativos (enfoque al recurso humano)**

Para el área administrativa se generó el planteamiento de siete indicadores con un enfoque hacia el recurso humano.

#### **2.2.1.3.1.1. Rotación de personal**

Se definió que es indispensable monitorear lo que ocurre en cuanto a la rotación de personal, se propone un indicador para su control, el cual se denomina con el mismo nombre rotación de personal. Este indicador busca monitorear las altas y bajas del personal de la cooperativa, con el objetivo de que las acciones para disminuir el ingreso y egreso de enlonadores se vean reflejadas.

- Fórmula de cálculo:

$$IRP = \frac{100 * \frac{A + D}{2}}{\frac{F1 + F2}{2}}$$

- Frecuencia de cálculo: mensual y anual.
- Identificación de variables:
  - IRP: índice de rotación de personal

- A: número de enlonadores contratados durante el período considerado.
  - D: número de enlonadores desvinculados durante el mismo período.
  - F1: número de enlonadores al comienzo del período considerado.
  - F2: número de enlonadores al final del período.
- Interpretación del resultado del indicador: la rotación de personal indicará el porcentaje de movimiento en función de la cantidad de enlonadores que tiene COISEEP R.L., mientras más grande es el porcentaje mayor será la cantidad de enlonadores que fueron destituidos o incorporados a la cooperativa.

Figura 53. **Gestión del indicador de rotación de personal**

		A	D	F1	F2			
		Número de personas contratadas	Personas desvinculadas	Trabajadores al inicio	Trabajadores al final	IRP mensual	IRP mensual (promedio continuo)	IRP anual
<b>2016</b>	ENERO	0	1	31	30	2%	5%	<b>3 %</b>
	FEBRERO	2	1	30	31	5%	5%	
	MARZO							
	ABRIL							
	MAYO							
	JUNIO							
	JULIO							
	AGOSTO							
	SEPTIEMBRE							
	OCTUBRE							
	NOVIEMBRE							
	DICIEMBRE							

Fuente: elaboración propia.

En la figura 53 se puede observar la tabla en donde serán ingresados los datos del indicador para la rotación de personal, en esta tabla se podrá analizar

el IRP mensual para verificar el resultado de cada mes, el IRP mensual como promedio continuo, para evaluar la tendencia que se va generando durante el año, y por último el IRP anual, para tener un dato conciso de la rotación de personal promedio que se tuvo durante todo el año.

Ejemplo: los meses de enero y febrero en la figura anterior son únicamente un ejemplo para evidenciar la mecánica de cálculo que a continuación se presenta:

- Fórmula de cálculo:

$$IRP(\text{enero } 2016) = \frac{100 * \frac{A + D}{2}}{\frac{F1 + F2}{2}}$$

- Cálculo:

$$IRP(\text{enero } 2016) = \frac{100 * \frac{0 + 1}{2}}{\frac{31 + 30}{2}} = 2 \%$$

De igual manera se realizó para febrero, obteniendo el siguiente resultado:

- Cálculo:

$$IRP(\text{febrero } 2016) = \frac{100 * \frac{2 + 1}{2}}{\frac{30 + 31}{2}} = 5 \%$$

Cálculo para el IRP mensual con promedio continuo para el mes de febrero:

- Cálculo:

$$IRP \text{ mensual promedio continuo (febrero 2016)} = \frac{2 \% + 5 \%}{2} = 3,5 \%$$

Cálculo para el IRP anual:

- Fórmula de cálculo:

$$IRP_{\text{anual}} = \text{promedio}(IRP_{\text{enero}} + \dots + IRP_{\text{diciembre}})$$

- Cálculo:

$$IRP_{\text{anual}} = \text{promedio}(2 \% + 5 \%) = 3,5 \%$$

Los datos anteriores son únicamente de ejemplo, los resultados reales de esta propuesta durante la gestión del proyecto pueden verificarse en el inciso 2.2.4.1. viñeta de rotación de personal.

#### **2.2.1.3.1.2. Ausentismo**

Uno de los constantes problemas en el área de enlonado son sus recurrentes ausencias por parte del personal, las causas están relacionadas mayoritariamente a la mala relación que tiene algunos enlonadores con su propio grupo de trabajo, también la falta de consecuencias por ausencias juega un rol importante dentro de las principales causas. El registro sobre esta información se tiene, pero no se ha gestionado de manera que se pueda manipular para tomar acciones correctivas o preventivas, es por esto que se plantea el indicador de

ausentismos, el cual busca identificar las tendencias por grupo y enlonador para con esto tomar decisiones en función de la mejora continua del área de enlonado.

- Fórmula de cálculo:

$$Ausentismo = AG1 + AG2 + AG3$$

- Frecuencia de cálculo: quincenal.
- Identificación de variables:
  - AG1: ausentismos grupo 1.
  - AG2: ausentismos grupo 2.
  - AG3: ausentismos grupo 3.
- Fuente de información: registro en Excel manejado por la secretaria de la cooperativa.
- Interpretación del indicador: el resultado del indicador está dado en cantidades de ausencias quincenales por persona y por grupo de enlonado. Mientras más grande sea el resultado, mayor será la cantidad de ausencias quincenales, la meta propuesta siempre deberá ser cero.

Figura 54. **Plantilla para la gestión del indicador de ausentismos**

			jul-16		ago-16	
			1q	2q	1q	2q
Total por grupo				4	6	5
2016						
S E L V I N	Julio Armando Cabrera Ortiz	2		0	1	1
	Fernando Díaz Juárez	1		1	0	0
	Fredy Alberto Avenaño Menendez	0		0	0	0
	Jorge Ottoniel Herrera Alvarez	1		0	0	1
	Jose Francisco Perez Revolorio	1		0	0	1
	Jose Manuel Avenaño Menendez	0		0	0	0
	Luis Eduardo Arriaza Ortiz	1		0	1	0
	Luis Ernesto Bonilla Flores	2		1	0	1
	Segrid Vinicio Clara Vasquez	6		1	4	1
	Selvin Ramiro Perez Revolorio	1		1	0	0

Fuente: elaboración propia.

El indicador como tal mostrará la cantidad de ausencias quincenales por parte de todo el personal del área de enlonado, pero añadido a esto se podrán visualizar individualmente los niveles de ausentismos por grupo y por cada enlonador cuando se desee, debido a que esta es la información base para el indicador principal de ausentismo.

Los datos que se muestran en la figura 54 son únicamente con fines de presentar el siguiente ejemplo de cálculo para el indicador de ausentismos:

- Fórmula de cálculo para los ausentismos del grupo de Selvin para la segunda quincena de julio de 2016:

$$= \sum(\text{las ausencias de los 10 integrantes del grupo de Selvin})$$

- Cálculo:

$$2da \text{ quincena de Julio} = \sum(0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1) = 4$$

De igual manera se realizó para la primera y segunda quincena de agosto, obteniendo el siguiente resultado:

- Cálculo:

$$1era \text{ quincena de agosto} = \sum(1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 0 + 4 + 0) = 6$$

$$2da \text{ quincena de agosto} = \sum(1 + 0 + 0 + 1 + 1 + 0 + 0 + 1 + 1 + 0) = 5$$

Para el ausentismo por persona el cálculo se realizó de la siguiente manera:

- Fórmula de cálculo para los ausentismos de Julio Armando Cabrera Ortiz, integrante del grupo de Selvin a partir de la segunda quincena de julio de 2016 hasta la segunda quincena de agosto de 2016:

$$= \sum(\text{las ausencias de Julio Cabrera durante las 3 quincenas indicadas})$$

- Cálculo:

$$= \sum(0 + 1 + 1) = 2$$

De la misma manera se realizaron los cálculos para los otros 9 integrantes del grupo de Selvin.

Los datos anteriores son únicamente de ejemplo, los resultados reales de esta propuesta durante la gestión del proyecto pueden verificarse en el inciso 2.2.4.1. viñeta de ausentismos.

Añadido a la propuesta del indicador anteriormente descrito se propone lo siguiente luego de haber hablado con junta directiva:

- Los días domingos el despacho de camiones generalmente no dura más de 16 horas, por lo cual dos de los tres grupos pueden fácilmente cumplir con el trabajo, se propone que cada 3 semanas descansen el día domingo un grupo de enlonado y la asignación se dividirá en los dos grupos de enlonado que les toca prestar el servicio ese domingo, así mismo los días lunes en el turno de 8:00 a 16:00 horas la asignación de camiones es lo suficientemente baja (generalmente de no más de 9 rastras por hora) como para que solamente 8 de los 10 enlonadores de turno realicen el trabajo, por lo cual se propone que durante esa semana descansen dos enlonadores por día de lunes a viernes. Esto con el fin de dar un sistema de descansos programados a los 3 grupos de enlonado.
- Se propone que cada vez que un enlonador se ausente injustificadamente este no tenga derecho a recibir la cantidad de dinero que su grupo haya generado durante dicho turno y que añadido a esto ese dinero se divida entre los enlonadores que asistieron a laborar con normalidad a manera de recompensa por su responsabilidad.

### **2.2.1.3.1.3. Clima laboral**

El presente indicador busca medir el clima laboral mediante una encuesta realizada individualmente y de forma escrita por los 30 enlonadores. Esta encuesta consta de 29 interrogantes, algunas de tipo pregunta directa y otras con selección múltiple, agregado a esto se colocaron diez preguntas más, las cuales evaluarán específicamente las labores de la junta directiva.

De los dos tipos de pregunta solo las de selección múltiple serán tomadas en cuenta para alimentar el porcentaje numérico del indicador, las demás tendrán su función únicamente como base de datos para corroborar cierta información. Cada pregunta tendrá una ponderación que va desde 1 (punteo negativo) hasta 5 (punteo favorable). Las preguntas específicas que afectarán el indicador son: 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 21 y las 10 preguntas del anexo.

Figura 55. Encuesta para la medición del clima laboral

### **Encuesta para socios de COISEEP R.L.**

Esta encuesta busca poder entender cómo te sientes en tu área de trabajo, con tus compañeros y con tus responsabilidades. En cada una de las preguntas encontrarás posibles respuestas de las cuales solo deberás escoger una y en otras preguntas se requiere que escribas tu opinión. Responde con toda sinceridad, tus respuestas son anónimas, lo que quiere decir que nadie sabrá lo que seleccionaste o escribiste. RECUERDA: El único propósito de esto es identificar donde se puede mejorar.

1. En cuanto a la limpieza que se maneja dentro y alrededor de las oficinas del área de enlonado, tú te sientes:
  - Muy comfortable
  - Comfortable
  - Normal
  - Incómodo
  - Muy incómodo
2. ¿La cantidad de dinero que recibes quincenalmente por tus servicios prestados como enlonador cubre tus necesidades?
  - Siempre
  - Casi siempre
  - Algunas veces
  - Casi nunca
  - Nunca
3. ¿Cuándo enlonabas fuera de planta existían días en los que regresarás a tu hogar con poco o nada de dinero?
  - Siempre
  - Casi siempre
  - Algunas veces
  - Casi nunca
  - Nunca
4. Las condiciones en las que enlonas el día de hoy (EPP, islas, oficina, entre otros) comparadas con las que tenías cuando lo hacías fuera de planta son:
  - Excelentes
  - Mucho mejores
  - Buenas
  - Regulares
  - Malas
5. ¿Estas consiente de los derechos y obligaciones que tienes como socio de la cooperativa?
  - Si
  - No

Continuación figura 55.

6. Si tu respuesta anterior fue "SI" completa la siguiente tabla con la obligaciones y derechos que conoces de un asociado de COISEEP R.L.:

Derechos	Obligaciones

7. ¿Cuándo tienes una duda, queja o bien una idea para hacer mejor las cosas dentro de tu área de trabajo tus compañeros te escuchan y te permiten opinar libremente?

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Casi nunca
- Nunca

8. ¿Existen espacios para transmitir la opinión de cada uno de los compañeros?, ¿cuáles son estos espacios y en qué momento se dan?

---

---

---

---

Continuación figura 55.

9. ¿Cómo te sientes por tener la oportunidad de pertenecer a COISEEP R.L.?

- Motivado y orgulloso
- Satisfecho
- Bien
- Regular
- Es lo único que conseguí.

10. ¿En mi grupo de compañeros se trabaja en equipo?

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Casi nunca
- Nunca

11. ¿Existe comunicación dentro de mi grupo de trabajo?

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Casi nunca
- Nunca

12. En la convivencia diaria como es La relación con tus compañeros enlonadores:

- Muy buena
- Buena
- Regular
- Mala
- Muy mala

13. ¿Se dan apoyo entre todos para prestar el servicio de enlonado?

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Casi nunca
- Nunca

14. Si tu respuesta anterior fue distinta a siempre, ¿qué es lo que impide o dificulta que se apoyen para prestar el servicio de enlonado?

---

---

---

---

---



Continuación figura 55.

<p>20. ¿Cómo calificas el cumplimiento de las funciones que el comité de educación ha realizado hasta el momento?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Muy bueno</li><li>• Bueno</li><li>• Regular</li><li>• Malo</li><li>• Muy malo</li><li>• No sé cuál es su trabajo</li></ul>
<p>21. Tu comunicación con la junta directiva, comisión de vigilancia y comité de educación es:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Muy buena</li><li>• Buena</li><li>• Regular</li><li>• Mala</li><li>• No hay comunicación</li></ul>
<p>22. ¿Qué apoyo has observado que Cementos Progreso ha brindado a la cooperativa?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>¿Identifica los grupos de personas o departamentos que por parte de Cementos Progreso mantienen relación y apoyo a la cooperativa?, descríbelos:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>23. Del total de los camiones que ingresan a planta, ¿qué porcentaje de pilotos crees que no pasa a enlonar con COISEEP R.L.?</p> <p>_____</p> <p>¿Te interesa que la cooperativa crezca?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si</li><li>• No</li></ul>
<p>24. ¿Qué crees que necesita la cooperativa para crecer?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>25. ¿Cómo crees tú que podrías ayudar a que la cooperativa crezca?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>26. ¿Quiénes crees que son los clientes de COISEEP R.L.?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>27. Escribe el nombre completo de COISEEP R.L.</p> <p>_____</p>

Continuación figura 55.

28. ¿Quiénes crees que son los clientes de COISEEP R.L.?

---

---

---

---

29. Escribe el nombre completo de COISEEP R.L.

---

---

---

---

Continuación figura 55.

<u>ANEXO A:</u>						
A continuación, encontrarás una lista con las principales funciones de la junta directiva, con una X deberás marcar la opción que creas describe el desempeño de la junta directiva:						
Núm.	Función de la Junta directiva	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
<u>1</u>	Pago de las quincenas a tiempo.					
<u>2</u>	Resolución de solicitudes por parte de los socios.					
<u>3</u>	Abastecimiento de equipo de protección personal.					
<u>4</u>	Comunicación de las decisiones tomadas para mejora de la cooperativa.					
<u>5</u>	Responden ante los inconvenientes internos y externos presentados en la cooperativa.					
<u>6</u>	Mantienen relación con las empresas transportistas proporcionando tickets cada cierto tiempo.					
<u>7</u>	Realizan todos los trámites solicitados por parte de INACOP para el cumplimiento de la cooperativa.					
<u>8</u>	Elaboran proyecto para la mejora de la cooperativa y sus socios (rotaciones de descanso, pago por grupo, entre otros).					
<u>9</u>	Buscar personal para cubrir cualquier puesto vacante dentro de la cooperativa.					
<u>10</u>	Coordinar junto con Prisma cualquier proceso administrativo.					

Fuente: elaboración propia.

La mecánica de cálculo para el indicador de clima laboral se demuestra con el siguiente ejemplo:

Figura 56. **Tabulación de las respuestas de ejemplo a los encuestados del grupo número uno**

		Preguntas																
		1	2	3	4	7	9	10	11	12	13	15	16	17	19	20	21	
GRUPO 1	I N T E G R A N T E S	1	2	3	3	5	3	2	3	1	4	3	3	4	0	0	0	1
		2	2	3	5	5	3	5	4	3	1	1	1	4	3	2	2	3
		3	2	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	2	2
		4	2	3	3	2	3	4	3	3	3	2	2	4	3	2	3	3
		5	2	3	1	5	4	5	3	5	5	4	3	5	4	4	3	4
		6	3	5	4	4	3	5	4	3	3	5	3	4	5	3	4	5
		7	1	4	4	5	2	5	3	3	4	3	1	4	3	3	3	3
		8	2	1	2	2	3	3	1	3	3	3	1	1	1	2	2	2
		9	1	2	4	5	3	3	3	2	5	3	2	4	1	2	0	1
RESULTADOS GRUPO 1:		2	3	3	4	3	4	3	3	4	3	2	4	3	2	2	3	

Fuente: elaboración propia.

Descripción: la figura 62 muestra las respuestas de cada enlonador del grupo número uno hacia las preguntas cuantitativas que se les hicieron en la encuesta de clima laboral, la segunda fila en color verde muestra el número de pregunta, los números que se encuentran saltados es porque eran preguntas con respuesta cualitativas y por lo tanto no forman parte del promedio para el indicador de clima laboral. La tercera columna enumera a los enlonadores que respondieron a la encuesta, para este caso fueron 9. Para concluir se encuentra la última fila, muestra los resultados de cada pregunta, arrojando un promedio en función de las respuestas de los 9 enlonadores encuestados.

Paso 1: por cada pregunta se debe de realizar un promedio del total de las respuestas de los 9 enlonadores del grupo 1.

$$\text{resultado pregunta 1} = \frac{\text{respuesta enlonador 1} + \dots + \text{respuesta enlonador 9}}{9}$$

$$\text{resultados pregunta 1} = \frac{2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 3 + 1 + 2 + 1}{9} = 1,89$$

De la misma manera se realizaron los cálculos para las demás preguntas y respuestas del grupo número uno.

Figura 57. **Resultados de ejemplo para el clima laboral de los tres grupos y del área de enlonado en general**

	Preguntas																					Promedio	Porcentaje	Clima
	1	2	3	4	7	9	10	11	12	13	15	16	17	19	20	21								
RESULTADOS GRUPO 1:	2	3	3	4	3	4	3	3	4	3	2	4	3	2	2	3	3,07	61 %	68 %					
RESULTADOS GRUPO 2:	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3,43	69 %						
RESULTADOS GRUPO 3:	3	4	3	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3,76	75 %						

Fuente: elaboración propia.

Paso 2: obtener el promedio de los resultados de todas las respuestas del grupo número 1.

$$\text{resultados grupo 1} = \frac{\text{resultados pregunta 1} + \dots + \text{resultados pregunta 21}}{16}$$

Tomar en cuenta que son 16 preguntas las que se cuentan como cuantitativas, pero la pregunta 21 es la última de estas, debido a que las preguntas 5, 6, 8, 14, y 18 no se tomaron en cuenta.

$$\text{resultados grupo 1} = \frac{1,89 + 3,11 + 3,33 + \dots + 2,67}{16} = 3,07$$

De la misma manera se realizaron los cálculos para obtener los resultados de los otros dos grupos de enlonado.

Paso 3: calcular el resultado por grupo en porcentaje, al ser preguntas con ponderación de 1 a 5 puntos basta con dividir la respuesta dentro de 5 para conocer su porcentaje de resultado.

$$\text{porcentaje de clima labora grupo 1} = \frac{\text{resultados grupo 1}}{5} = \frac{3,07}{5} * 100 = 61 \%$$

De la misma manera se realizaron los cálculos para el porcentaje de clima laboral de los otros dos grupos.

Paso 4: calcular el clima laboral del área de enlonado en general mediante el promedio de los resultados en porcentaje de los tres grupos.

$$\text{clima laboral área de enlonado} = \frac{\% \text{ grupo 1} + \% \text{ grupo 2} + \% \text{ grupo 3}}{3}$$

$$\text{clima laboral área de enlonado} = \frac{61 \% + 69 \% + 75 \%}{3} = 68 \%$$

Interpretación del indicador: con el resultado del clima laboral para el área de enlonado se puede verificar cómo se siente el empelado en cuanto a su

ambiente de trabajo, para este caso el resultado promedio de ejemplo para el área fue de 68 %, lo cual indica que existe una considerable cantidad de oportunidades de mejora para el clima laboral.

Los datos anteriores son únicamente de ejemplo, los resultados reales de esta propuesta durante la gestión del proyecto pueden verificarse en el inciso 2.2.4.1. viñeta de clima laboral.

#### **2.2.1.3.1.4. Aporte en cantidad de ventas por grupo de enlonado**

Como se mencionó anteriormente en el área de enlonado existen tres grupos de trabajo para cubrir las 24 horas del día durante los días de la semana que sea necesario en función de los requerimientos de envasado y despachos. Los 3 grupos tienen turnos rotativos, por lo tanto, será inevitable que al momento de analizar sus niveles de ventas (por semana, por ejemplo) estos tengan una variación en función del turno en que se encuentran. Es sabido que el nivel de despachos es mayor en los turnos de 16:00 a 24:00 horas y es menor en los turnos de 08:00 a 16:00, por lo que estas variaciones se esperan con normalidad en las ventas de cada grupo, ahora bien, esto es si se considera el periodo de análisis como una semana, pero al realizar un análisis con una periodicidad aún mayor la diferencia en el nivel de ventas por grupo, realizando un promedio, no debería de ser muy grande, esto derivado de que en un período de tiempos más grande para el análisis se ha podido tomar en cuenta información de los 3 grupos en los 3 distintos turnos.

Tomando en cuenta todo lo anterior se propone implementar un indicador en función de la cantidad de ventas por grupo para la verificación y monitoreo de

la desviación estándar poblacional que los 3 grupos puedan llegar a generar sobre la aportación que cada uno tiene sobre las ventas monetarias quincenales.

- Fórmula de cálculo:

$$X = \sqrt{\frac{(PVG1 - PV)^2 + (PVG2 - PV)^2 + (PVG3 - PV)^2}{NG}}$$

- Frecuencia de cálculo: quincenal.
- Identificación de variables:
  - X = desviación estándar poblacional de las ventas quincenales por grupo.
  - PV = promedio de ventas quincenal de los 3 grupos sobre lo que va del año.
  - PVG1 = promedio de ventas quincenal del grupo 1 sobre lo que va del año.
  - PVG2 = promedio de ventas quincenal del grupo 2 sobre lo que va del año.
  - PVG3 = promedio de ventas quincenal del grupo 3 sobre lo que va del año.
  - NG = número total de grupos de enlonado.

- Interpretación del indicador: el indicador muestra la diferencia que puede llegarse a dar entre la cantidad de aporte por ventas de cada grupo, un resultado menor al 1 % indica que los 3 grupos de enlonado se encuentran generando ventas por el servicio de una manera equilibrada.

Figura 58. Datos para ejemplo del cálculo del indicador sobre el aporte en cantidad de ventas por grupo de enlonado

		2017									
		ENERO				FEBRERO				MARZO	
Servicio		1era quincena	% sobre el total	2da quincena	% sobre el total	1era quincena	% sobre el total	2da quincena	% sobre el total	1era quincena	% sobre el total
GRUPO 1	Trailer	516	86 %	565	82 %	481	77 %	565	81 %	622	82 %
	Doble eje	13	2 %	11	2 %	7	1 %	16	2 %	12	2 %
	Sencillo	39	7 %	45	6 %	50	8 %	54	8 %	54	7 %
	Doble remolque	20	3 %	49	7 %	69	11 %	45	6 %	47	6 %
	Adicional	9	2 %	23	3 %	19	3 %	19	3 %	21	3 %
	<b>TOTALES</b>	<b>597</b>	<b>100 %</b>	<b>693</b>	<b>100 %</b>	<b>626</b>	<b>100 %</b>	<b>699</b>	<b>100 %</b>	<b>756</b>	<b>100 %</b>
GRUPO 2	Trailer	388	78 %	672	78 %	577	82 %	405	77 %	658	79 %
	Doble eje	13	3 %	25	3 %	26	4 %	25	5 %	23	3 %
	Sencillo	45	9 %	50	6 %	49	7 %	60	11 %	58	7 %
	Doble remolque	34	7 %	88	10 %	41	6 %	29	6 %	67	8 %
	Adicional	20	4 %	25	3 %	13	2 %	7	1 %	22	3 %
	<b>TOTALES</b>	<b>500</b>	<b>100 %</b>	<b>860</b>	<b>100 %</b>	<b>706</b>	<b>100 %</b>	<b>526</b>	<b>100 %</b>	<b>828</b>	<b>100 %</b>
GRUPO 3	Trailer	523	79 %	609	86 %	493	78 %	493	78 %	653	85 %
	Doble eje	12	2 %	24	3 %	22	3 %	25	4 %	20	3 %
	Sencillo	32	5 %	41	6 %	55	9 %	54	9 %	49	6 %
	Doble remolque	77	12 %	29	4 %	46	7 %	42	7 %	44	6 %
	Adicional	22	3 %	9	1 %	17	3 %	16	3 %	5	1 %
	<b>TOTALES</b>	<b>666</b>	<b>100 %</b>	<b>712</b>	<b>100 %</b>	<b>633</b>	<b>100 %</b>	<b>630</b>	<b>100 %</b>	<b>771</b>	<b>100 %</b>
TOTAL	Trailer	1 427	81 %	1 846	82 %	1 551	79 %	1 463	79 %	1 933	82 %
	Doble eje	38	2 %	60	3 %	55	3 %	66	4 %	55	2 %
	Sencillo	116	7 %	136	6 %	154	8 %	168	9 %	161	7 %
	Doble remolque	131	7 %	166	7 %	156	8 %	116	6 %	158	7 %
	Adicional	51	3 %	57	3 %	49	2 %	42	2 %	48	2 %
	<b>TOTALES</b>	<b>1 763</b>	<b>100 %</b>	<b>2 265</b>	<b>100 %</b>	<b>1 965</b>	<b>100 %</b>	<b>1 855</b>	<b>100 %</b>	<b>2 355</b>	<b>100 %</b>
		ENERO				FEBRERO				MARZO	
		Porcentaje de aporte sobre el total de las ventas por grupo				Porcentaje de aporte sobre el total de las ventas por grupo				Porcentaje de aporte sobre el	
PROMEDIO		1era quincena	2da quincena	1era quincena	2da quincena	1era quincena	2da quincena	1era quincena			
GRUPO 1:	<b>33,22 %</b>	34 %	31 %	32 %	38 %	32 %	38 %	32 %			
GRUPO 2:	<b>33,15 %</b>	28 %	38 %	36 %	28 %	36 %	28 %	35 %			
GRUPO 3:	<b>33,63 %</b>	38 %	31 %	32 %	34 %	32 %	34 %	33 %			
		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %			

Fuente: elaboración propia.

En la figura 64 se puede observar la plantilla a utilizar para alimentar el indicador de aporte en cantidad de ventas por grupo de enlonado. Cabe mencionar que estos datos son únicamente para ejemplificar la mecánica de cálculo del indicador, a continuación, se presenta el ejemplo con sus respectivas fórmulas:

- Fórmula de cálculo:

$$X = \sqrt{\frac{(PVG1 - PV)^2 + (PVG2 - PV)^2 + (PVG3 - PV)^2}{NG}}$$

- Identificación de variables:
  - PVG1 = promedio de ventas quincenal del grupo 1 sobre lo que va del año (enero, febrero y la primera quincena de marzo para efectos de este ejemplo).

$$PVG1 = promedio(PAE1G1 + PAE2G1 + PAF1G1 + PAF2G1 + PAM1G1)$$

- PAE1G1 = porcentaje de aporte en las ventas de la primera quincena de enero para el grupo uno.

$$PAE1G1 = \frac{\text{Ventas de la primera quincena de enero para el grupo uno}}{\text{Total de ventas de la primera quincena de enero para los 3 grupos}}$$

$$PAE1G1 = \frac{597}{1763} = 34 \%$$

De igual manera se realizó el cálculo para PAE2G1, PAF1G1, PAF2G1, PAM1G1.

$$PAE2G1 = \frac{693}{2\ 265} = 31 \%$$

$$PAF1G1 = \frac{626}{1\ 965} = 32 \%$$

$$PAF2G1 = \frac{699}{1\ 855} = 38 \%$$

$$PAM1G1 = \frac{756}{2\ 355} = 32 \%$$

Ya con los datos anteriores es posible calcular el PVG1 de la siguiente manera:

$$PVG1 = \text{promedio}(PAE1G1 + PAE2G1 + PAF1G1 + PAF2G1 + PAM1G1)$$

$$PVG1 = \text{promedio}(34 \% + 31 \% + 32 \% + 38 \% + 32 \%)$$

$$PVG1 = 33,22 \%$$

Utilizando la misma mecánica de cálculo que con el PVG1, se calcularon el PVG2 y PVG3 dejando los siguientes resultados:

$$PVG2 = 33,15 \%$$

$$PVG3 = 33,63 \%$$

El siguiente paso es calcular el NG, lo equivale a 3 porque este es el número de grupos de enlonado que hay.

$$NG = 3 \text{ grupos de enlonado}$$

Por último se calcula el PV (promedio de ventas) y se sustituye en la fórmula para la desviación estándar poblacional todos los datos calculados anteriormente

$$PV = \frac{PVG1 + PVG2 + PVG3}{3} = \frac{33,22 + 33,15 + 33,63}{3} = 33,33 \%$$

Sustituyendo en la fórmula para el indicador de aportación en cantidad de ventas por grupo de enlonado:

$$X = \sqrt{\frac{(PVG1 - PV)^2 + (PVG2 - PV)^2 + (PVG3 - PV)^2}{NG}}$$

$$X = \sqrt{\frac{(33,22 - 33,33)^2 + (33,15 - 33,33)^2 + (33,63 - 33,33)^2}{3}} = 0,21 \%$$

Los datos anteriores son únicamente de ejemplo, los resultados reales de esta propuesta durante la gestión del proyecto pueden verificarse en el inciso 2.2.4.1. viñeta de aporte en cantidad de ventas por grupo de enlonado.

### 2.2.1.3.1.5. Reuniones efectivas

Como anteriormente se mencionó, la comunicación es un tema que los socios activos exigían dentro del diagnóstico realizado, en función de esto se analizó el nivel de demanda por día que recibía el área de enlonado y se logró corroborar que todos los días lunes, desde las 00:00 hasta las 12:00 horas aproximadamente, el despacho era mínimo o en la mayoría de ocasiones nulo, por lo cual el turno de día prácticamente tenía tiempo de ocio desde que comenzaba el turno a las 08:00 horas hasta el mediodía. Por lo tanto, se dialogó con la junta directiva de la cooperativa y se acordó que todos los días lunes en horario de 9:00 a 11:00 horas se tendría una reunión con el grupo que se encuentre de turno, permitiendo con esto generar una retroalimentación semanal por grupo de enlonado.

En función de las reuniones programadas para cada grupo de enlonado se propone establecer un indicador el cual proporcione información sobre la constancia que se tiene sobre las reuniones, si estas se llevan a cabo o no, y con qué nivel de asistencia se están realizando. El objetivo principal de este será verificar el que se esté llevando correctamente, en la medida de lo posible, el proceso propuesto para fortalecer la comunicación dentro del área de enlonado.

- Fórmula de cálculo:

$$X = \frac{PRR + PA}{2}$$

- Frecuencia de cálculo mensual.
- Identificación de variables:

- X = indicador de reuniones efectivas.
  - PRR = porcentaje de reuniones realizadas.
  - PA = porcentaje de asistencia.
- Fuente de información: registro en Excel manejado por la secretaria de la cooperativa.
  - Interpretación del resultado del indicador: un resultado del 100 % será el ideal para este indicador, puesto que reflejará que todas las reuniones fueron realizadas exitosamente y con un 100 % de asistencia, situación en la cual se facilita el fortalecimiento de la comunicación interna.

Figura 59. **Ingreso de los datos para ejemplo del indicador sobre las reuniones efectivas**

Indicador 2017:		83 %				
		GRUPO	Se realizó la reunión (SI / NO / " ")	Cantidad de asistentes	porcentaje de asistencia	
ENERO	2/01/2017	1	si	8	100 %	80 %
	9/01/2017	2	si	8	100 %	
	16/01/2017	3	no		0 %	
	23/01/2017	1	si	8	100 %	
	30/01/2017	2	si	8	100 %	
FEBRERO	6/02/2017	3	si	6	75 %	95 %
	13/02/2017	1	SI	7	88 %	
	20/02/2017	2	si	8	100 %	
	27/02/2017	3	SI	8	100 %	
MARZO	6/03/2017	1	no		0 %	75 %
	13/03/2017	2	si	8	100 %	
	20/03/2017	3	si	8	100 %	
	27/03/2017	1	si	8	100 %	

Fuente: elaboración propia.

Los datos de la figura 65 son únicamente con fines de ilustrar el siguiente ejemplo para la mecánica de cálculo del indicador de reuniones efectivas.

Cálculo para el indicador del mes de enero:

$$X(\text{enero}) = \frac{PRR + PA}{2}$$

$$PRR(\text{enero}) = \frac{\text{cantidad de reuniones realizadas}}{\text{cantidad de reuniones programadas}}$$

$$PRR(\text{enero}) = \frac{4}{5} = 80 \%$$

La cantidad total de asistentes que debe de haber por reunión es de 8 personas, por lo tanto, si hay 5 reuniones programadas para el mes de enero, debería de haber un total de 40 asistencias confirmadas durante el mes.

$$PA(\text{enero}) = \frac{\text{cantidad de asistencias confirmadas}}{\text{cantidad de asistencias programadas}}$$

$$PA(\text{enero}) = \frac{32}{40} = 80 \%$$

Ya con el PRR y PA calculados para el mes de enero se procede a calcular el resultado para el indicador de reuniones efectivas:

$$X(\text{enero}) = \frac{80 \% + 80 \%}{2} = 80 \%$$

Los datos anteriores son únicamente de ejemplo, los resultados reales de esta propuesta durante la gestión del proyecto pueden verificarse en el inciso 2.2.4.1. viñeta de reuniones efectivas.

#### **2.2.1.3.1.6 Cumplimiento con el pago del seguro**

Como anteriormente se mencionó la cooperativa había incumplido con el pago del seguro en algunos meses, el primer paso se dio al explicarle a los 30 enlonadores la importancia que tiene el seguro de vida y accidentes médicos para sus labores diarios, luego de esto se tuvieron acercamientos con la junta directiva de la cooperativa para encontrar una manera práctica de poder corroborar esta información en el momento que sea necesario. Al haber acordado que era necesario efectuar esta gestión se solicitó a la aseguradora Pan-American Life que mensualmente enviara vía correo electrónico una carta a la cooperativa confirmando la vigencia del seguro proporcionado a los integrantes del área de enlonado.

En función de todo lo anterior se propone implementar un indicador para el monitoreo del cumplimiento de este requisito de planta, el cual tiene como objetivo respaldar a la cooperativa en el momento en que se le solicite demuestren que el seguro se está gestionando con normalidad. Las cartas se archivarán para el momento en que sean necesarias.

- Fórmula de cálculo:

$$X = \frac{\text{número de meses en lo que se ha efectuado el pago del seguro}}{\text{número de meses desde ue inicio el año}}$$

- Frecuencia de cálculo mensual.
- Identificación de variables:
  - X = indicador del cumplimiento del pago del seguro.
- Fuente de información: registro de las cartas proporcionadas mensualmente por Pan-American Life.
- Interpretación del indicador: si el resultado es del 100 % indica que hasta la fecha y desde el inicio del presente año el área de enlonado ha estado cumpliendo con el pago a tiempo del seguro de vida y gastos médicos, de lo contrario cualquier otro resultado distinto a 100 % será objeto de análisis para acciones correctivas inmediatas.

Figura 60. **Datos de ejemplo para el indicador sobre el cumplimiento del pago del seguro mensual**

REGRESAR AL INICIO													
HOY:	abr-18	2017											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Carta de panamerican life	SI	SI	SI										



100 %

Fuente: elaboración propia.

El indicador evaluará mensualmente que la carta de Pan-American Life haya sido recibida corroborando el pago del seguro a tiempo, de sr así se colocará un si en la casilla correspondientes.

La figura 66 muestra datos que son únicamente ejemplo para demostrar la mecánica de cálculo siguiente:

$$X = \frac{\text{número de meses en lo que se ha efectuado el pago del seguro}}{\text{número de meses desde que inicio el año}}$$

Al verificar en los datos de ejemplo se pudo verificar que tanto enero, febrero y marzo han sido gestionados correctamente y se encuentran activas las pólizas de seguro, por lo tanto:

$$\text{Cumplimiento del pago del seguro} = \frac{3}{3} = 100 \%$$

Los datos anteriores son únicamente de ejemplo, los resultados reales de esta propuesta durante la gestión del proyecto pueden verificarse en el inciso 2.2.4.1. viñeta de cumplimiento con el pago del seguro.

#### **2.2.1.3.1.7. Equipo de protección personal**

El equipo de protección personal, uno de los requerimientos básicos para prestar servicio dentro de planta, también es la última barrera para resguardar la seguridad del enlonador dentro de sus labores diarias. Por lo tanto, es uno de los elementos básicos a tener en cuenta para su verificación. En función de lo anterior y de la situación actual diagnosticada previamente, se propone lo siguiente:

- Delegar a dos personas de cada grupo de enlonado para la compra del equipo de protección personal según los requerimientos de su propio grupo, principalmente guantes y gafas protectoras.
- Para poder entregar el nuevo equipo de protección el enlonador debe devolver el anterior equipo que considera como obsoleto.

Adicional a lo anterior también se propone la implementación de un indicador para el monitoreo del equipo de protección personal el cual busca retroalimentar al analista en dos aspectos, su nivel de utilización por grupo y el estado en el que se encuentra el equipo. El equipo de protección requerido por el área y por las labores de enlonado a realizar es:

- Arnés:

El arnés para el cuerpo completo está diseñado para soportar el cuerpo durante y después de la detención de una caída. Deben tener incorporado un elemento de fijación para detención de caídas, de modo que éste se sitúe en la espalda del usuario y entre los omóplatos

- Casco de seguridad:

El casco de seguridad resguarda la cabeza del enlonador contra riesgos como pueden ser golpes contra objetos y caída de objetos. Es importante recalcar que deben ser remplazados en cuanto se detecte que tienen algún daño (grietas, decoloración, otros daños percibidos). Debe de ser ajustado a la cabeza para que sea efectivo.

- Guantes:

Las manos deben estar protegidas en todo momento. Los guantes constituyen la protección natural de las manos. El uso de guantes evita que las manos puedan lesionarse por la manipulación de objetos punzo o cortantes.

- Gafas protectoras:

Los fragmentos volantes, el polvo, entre otros, son causa de muchas lesiones en la vista, por lo que para evitar que estas partículas ingresen al ojo y lo dañen se utilizan los lentes de seguridad.

- Botas punta de acero:

El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico. Se propuso comprar un mismo tipo de bota para todo el personal, buscando el mejor precio y calidad

- chaleco reflectante:

Un chaleco reflectante es utilizado para identificar a las personas que van a pie por lugares donde circulan camiones, montacargas u otros medios de transporte para mejorar su seguridad cuando son iluminados por la luz de los faros.

Figura 61. **Imagen de uno de los enlonadores utilizando adecuadamente todo su equipo de protección personal**



Fuente: Cementos Progreso, área de enlonado.

Figura 62. **Datos de ejemplo para el ingreso del indicador de uso y estado del equipo de protección personal**

Utilización del equipo de protección personal (EPP)									
Núm.	Joven enlonador	Camisa o chaleco reflectivo	Botas punta de acero	Guantes	Gafas protectoras	Casco	Arnés	Enlonadores que cumplen con todo su EPP	Porcentaje de enlonadores que cumplen con el EPP
1	Luis Bonilla	2	10	5	X	10	10	no cumple	<b>30 %</b>
2	Jorge Herrera	3	10	9	8	10	10	cumple	
3	Francisco Perez	2	10	X	X	10	10	no cumple	
4	Luis Arriaza	4	10	8	X	10	10	no cumple	
5	José Avendaño	7	7	7	X	10	10	no cumple	
6	Julio Cabrera	3	7	10	X	10	10	no cumple	
7	Freddy Avendaño	4	8	X	X	10	10	no cumple	
8	Fernando Díaz	5	10	8	9	10	10	cumple	
9	Byron Alvarez	7	10	X	X	10	10	no cumple	
10	Segrid Clara	6	10	9	6	10	10	cumple	
Uso del EPP:		100 %	100 %	70 %	30 %	100 %	100 %		
Estado del EPP:		43 %	92 %	80 %	77 %	100 %	100 %	<b>82 %</b>	

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.1.3.1.7.1. Utilización

La utilización únicamente busca corroborar si el personal de los tres grupos de enlonado está utilizando todo el equipo de protección personal que las labores del servicio demandan. En el formato establecido se coloca una X si el enlonador no posee el equipo evaluado, y si en dado caso si lo posee se califica su estado.

Figura 63. **Formato para la evaluación del uso y estado del equipo de protección personal en el área de enlonado**

**Retroalimentación del uso de EPP  
(evaluación al enlonador)**

Responsable de la evaluación: \_\_\_\_\_

Coordinador de grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Turno: \_\_\_\_\_

**EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:**

Ponderar de 1 a 10 el estado en que se encuentra el equipo, siendo 1 lo menos adecuado y 10 lo más adecuado. Realizar la evaluación cuando los jóvenes se encuentren enlonando para verificar la utilización del equipo, si se lograra evidenciar que no tienen su equipo o que no lo utilizan cuando deberían de hacerlo colocar una "X" y no una ponderación del estado del mismo.

Utilización del Equipo de protección personal (EPP)							
No.	Joven enlonador	Camisa o chaleco reflectivo	Botas punta de acero	Guantes	Gafas protectoras	Casco	Arnés
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.1.3.1.7.2. Estado

Con el estado se pretende verificar cuáles son los equipos que están más próximos a necesitar cambio y si en dado caso hay alguno que ya no sea prudente utilizarlo. Al momento de la evaluación lo que se hace es primeramente corroborar que el enlonador tenga su equipo, de ser así se procede a ponderarlo con una escala de 0 a 10 puntos, siendo 10 el mejor estado posible y 0 una calificación sinónimo de que el equipo ya no se debería de estar utilizando por el estado en el que se encuentra.

La mecánica de cálculo se ejemplifica con el siguiente ejemplo, el cual está basado en los datos de ejemplo de la figura anterior:

- Fórmula de cálculo:

$$X = \frac{\text{Prom}(PUEG1 + PUEG2 + PUEG3) + \text{prom}(PEEG1 + PEEG2 + PEEG3)}{2}$$

- Frecuencia de cálculo: mensual.
- Identificación de variables:
  - Prom = promedio.
  - X= uso y estado del equipo de protección personal.
  - PUEG1 = porcentaje de utilización del equipo de protección personal del grupo 1.

- Para el cálculo de esta variable primero se evalúa individualmente a cada enlonador, con un solo elemento del equipo de protección personal que no hayan estado utilizando al momento de la evaluación se les coloca un incumplimiento. El PUEG1 evaluará la cantidad total de enlonadores que, si cumplieron con todo su equipo de protección personal contra los que no lo hicieron, el cálculo se presenta así:

$$PUEG1 = \frac{\text{cantidad de enlonadores que si utilizan todo su EPP}}{\text{cantidad total de enlonadores evaluados en el grupo}}$$

$$PUEG1 = \frac{3}{10} = 30 \%$$

De igual manera se realizó el cálculo para los otros dos grupos:

$$PUEG2 = \frac{2}{8} = 25 \%$$

$$PUEG3 = \frac{0}{10} = 0 \%$$

- PEEG1 = porcentaje del estado del equipo de protección personal del grupo 1.
  - Para el PEEG1 la evaluación se realiza por cada tipo de EPP, se realiza un promedio únicamente sobre las ponderaciones del casco, otro promedio sobre las ponderaciones de los guantes, y se continúa de esta manera hasta haber evaluado

todo el EPP, con los promedios ya calculados se realiza un promedio final para calcular el PEEG1 de la siguiente manera:

$$PEEG1 = \frac{\text{promedio}(\text{Chaleco} + \text{botas} + \text{guantes} + \text{gafas} + \text{casco} + \text{arnés})}{5}$$

$$PEEG1 = \frac{100 \% + 100 \% + 70 \% + 30 \% + 100 \% + 100 \%}{6} = 82 \%$$

De igual manera se realizó el cálculo para los otros dos grupos:

$$PEEG2 = 85 \%$$

$$PEEG3 = 91 \%$$

El último paso es sustituir los datos obtenidos en la fórmula para el cálculo del indicador de uso y estado del equipo de protección personal:

$$X = \frac{\text{Prom}(PUEG1 + PUEG2 + PUEG3) + \text{prom}(PEEG1 + PEEG2 + PEEG3)}{2}$$

$$X = \frac{\text{Prom}(30 \% + 25 \% + 0 \%) + \text{prom}(82 \% + 85 \% + 91 \%)}{2} = 52 \%$$

- Fuente de información: datos de la evaluación a los 3 grupos de enlonado mediante el formato propuesto.
- Interpretación del indicador: mientras más cercano a 100 % sea el resultado mayor será el uso y mejor será el estado del EPP.

Los datos anteriores son únicamente de ejemplo, los resultados reales de esta propuesta durante la gestión del proyecto pueden verificarse en el inciso 2.2.4.1. viñeta equipo de protección personal.

#### **2.2.1.3.2. Operacionales (enfoque al servicio al cliente)**

se generó el planteamiento de siete indicadores que englobarán los aspectos más cruciales de la operación de enlonado.

##### **2.2.1.3.2.1 Satisfacción del cliente**

El área de enlonado como tal es vulnerable al incremento o pérdida de sus clientes, los pilotos de cada unidad, puesto que ellos tienen la decisión final de pagar por el servicio de enlonado o bien, enlonar por su propia cuenta. Es por esto que mantener al cliente satisfecho debe de ser uno de los principales objetivos de la cooperativa, esto teniendo siempre presente la visión de crecimiento que los impulsará a implementar la mejora continua como parte de su cultura. Es entonces que uno de los principales pilares de la cooperativa debe de ser monitoreado, la satisfacción al cliente.

En función de la situación anterior y utilizando las reuniones implementadas para el fortalecimiento de la comunicación interna en el indicador para la medición de la comunicación efectiva se proponen las siguientes acciones inmediatas:

- Añadir dentro de las reuniones la importancia del servicio al cliente, resaltando cuáles son sus principales requerimientos al momento de

solicitar el servicio (disponibilidad de enlonadores, amabilidad, utilizar el menor tiempo posible para terminar el enlonado, entre otros).

- Si durante la semana se presentara alguna queja se propone añadirla a la reunión semanal para comunicarla y analizarla por grupo de enlonado, buscando la mejora continua en todo momento.

Añadido a lo anterior se propone principalmente la implementación de un indicador que, mediante una encuesta realizada de manera aleatoria a los diferentes pilotos que hacen uso del servicio de enlonado, indique cual es la perspectiva del cliente, como se siente con el servicio y donde se encuentran los principales puntos de mejora para la cooperativa. La encuesta cuenta con 9 preguntas las cuales deberán ser ponderadas en una escala de 0 a 10 puntos, siendo 0 un sinónimo de mal servicio y 10 un excelente servicio.

Luego de realizadas las encuestas se tabularán los resultados y se verificará respectivamente cuales fueron las preguntas con mejores y peores resultados, posteriormente se calculará el promedio de las 11 preguntas para obtener el resultado del indicador de satisfacción al cliente.

Figura 64. Datos de ejemplo para el ingreso del indicador de la satisfacción al cliente

		PREGUNTAS														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Unidad	Empresa	fecha	Punteo promedio
T o t a l  d e  e n c u e s t a s	1	10	10	10	10	10	10	10	9	10	10	10	Rastra	Papillón	16/11/2016	10
	2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	Rastra	transgisa	10/11/2016	10
	3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	Rastra	Jaguares	10/11/2016	10
	4	6	4	5	3	1	2	8	5	6	7	5	Rastra	Transcifus	10/11/2016	5
	5	7	8	8	7	7	6	8	8	6	9	9	Rastra	Grucopsa	10/11/2016	8
	6	5	5	5	6	5	5	6	5	5	8	6	Sencillo	Truda S.A.	8/11/2016	6
	7	4	6	7	4	2	2	7	8	7	7	5	rastra	Grucopsa	10/11/2016	5
	8	7	10	6	8	10	6	10	8	10	10	10	rastra	Grucopsa	11/11/2016	9
	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	rastra	Transcifus	11/11/2016	10
	10	6	10	8	8	4	4	8	8	2	8	6	Rastra	OP	11/11/2016	7
	11	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	Rastra	transgisa	11/11/2016	8
	12	7	10	8	10	7	5	10	10	8	8	8	Rastra	R.C.	11/11/2016	8
	13	10	9	10	9	9	10	10	10	10	10	8	Rastra	Jaguares	11/11/2016	10
	14	10	10	8	10	8	8	10	10	8	8	8	Rastra	OP	14/11/2016	9
	15	8	9	8	9	5	5	6	10	7	8	9	Rastra	Dimaco	15/11/2016	8
	16	8	9	8	9	9	9	9	9	8	8	8	Rastra	Grucopsa	15/11/2016	9
	17	9	10	10	9	10	10	10	10	9	10	10	Rastra	Belice	15/11/2016	10
	18	4	4	5	5	5	5	5	3	7	6	6	Sencillo	Cuevas	8/11/2016	5
	19	7	10	8	10	5	5	5	10	8	8	8	Rastra	OP	10/11/2016	8
	20	10	10	8	10	8	9	9	10	9	9	9	Rastra	R.C.	16/11/2016	9
	21	8	9	7	9	8	7	10	10	8	9	8	Rastra	R.C.	17/11/2016	8
	22	8	9	9	9	7	7	9	9	9	9	7	Rastra	S.C.	17/11/2016	8
	23	8	7	8	8	7	8	10	10	10	9	10	Rastra	S.C.	17/11/2016	9
	24	8	9	8	8	7	9	8	9	8	8	8	Rastra	Grucopsa	18/11/2016	8
	25	5	8	6	8	5	8	8	10	8	8	8	Rastra	OP	21/11/2016	7
	26	8	9	8	10	9	9	10	8	9	10	9	Rastra	Ruano	21/11/2016	9
	27	10	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10	Rastra	R.C.	21/11/2016	10
	28	7	8	6	6	8	7	9	8	7	9	7	Rastra	Grucopsa	21/11/2016	7
	29	8	9	8	8	9	8	9	8	9	8	8	Rastra	-	21/11/2016	8
		7.79	8.62	7.90	8.31	7.34	7.31	8.69	8.72	8.14	8.69	8.21				
Pregunta		8	7	10	2	4	11	9	3	1	5	6	<b>82 %</b>			
Punteo		8,72	8,69	8,69	8,62	8,31	8,21	8,14	7,90	7,79	7,34	7,31				

Fuente: elaboración propia.

Los datos de la figura 70 son únicamente con fines de poder ejemplificar la mecánica de cálculo siguiente:

- Fórmula de cálculo:

$$X = \frac{PP1 + PP2 + \dots + PP11}{11}$$

- Frecuencia de cálculo: semestral.
- Identificación de variables:
  - X = índice de satisfacción al cliente.
  - PP# = promedio pregunta número #.

El cálculo del PP1 se realiza utilizando todas las respuestas obtenidas para la pregunta número uno y promediándolas.

$$PP1 = \frac{\sum(\text{respuestas a la pregunta uno})}{\text{número total de respuestas}}$$

$$PP1 = \frac{10 + 10 + 10 + 6 + 7 + \dots + 10 + 7 + 8}{29} = 7,79$$

De igual manera se realizó el cálculo para PP2, PP3, PP4, PP5, PP6, PP7, PP8, PP9, PP10 y PP11 obteniendo los siguientes resultados:

$$PP2 = 8,62$$

$$PP3 = 7,90$$

$$PP4 = 8,31$$

$$PP5 = 7,34$$

$$PP6 = 7,31$$

$$PP7 = 8,69$$

$$PP8 = 8,72$$

$$PP9 = 8,14$$

$$PP10 = 8,69$$

$$PP11 = 8,21$$

Ya con el PP calculado para las 11 preguntas se procede a calcular el índice de satisfacción al cliente:

$$X = \frac{PP1 + PP2 + \dots + PP11}{11}$$

$$X = \frac{7,79 + 8,62 + 7,90 + 8,31 + 7,34 + 7,31 + 8,69 + 8,72 + 8,14 + 8,69 + 8,21}{11}$$

$$X = 82 \%$$

- Fuente de información: resultados de las encuestas realizadas a los clientes.
- Interpretación del resultado del indicador: mientras mayor es el resultado del indicador mejor es la satisfacción del cliente con respecto al servicio de enlonado, un resultado menor al 75 % indica gran cantidad de oportunidades de mejora.

Los datos anteriores son únicamente de ejemplo, los resultados reales de esta propuesta durante la gestión del proyecto pueden verificarse en el inciso 2.2.4.1. viñeta de satisfacción del cliente.

Figura 65. Formato para la encuesta a pilotos

## ENCUESTA A PILOTOS



COISEEP, R.L.

Fecha: \_\_\_\_\_

Tipo de unidad que conduce: \_\_\_\_\_ Empresa para la que labora: \_\_\_\_\_

Ponderar de 0 a 10 los siguientes factores, siendo 0 lo más insatisfactorio y 10 lo más satisfactorio.

PREGUNTA	Ponderación de 0 a 10
1. ¿Qué puntuación le da al trabajo en equipo con sus compañeros?	
2. ¿Cómo califica el trato personal de pilotos hacia lo jóvenes enlonadores?	
3. ¿Cómo califica el trato personal entre sus propios compañeros?	
4. ¿Cómo califica el trabajo realizado hasta el día de hoy por parte de la junta directiva, comisión de vigilancia y comité de educación?	
5. ¿Qué ponderación le da a la calidad del enlonado y sujeción de carga?	
6. ¿Cómo califica la limpieza de las oficinas de enlonado?	
7. ¿En general cómo califica el servicio de enlonado en turno de 00:00 a 08:00?	
8. ¿En general cómo califica el servicio de enlonado en turno de 08:00 a 16:00?	
9. ¿En general cómo califica el servicio de enlonado en turno de 16:00 a 24:00?	

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.1.3.2.2 Rotación de clientes**

Recordando lo mencionado anteriormente, el área de enlonado es un servicio que los pilotos pueden decidir entre si lo utilizan o bien, si enlonan por su propia cuenta. En función de esto es que en ocasiones clientes que utilizaban el servicio dejan de utilizarlo esporádica o definitivamente, y en otras situaciones empresas transportistas que nunca habían solicitado el servicio comienzan a hacer uso de este. Derivado de lo anterior se vuelve una necesidad para la cooperativa el tener un control sobre la constancia de sus clientes, cuáles de estos han dejado de utilizar sus servicios y por último y no menos importante, verificar si han tenido el ingreso de algún cliente nuevo. Para concretar todo lo anterior se propone un indicador de rotación de clientes, el cual viene teniendo la misma base de cálculo que el indicador de rotación de personal, pero adaptado a los clientes transportistas de la cooperativa. Mediante el registro que maneja la secretaria de los tickets vendidos a las diferentes empresas transportistas se buscará alimentar el indicador buscando que su interpretación exponga cuando la cooperativa, en el mejor de los casos, les preste servicio a nuevos clientes o bien, pierda algunos de los que le venían comprando el servicio constantemente.

Figura 66. **Datos de ejemplo para el ingreso de los datos del indicador de la rotación de clientes**

		A	D	F1	F2			
		Número de nuevos clientes	Clientes regulares que no hicieron uso del servicio	Número de clientes al inicio	Número de clientes al final	Ciente por mes (promedio continuo)	promedio IRC mensual	IRC
<b>2016</b>	ENERO	0	0	25	25	25	0%	<b>11 %</b>
	FEBRERO	2	1	25	26	26	6%	
	MARZO	7	4	26	29	27	20%	
	ABRIL	8	3	29	34	29	17%	
	MAYO	2	9	34	27	28	18%	
	JUNIO	2	1	27	28	28	5%	
	JULIO	3	2	28	29	28	9%	
	AGOSTO	3	4	29	28	28	12%	
	SEPTIEMBRE	6	2	28	32	29	13%	
	OCTUBRE	1	2	32	31	29	5%	
	NOVIEMBRE	5	3	31	33	29	13%	
	DICIEMBRE	2	5	33	30	29	11%	

Fuente: elaboración propia.

En la figura 72 se puede observar la tabla donde serán ingresados los datos del indicador para la rotación de clientes, en esta tabla se podrá analizar el promedio continuo de los clientes al final de cada mes, el IRC mensual para verificar el resultado de cada mes y por último el IRP anual, para tener un dato conciso de la rotación de personal promedio que se tuvo durante todo el año.

Es importante mencionar que los datos de la figura anterior son únicamente con fine de ejemplificar la siguiente mecánica de cálculo:

- Fórmula de cálculo:

$$IRC(\text{Enero } 2016) = \frac{100 * \frac{A + D}{2}}{\frac{F1 + F2}{2}}$$

- Frecuencia de cálculo: mensual.
- Identificación de variables:
  - IRC = índice de rotación de clientes
  - A: número de empresas transportistas que hicieron uso del servicio de enlonado en el mes analizado y no lo había utilizado en más de un mes, o bien, que nunca lo habían utilizado.
  - D: número de clientes que no hicieron uso del servicio de enlonado en el mes analizado y si lo habían utilizado en el mes anterior.
  - F1: número de empresas transportistas que hicieron uso del servicio de enlonado un mes atrás.
  - F2: número de empresas transportistas que hicieron uso del servicio de enlonado en el presente mes analizado.
- Cálculo:

$$IRC(\text{Enero } 2016) = \frac{100 * \frac{0 + 0}{2}}{\frac{25 + 25}{2}} = 0 \%$$

De igual manera se realizó para los restantes meses del año 2016 que aparecen en la figura 72.

Cálculo para el IRC anual:

- Fórmula de cálculo:

$$IRC_{anual} = \text{promedio}(IRC_{enero} + \dots + IRC_{diciembre})$$

- Cálculo:

$$IRC_{anual} = \frac{0\% + 6\% + 20\% + \dots + 5\% + 13\% + 11\%}{12} = 11\%$$

Por último, solo resta calcular el promedio continuo mensual del número de clientes de la siguiente manera para febrero y marzo:

$$PCC_{febrero} = \frac{\text{clientes enero} + \text{clientes febrero}}{2} = \%$$

$$PCC_{febrero} = \frac{25 + 26}{2} = 25,5 \cong 26 \text{ clientes}$$

$$PCC_{marzo} = \frac{25 + 26 + 29}{3} = 26,67 \cong 27 \text{ clientes}$$

De igual manera se calculó el promedio continuo de clientes para los siguientes meses del año.

- Interpretación del indicador: la rotación de clientes indicará el porcentaje de movimiento en función de la cantidad de empresas transportistas que atiende COISEEP R.L., mientras más grande es el porcentaje mayor será la cantidad de clientes que comenzaron o dejaron de hacer uso del servicio.

Como apoyo auxiliar estará el promedio continuo de la cantidad de clientes por mes para verificar si el indicador fue modificado por un aumento o disminución de clientes.

Los datos anteriores son únicamente de ejemplo, los resultados reales de esta propuesta durante la gestión del proyecto pueden verificarse en el inciso 2.2.4.1. viñeta de rotación de clientes.

#### **2.2.1.3.2.3. Inconformidades**

El área de enlonado desde su arranque de operaciones hasta la actualidad ha intentado tener un enfoque hacia la satisfacción de sus clientes, parte de esto son las eventuales inconformidades que se han generado y el nivel de respuesta que la cooperativa ha tenido con estas. Es entonces que se propone lo siguiente:

- Comunicarse en un tiempo no mayor a 24 horas con el cliente y analizar su inconformidad buscando en todo momento una solución inmediata.
- Comunicar todo tipo de inconformidades por parte de los clientes al personal en las reuniones semanales propuestas en el indicador de comunicación efectiva.

Para completar las acciones anteriores si propone un indicador el cual pueda verificar qué tipo de inconformidades se han dado guardando un registro de la especificación del inconveniente y la solución generada. El fin último de este indicador es el poder medir en días el tiempo de respuesta que la cooperativa promedia ante las distintas posibles quejas presentadas por sus clientes o por cualquier otro actor que esté involucrado en la operación del enlonado.

Figura 67. **Datos de ejemplo para el ingreso de los datos del indicador del tiempo de respuesta para las inconformidades**

		Fecha de la inconformidad	Fecha de solución	Cantidad de días para resolución	Promedio mensual	Detalle de la inconformidad	SOLUCIÓN
<b>2017</b>	Enero	1/01/2017	3/01/2017	2	3	EJEMPLO	EJEMPLO
		16/01/2017	20/01/2017	4		EJEMPLO 2	EJEMPLO 2
	Febrero	4/02/2017	7/02/2017	3	3	EJEMPLO 3	EJEMPLO 3
		10/02/2017	12/02/2017	2		EJEMPLO 4	EJEMPLO 4
	Marzo						
Abril							
Promedio en cantidad de días para resolución de inconformidades durante el transcurso del año:					<b>3</b>		

Fuente: elaboración propia.

Los datos que se encuentran en la figura 73 son únicamente con fines de ejemplificar la siguiente mecánica de cálculo para el indicador de inconformidades:

- Fórmula de cálculo:

$$X = \frac{PRIE + PRIF + \dots + PRID}{12}$$

- Identificación de variables:

- X = índice de resolución de inconformidades calculado en días.

- $PR_{\text{enero}}$  = promedio de días para resolución ante inconformidades del mes de enero.

$$PR_{\text{enero}} = \frac{\text{días inconformidad 1} + \text{días inconformidad 2}}{2}$$

$$PR_{\text{enero}} = \frac{2 + 4}{2} = 3$$

De igual manera se realizó el cálculo para el mes de febrero, por último, solo resta calcular el índice de inconformidades el cual es representado por un promedio de los meses que van recorridos en el transcurso del año (únicamente se usan los primeros dos meses porque en el ejemplo ese es el momento en el que se encuentra el año:

$$X(2016) = \frac{PR_{\text{IE}} + PR_{\text{IF}}}{2}$$

$$X(2016) = \frac{3 + 3}{2} = 3 \text{ días}$$

- Interpretación del indicador: el resultado del indicador será la cantidad en días que la cooperativa se está demorando para resolver las inconformidades por parte de sus clientes, el objetivo de este resultado es que sea lo menor posible reflejando una pronta solución de inconvenientes.
- Frecuencia de cálculo: mensual.

#### **2.2.1.3.2.4. Eficiencia sobre tiempos de enlonado**

Para la cooperativa es esencial demostrar que sus tiempos están alineados a lo que han ofrecido desde un inicio, porque en función de esto podrán corroborar que su servicio está a la altura de lo que el cliente espera.

Devengado de lo anterior nace la propuesta de implementar un indicador en el cual se pueda visualizar la eficiencia que el área de enlonado mantiene en cuanto a sus tiempos de atención. Este indicador representará la eficiencia global de los 3 grupos, sin embargo, la hoja de Excel que lo albergará podrá ser manipulada de tal manera que se visualice fácilmente la eficiencia de los tres grupos por separado, y añadido a esto también se podrá visualizar la eficiencia global por tipo de unidad, ya sea de tipo tráiler, doble remolque, sencillo o doble eje.

Para alimentar el indicador mencionado se propone la realización de toma de tiempos, se analizaron los niveles de ventas mediante los registros de la cooperativa, los cuales indicaron que los días miércoles y jueves en turno de 16:00 a 24:00 horas era el momento en que más ventas se tenían. Por lo tanto, se propone:

- Una vez a la semana en el turno y día (miércoles o jueves) anteriormente mencionados se estaría realizando una toma de tiempos del total de unidades que fueran atendidas por el área de enlonado para su posterior análisis.

El coordinador de grupo no tiene la total disponibilidad para realizar las tomas de tiempos en su hora de trabajo (tomas que servirán para alimentar el indicador de eficiencia sobre tiempos de enlonado), en función de esto, se propone:

- Implementar la toma de tiempos de manera que los encargados de realizarla serán los miembros de junta directiva, comisión de vigilancia y comité de educación que no se encuentren de turno. Al ser once personas los integrantes de estos órganos, cada uno de ellos tendrán que realizar una toma de tiempos cada 10 semanas, un período de tiempo bastante aceptable.

En conjunto con la propuesta anterior y en función de las deficiencias observados en campo y en el análisis del proceso de enlonado, las cuales se pueden encontrar en el inciso 2.1.3.3. de este informe, se propone lo siguiente:

- Instruir a los enlonadores para que antes de comenzar a darle el servicio de enlonado al piloto se le recuerde dejar abierta la cajuela para sacar los lazos y cancelar lo antes posible su servicio.
- Diferenciar el pago a los enlonadores pagando en función de lo que genera cada grupo, así la cantidad de unidades que atiende el grupo 1 no tiene nada que ver con las ganancias del grupo 2 ni del grupo 3, buscando aumentar la competitividad y erradicar el descontento por parte de los enlonadores en función del supuesto de que algunos grupos de enlonado trabajan menos y ganan lo mismo.
- Designar al coordinador para que la única isla de enlonado en la que preste su servicio sea la que se encuentra más cerca de la oficina, esto con fines

de que se le dificulte menos el trasladarse a la oficina para cobrar por el servicio a los pilotos y estos puedan retirarse lo más pronto posible.

Figura 68. Formato para la toma de tiempos

		Encargado:	Enlonadores:		Turno:		Fecha:		
Núm.	Isla	Hora de llegada del camión	Hora en que se estaciona el camión	Hora de atención al camión	Hora de finalización	Hora de salida del camión	Vinílica	Lona Up	Camión tipo
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Fuente: elaboración propia.

Figura 69. Ejemplo de una toma de tiempos realizada en campo

		Encargado: Victor	Enlonadores: B		TURNO: 16:00-24:00		FECHA: 22/12/16		
No.	Isla	Hora de llegada del camión	Hora en que se estaciona el camión	Hora de atención al camión	Hora de finalización	Hora de salida del camión	Vinílica	Lona Up	Camión tipo
1	5	17:33:35	✓	17:34:10	18:02:50	18:04:35	✓	✓	R 6035
2	9	17:36:33	17:39:00	17:40:00	18:03:30	18:06:20	✓	✓	R 6050
3	3	17:41:30	✓	17:44:40	18:09:30	18:14:40	✓	✓	R 2243
4	1	17:45:40	✓	18:10:50	18:39:00	18:42:09	✓	✓	R 6040
5	6	17:48:10	✓	✓	18:22:50	✓	✓	✓	R Verde/Negro
6	7	17:54:20	✓	✓	18:27:40	✓	✓	✓	R Marado
7	6	17:54:30	17:52:00	17:57:53	18:18:18	18:22:30	✓	✓	R 6074
8	5	18:05:50	✓	18:10:00	18:43:00	✓	✓	✓	R 6050 ol
9	4	18:05:15	✓	18:10:00	18:46:40	✓	✓	✓	R 6005
10	2	18:16:00	✓	18:19:20	18:46:00	✓	✓	✓	R 6035
11	8	18:22:00	✓	✓	19:00:50	✓	✓	✓	R C-29
12	1	18:22:00	18:24:10	18:27:10	18:58:30	✓	✓	✓	R 6035

Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.1.3.2.4.1. Eficiencia por grupo de enlonado**

Al verificar que el instante ideal para la toma de tiempos era el turno de 16:00 a 24:00 horas se estableció que únicamente se estaría evaluando a un grupo de enlonado por semana. Por lo cual cada 3 semanas se podrá estar teniendo un análisis completo de los 3 grupos de enlonado para su respectiva comparación y correspondiente promedio para el indicador general. Dentro de este análisis es importante resaltar que se toma en cuenta la cantidad de enlonadores que asistieron al turno y, por otra parte, las posibles unidades que solicitan algún tipo de servicio extra quedan fuera del análisis. El objetivo de poder tener una medida de la eficiencia individual de cada grupo es primeramente el poder identificar que no exista una diferencia muy grande entre el desempeño de cada grupo, y de lo contrario tener la información necesaria para establecer medidas correctivas, preventivas, metas, entre otros.

los resultados reales de esta propuesta durante la gestión del proyecto pueden verificarse en el inciso 2.2.4.1. viñeta de tiempos de enlonado.

#### **2.2.1.3.2.4.2. Eficiencia por tipo de unidad**

Si bien es importante tener en cuenta la eficiencia de cada grupo, también lo es el identificar si los tiempos ofrecidos por tipo de unidad se están cumpliendo, para este caso es importante resaltar que las unidades de tipo sencillo y doble eje representan la misma meta de tiempos, esto debido a que el enlonado para estos dos tipos de camiones es el mismo, por lo tanto, se decidió unificarlos y generar una sola eficiencia, colocando así a los 4 tipos de unidades en 3

secciones, la eficiencia para camiones tipo doble remolque, la eficiencia para camiones tipo tráiler y por último, la eficiencia para camiones tipo doble eje y sencillo.

los resultados reales de esta propuesta durante la gestión del proyecto pueden verificarse en el inciso 2.2.4.1. viñeta de tiempos de enlonado.

En general, el indicador por eficiencia en cuanto a tiempos de enlonado será medido en función de las tres secciones de tipos de camiones anteriormente mencionados, esta medición tendrá un promedio ponderado el cual se maneja en función de la cantidad de unidades monetarias que percibe la cooperativa. Es decir que si el 80 % de los ingresos monetarios de la cooperativa son exclusivamente por las unidades de tipo tráiler, el indicador de la eficiencia en cuanto a los tiempos de enlonado de la cooperativa tendrá un promedio ponderado en el cual el 80 % será proveniente de la eficiencia marcada por los camiones de tipo tráiler, y el 20 % restante de este promedio serán los demás porcentajes monetarios de las diferentes eficiencias de los distintos tipos de unidades atendidas (doble remolque, doble eje y sencillo).

Figura 70. Datos de ejemplo para la tabulación de la toma de tiempo y la mecánica de cálculo del indicador de eficiencia por tiempos de enlonado

Encargado:		Enlonadores:		TURNO:		FECHA:		
Hector		9		16:00 - 24:00		23/02/2017		
<b>Unidad de medida: (hora del día : minutos : segundos)</b>								
Núm.	Hora de llegada del camión	Hora en que se estaciona el camión	Hora de atención al camión	Hora de finalización	Hora de salida del camión	Vinilica	Camión tipo	Tiempo total de enlonado
1	20:01:00	20:01:00	20:01:00	20:16:00	20:16:00		PLATAFORMA	15:00
2	20:21:05	20:21:05	20:29:50	21:07:30	21:07:30		PLATAFORMA	37:40
3	20:24:33	20:24:33	20:30:54	21:01:00	21:01:00		PLATAFORMA	30:06
4	20:26:00	20:26:00	20:40:25	21:07:50	21:07:50		PLATAFORMA	27:25
5	20:27:50	20:27:50	20:33:15	20:53:20	20:53:20	NO	PLATAFORMA	20:05
25	21:58:20	21:58:20	21:59:20	22:12:30	22:12:30		PLATAFORMA	13:10
26	22:01:50	22:01:50	22:09:50	22:34:00	22:34:00		JUMBO	24:10
27	22:52:00	22:52:00	22:53:12	23:10:00	23:10:00	NO	DOBLE R.	16:48
28	22:54:50	22:54:50	22:57:43	23:14:00	23:14:00		PLATAFORMA	16:17
29	22:59:10	22:59:10	23:01:05	23:25:00	23:25:00		DOBLE R.	23:55
30	23:06:50	23:06:50	23:09:30	23:24:05	23:24:05	NO	PLATAFORMA	14:35
31	23:08:55	23:08:55	23:10:35	23:25:50	23:25:50		PLATAFORMA	15:15
32	23:12:10	23:12:10	23:16:05	23:39:22	23:39:22		PLATAFORMA	23:17
33	23:21:08	23:21:08	23:25:25	23:54:30	23:54:30		DOBLE R.	29:05
34	23:27:30	23:27:30	23:27:30	23:47:40	23:47:40	NO	DOBLE R.	20:10
35	23:28:20	23:28:20	23:29:10	23:47:42	23:47:42	NO	DOBLE R.	18:32
36	23:31:40	23:31:40	23:33:50	23:52:00	23:52:00	NO	PLATAFORMA	18:10
37	23:35:45	23:35:45	23:40:45	23:50:40	23:50:40	NO	SENCILLO	09:55

Fuente: elaboración propia.

La figura 76 contiene datos únicamente para ejemplificar la mecánica de cálculo del indicador para la eficiencia de los tiempos de enlonado.

Para ejemplificar paso por paso el cálculo del indicador se utilizarán los datos de la figura anterior, el primero paso es obtener el tiempo promedio de enlonado por tipo de unidad de las tomas de tiempo realizadas semanalmente a cada uno de los tres grupos de enlonado.

Paso 1:

De la última columna se toman los tiempos del tipo de camión que se analizará, para este ejemplo utilizaremos los datos del Doble R. el cual se refiere al camión tipo doble remolque, el cálculo se realiza de la siguiente manera:

$$\text{Doble remolque grupo 1} = \frac{\text{tiempo 1} + \text{tiempo 2} + \text{tiempo n}}{\text{total de unidades medidas}}$$

$$\text{Doble remolque grupo 1} = \frac{16:48 + 23:55 + 29:05 + 20:10 + 18:32}{5}$$

$$\text{Doble remolque grupo 1} = 21:42 \text{ minutos}$$

Este resultado indica que el tiempo promedio para enlonador un doble remolque en esa toma de tiempos fue de 21 minutos con 42 segundos, de igual manera se realizó el cálculo para los demás tipos de camión, hay que recordar que el tipo sencillo y doble eje se cuenta dentro de una misma sección.

$$\text{Tráiler (plataforma) grupo 1} = 19:32 \text{ minutos}$$

$$\text{Sencillo y doble eje grupo 1} = 09:55 \text{ minutos}$$

De esta manera se obtuvieron los tiempos promedio de enlonado para los 3 tipos de camiones en el grupo 1, la misma mecánica de cálculo se utilizó para los otros dos grupos obteniendo los siguientes resultados:

$$\text{Doble remolque grupo 2} = 25:52 \text{ minutos}$$

$$\text{Tráiler (plataforma) grupo 2} = 21:10 \text{ minutos}$$

*Sencillo y doble eje grupo 2 = 12: 23 minutos*

*Doble remolque grupo 3 = 23: 32 minutos*

*Tráiler (plataforma) grupo 3 = 20: 32 minutos*

*Sencillo y doble eje grupo 3 = 11: 45 minutos*

## Paso 2

Ya con los tiempos promedio de los tres grupos y de las tres secciones de camiones se procede a calcular las eficiencias de la siguiente manera:

$$EG1T = \frac{TOPT}{\text{Tiempo promedio trailer grupo 1}}$$

- Identificación de variables:
  - EG1T = Eficiencia del grupo uno para la unidad de tipo tráiler.
  - TOPT = Tiempo ofrecido al piloto de tráiler

$$EG1T = \frac{18:00}{19:32} = 92 \%$$

De igual manera se realizó el cálculo para las otras dos secciones de tipo de camión, doble remolque y tipo sencillo y doble eje:

Cálculo para el doble remolque:

$$EG1D = \frac{TOPD}{\text{Tiempo promedio doble remolque grupo 1}}$$

- Identificación de variables:
  - EG1D = eficiencia del grupo uno para la unidad de tipo doble remolque.
  - TOPD = tiempo ofrecido al piloto de doble remolque.

$$EG1D = \frac{30:00}{21:42} = 138 \%$$

Cálculo para la sección del camión tipo sencillo y doble eje

$$EG1SD = \frac{TOPSD}{\text{Tiempo promedio sencillo y doble eje grupo 1}}$$

- Identificación de variables:
  - EG1SD = eficiencia del grupo uno para la unidad de tipo doble remolque.
  - TOPSD = tiempo ofrecido al piloto de doble remolque.

$$EG1SD = \frac{11:00}{9:55} = 111 \%$$

Al igual que se calcularon previamente las 3 eficiencias para las 3 secciones de tipos de camiones en el grupo 1 se calcularán las eficiencias para los otros dos grupos, dejando los siguientes resultados:

$$EG2T = 85 \%$$

$$EG2D = 116 \%$$

$$EG2SD = 89 \%$$

$$EG3T = 88 \%$$

$$EG3D = 127 \%$$

$$EG3SD = 94 \%$$

### Paso 3

Ya con las eficiencias por tipo de unidad calculadas en los 3 grupos de enlonado es posible obtener la eficiencia general del área de enlonado por tipo de camión de la siguiente manera:

- Fórmula de cálculo:

$$ETA = \frac{EG1T + EG2T + EG3T}{3}$$

- Frecuencia de cálculo: cada 3 semanas.

- Identificación de variables:
  - ETA = eficiencia unidad tipo tráiler del área de enlonado.
  - EG1T = eficiencia del grupo uno para la unidad de tipo tráiler.
  - EG2T = eficiencia del grupo dos para la unidad de tipo tráiler.
  - EG3T = eficiencia del grupo tres para la unidad de tipo tráiler.

- Cálculo:

$$ETA = \frac{92 \% + 85 \% + 88 \%}{3} = 88 \%$$

- Fórmula de cálculo:

$$EDA = \frac{EG1D + EG2D + EG3D}{3}$$

- Frecuencia de cálculo: cada 3 semanas.

- Identificación de variables:
  - EDA = eficiencia de la unidad tipo doble remolque del área de enlonado.
  - EG1D = eficiencia del grupo uno para la unidad de tipo doble remolque.

- EG2D = eficiencia del grupo dos para la unidad de tipo doble remolque.
- EG3D = eficiencia del grupo tres para la unidad de tipo doble remolque.

- Cálculo:

$$EDA = \frac{138 \% + 116 \% + 127 \%}{3} = 127 \%$$

- Fórmula de cálculo:

$$ESDA = \frac{EG1SD + EG2SD + EG3SD}{3}$$

- Frecuencia de cálculo: cada 3 semanas.
- Identificación de variables:
  - ESDA = eficiencia de la unidad tipo sencillo y doble eje del área de enlonado.
  - EG1SD = eficiencia del grupo uno para la unidad de tipo sencillo y doble eje.
  - EG2SD = eficiencia del grupo dos para la unidad de tipo sencillo y doble eje.

- EG3SD = eficiencia del grupo tres para la unidad de tipo sencillo y doble eje.
- Cálculo:

$$ESDA = \frac{111 \% + 89 \% + 94 \%}{3} = 98 \%$$

Paso 4:

Ya con las eficiencias por cada una de las tres secciones de tipos de camión del área de enlonado calculadas se procede a calcular la eficiencia de los tiempos de enlonado, esta eficiencia es la combinación de las tres eficiencias que representan las 3 secciones de tipos de camión. Si se realizara un promedio normal entre las 3 secciones no se obtendría un dato muy certero, debido a que la cantidad de unidades de tipo tráiler que se atienden es mucho mayor a las de tipo doble remolque por ejemplo, para resolver este inconveniente se realizará un promedio ponderado, el cual está en función de la cantidad de camiones que atiende la cooperativa, así entonces, si el 80 % de las unidades diarias que se registran en el área de enlonado es únicamente sobre camiones tipo tráiler, estos tendrán el 80 % de ponderación dentro del promedio para la eficiencia de los tiempos de enlonado. A continuación, el ejemplo para ilustrar la mecánica de cálculo anteriormente descrita:

- Fórmula de cálculo:

$$ETE = (PAT * ETA) + (PAD * EDA) + (PASD * ESDA)$$

- Frecuencia de cálculo: cada 3 semanas.

- Identificación de variables:
  - ETE = eficiencia de los tiempos de enlonado.
  - ETA = eficiencia de la unidad tipo tráiler.
  - EDA = eficiencia de la unidad tipo doble remolque.
  - ESDA = eficiencia de la unidad tipo sencillo y doble eje.
  - PAT = porcentaje de aporte de las unidades tipo tráiler, este dato se obtiene mediante las ventas del área de enlonado.
  - PAD = Porcentaje de aporte de las unidades tipo doble remolque, este dato se obtiene mediante las ventas del área de enlonado.
  - PASD = Porcentaje de aporte de las unidades tipo sencillo y doble eje, este dato se obtiene mediante las ventas del área de enlonado.
  
- Cálculo:

$$ETE = (0,81 * 88 \%) + (0,07 * 127 \%) + (0,12 * 98 \%) = 92 \%$$

- Interpretación del indicador: el ETE (eficiencia sobre los tiempos de enlonado) es uno de los indicadores más importantes dentro del sistema de control del área de enlonado. El resultado indica si los tiempos de enlonado que originalmente fueron ofrecidos a las empresas transportistas están siendo cumplidos, un resultado igual o mayor al 100 % indica que los tiempos de enlonado en la cooperativa se están cumpliendo y en ocasiones

están siendo más bajos de los que el cliente solicita, en caso contrario que el resultado sea menor al 100 % estaría indicado que los tiempos de enlonado se están demorando más de lo acordado.

Los datos anteriores son únicamente de ejemplo, los resultados reales de esta propuesta durante la gestión del proyecto pueden verificarse en el inciso 2.2.4.1. viñeta de eficiencia en tiempos de enlonado.

#### **2.2.1.3.2.5. Promotores netos**

Una de las características del cliente directo de la cooperativa, en este caso los pilotos, es que la gran mayoría tienen una relación de amistad con el resto de pilotos que ingresan a planta y no utilizan el servicio de enlonado. Es por lo anterior que resulta crítico el identificar si los clientes actuales de la cooperativa recomendarían el servicio de enlonado y en qué medida lo harían, en función de esto se propone la implementación del indicador para promotores netos, este tiene como objetivo medir el nivel de lealtad de los clientes. Su fuente de información proviene de una sola pregunta, ¿qué tan probable es que recomiende los servicios de la cooperativa?, la respuesta estará indicada en una escala desde 0 hasta 10 puntos, en donde la mejor puntuación posible será el número 10.

El indicador de promotores netos tiene tres grandes subdivisiones para las posibles respuestas, todas las personas que ponderaron entre 9 y 10 puntos son considerados como promotores, clientes que son leales a la empresa y no dudarían ni un momento en recomendar los servicios a sus conocidos, luego están los neutros, quienes son las personas que ponderaron una nota entre 7 y 8 puntos, clientes que esperan más del servicio que reciben pero hasta el día de hoy no han tenido mayor problema con adquirir el enlonado. Por último, se

encuentran los detractores, clientes que ponderaron entre 0 y 6 puntos debido a su descontento con el servicio, definitivamente se encuentran insatisfechos y con malas referencias del servicio de enlonado para con sus conocidos.

Figura 71. Datos de ejemplo del indicador de promotores netos

Mes	Núm.	Empresa	Tipo de unidad	Punteo	
M A R Z O	1	OP	TRAILER	8	
	2	ANDRES S.A.	TRAILER	9	
	3	OP	Sencillo	8	
	4	MORALES	TRAILER	7	
	5	DIMACO S.A.	TRAILER	10	
	6	JAGUARES	Doble R.	9	
	7	TRANSCIFUS	TRAILER	10	
	8	TAYASAL	TRAILER	10	
	9	JAGUARES	Doble R.	7	
	10	TAYASAL	TRAILER	10	
	11	MORALES	TRAILER	10	
	12	BELICE	Sencillo	8	
	13	CORDERO	Sencillo	8	
	14	BELICE	TRAILER	10	
	15	BELICE	TRAILER	9	
	16	JAGUARES	TRAILER	10	
	17	DIMACO S.A.	TRAILER	10	
	18	BELICE	TRAILER	0	
	19	BELICE	TRAILER	8	
	20	GRUCOPSA S.A.	TRAILER	10	
	21	OP	TRAILER	10	
	22	GRUCOPSA S.A.	TRAILER	8	
	23	TRANSFLESA	TRAILER	10	
	24	OP	TRAILER	5	
	25	TRANSFLESA	TRAILER	8	
	26	OP	TRAILER	9	
	27	SAN CRISTOBAL	TRAILER	7	
	28	OP	TRAILER	6	
	29	MALACATECA	TRAILER	10	
	30	GRUCOPSA S.A.	TRAILER	9	
Número total de opiniones:				30	Porcentaje
Promotores				17	57 %
Neutros				10	33 %
Detractores				3	10 %
<b>NPS:</b>				<b>47 %</b>	

Fuente: elaboración propia.

La figura 77 contiene únicamente datos de ejemplo para ilustrar la mecánica de cálculo, en la tabla se muestran los datos de los encuestados y la ponderación que dieron al momento de preguntarles si recomendarían los servicios de la cooperativa a sus conocidos.

Paso 1: calcular los tres tipos de clientes entre los cuales se dividen las respuestas.

- Identificación de variables:
  - PD = porcentaje de detractores.
  - PN = porcentaje de neutros.
  - PP = porcentaje de promotores.
  - IPN = índice de promotores netos.
- Fórmulas de cálculo:

$$PD = \frac{\text{Número de opiniones ponderadas entre 0 y 6 puntos}}{\text{Número total de opiniones}}$$

$$PD = \frac{17}{30} = 53 \%$$

$$PN = \frac{\text{Número de opiniones ponderadas entre 7 y 8 puntos}}{\text{Número total de opiniones}}$$

$$PN = \frac{10}{30} = 33 \%$$

$$PP = \frac{\text{Número de opiniones ponderadas entre 9 y 10 puntos}}{\text{Número total de opiniones}}$$

$$PP = \frac{3}{30} = 10 \%$$

Paso 2: ya con los porcentajes de los tres tipos de clientes calculados se procede a calcular el índice de promotores netos.

$$IPN = PP - PD$$

$$IPN = 57 \% - 10 \% = 47 \%$$

- Frecuencia de cálculo: semestral.
- Interpretación del indicador: un resultado igual o mayor a cero quiere decir que la mayoría de nuestros clientes son neutros y promotores, por lo cual este se considera un resultado favorable ante los intereses de la cooperativa. Al momento de tener un resultado menor a cero (negativo) es índice de que son más los clientes que no recomendarían el servicio a sus conocidos en comparación de los que sí lo harían.

los resultados reales de esta propuesta durante la gestión del proyecto pueden verificarse en el inciso 2.2.4.1. viñeta de promotores netos.

#### **2.2.1.3.2.6. Cobertura sobre empresas transportistas que hacen uso del servicio de enlonado**

Uno de los principales objetivos dentro del proceso de crecimiento de la cooperativa es el ampliar su cartera de clientes, actualmente el área de enlonado solo atiende a cierto porcentaje de las unidades que ingresan a planta, este cierto porcentaje es vital conocerlo para poder tener claridad de la cantidad de clientes a los que aún no se está llegando y con esto verificar si existe una disminución o en el mejor de los casos un crecimiento.

En función del crecimiento deseado por parte del área de enlonado se propone la implementación del indicador sobre la cobertura de las unidades que hacen uso del servicio de enlonado. Este será segmentado por los cuatro tipos de unidades que atiende la cooperativa, los camiones tipo tráiler, doble remolque, doble eje y sencillos. Diariamente la secretaria tabulará la cantidad de unidades vendidas en un formato propuesto que más adelante se muestra, y así mismo el personal de bascula envía por correo electrónico la cantidad de unidades que ingresan a planta, por lo que utilizando las dos fuentes de información se dará paso a la gestión del indicador. Se tendrán los resultados de cobertura sobre la totalidad de unidades que ingresan a planta y derivado de este también se podrán visualizar los porcentajes de cobertura por tipo de unidad.

Figura 72. **Datos de ejemplo para la tabulación de las unidades atendidas en el área de enlonado**

	Lunes			Martes			Miércoles		
	14/11/2016			15/11/2016			16/11/2016		
00:00 - 23:00	Real	Asignado	Porcentaje	Real	Asignado	Porcentaje	Real	Asignado	Porcentaje
Tralier	84	176	48 %	145	273	53 %	96	273	35 %
Doble eje	0	2	0 %	6	20	30 %	5	10	50 %
Sencillo	5	21	24 %	15	62	24 %	10	61	16 %
Doble remolque	4	4	100 %	13	13	100 %	13	13	100 %
	93	203	46 %	179	368	49 %	124	357	35 %
	21/11/2016			22/11/2016			23/11/2016		
00:00 - 23:00	Real	Asignado	Porcentaje	Real	Asignado	Porcentaje	Real	Asignado	Porcentaje
Tralier	85	195	44 %	150	298	50 %	163	277	59 %
Doble eje	5	12	42 %	3	12	25 %	8	19	42 %
Sencillo	10	37	27 %	13	71	18 %	13	44	30 %
Doble remolque	5	5	100 %	13	13	100 %	12	12	100 %
	105	249	42 %	179	394	45 %	196	352	56 %
	28/11/2016			29/11/2016			30/11/2016		
00:00 - 23:00	Real	Asignado	Porcentaje	Real	Asignado	Porcentaje	Real	Asignado	Porcentaje
Tralier	96	180	53 %	168	284	59 %	150	270	56 %
Doble eje	2	11	18 %	4	24	17 %	4	14	29 %
Sencillo	8	29	28 %	16	70	23 %	11	60	18 %
Doble remolque	4	5	80 %	12	12	100 %	14	13	108 %
	110	225	49 %	200	390	51 %	179	357	50 %

Fuente: elaboración propia.

La figura 78 es el registro propuesto para que la secretaria de la cooperativa actualice diariamente, cada día de la semana está indicado con la fecha y posee tres columnas, la que dice real son la cantidad de unidades que la cooperativa logró atender durante el día dependiendo del tipo de camión que sea, la otra columna es la de asignado, esta información es la que proporciona diariamente el personal de bascula, contiene la cantidad de unidades que ingresaron a planta dependiendo del tipo de camión que sea. Por último, se encuentra el símbolo %

el cual representa la razón entre las unidades que ingresaron y las que la cooperativa atendió durante el día analizado. Todos estos datos tendrán como fin alimentar el indicador sobre la cobertura.

Los datos de la figura 78 son únicamente con fines de ejemplificar la siguiente mecánica de cálculo para el indicador:

- Frecuencia de cálculo: diaria.
  
- Identificación de variables:
  - PCUT = porcentaje de cobertura sobre las unidades tipo tráiler.
  
  - PCUDR = porcentaje de cobertura sobre las unidades tipo doble remolque.
  
  - PCUDE = porcentaje de cobertura sobre las unidades tipo doble eje.
  
  - PCUS = porcentaje de cobertura sobre las unidades tipo sencillo.
  
  - PCT = porcentaje de cobertura sobre el total de unidades que ingresan a planta.

Paso 1: calcular los porcentajes de cobertura para los 4 tipos de unidades que ingresan a planta.

- Cálculo: para este ejemplo se tomarán los datos del día lunes 21 de noviembre del año 2016, ubicados en la figura anterior.

$$PCUT = \frac{\text{Núm. de unidades tipo tráiler atendidas en el día}}{\text{unidades tipo tráiler que ingresaron a planta en el día}}$$

$$PCUT = \frac{85}{195} = 44 \%$$

$$PCUDE = \frac{\text{Núm. de unidades tipo doble eje atendidas en el día}}{\text{unidades tipo doble eje que ingresaron a planta en el día}}$$

$$PCUDE = \frac{5}{12} = 42 \%$$

$$PCUS = \frac{\text{Núm. de unidades tipo sencillo atendidas en el día}}{\text{unidades tipo sencillo que ingresaron a planta en el día}}$$

$$PCUS = \frac{10}{37} = 27 \%$$

$$PCUDR = \frac{\text{Núm. de unidades tipo doble remolque atendidas en el día}}{\text{unidades tipo doble remolque que ingresaron a planta en el día}}$$

$$PCUDR = \frac{5}{5} = 100 \%$$

Paso 2: calcular el porcentaje de cobertura total sobre las unidades que ingresan a planta.

$$PCT = \frac{\text{Núm. total de unidades atendidas en el día}}{\text{unidades que ingresaron a planta en e día}}$$

$$PCT = \frac{105}{249} = 42 \%$$

- Interpretación del indicador: el resultado indica la cantidad de unidades en porcentaje que la cooperativa atiende sobre el total de unidades que ingresan a planta, mientras mayor sea este dato, más favorable se vuelve la situación para el área de enlonado. Asimismo, se pueden analizar los porcentajes de cobertura por tipo de unidad, la interpretación es la misma.

los resultados reales de esta propuesta durante la gestión del proyecto pueden verificarse en el inciso 2.2.4.1. viñeta de cobertura sobre empresas transportistas que hacen uso del servicio de enlonado.

#### **2.2.1.3.2.7. Seguimiento a la confiabilidad del área de envasado y despachos**

La confiabilidad es uno de los indicadores que se manejan dentro del área de envasado y despachos, sin embargo, este indicador, como se mencionó anteriormente, también puede ser afectado por parte del área de enlonado, es por esto que se propone adicionar el seguimiento a la confiabilidad como un indicador propio agregado al área de enlonado. Parte del éxito de su operación está en que este indicador nunca baje del 95 %, recordando la definición, la confiabilidad en el área de envasado y despachos es la medida de la cantidad de camiones que logran tener una estadía en planta menor a dos horas desde el momento en que ingresan a planta por la báscula hasta que salen por la misma.

Figura 73. **Datos de ejemplo para la alimentación de la confiabilidad monitoreada por el área de enlonado**

Fecha: 04/01/2017			
Intervalo de horario	Cantidad de camiones cargados	Tiempo de estadía menor a dos horas	Confiabilidad
00:00:00 - 07:59:59	119	118	99 %
08:00:00 - 15:59:59	101	101	100 %
16:00:00 - 23:59:59	120	116	97 %
Total	340	335	99 %

Fuente: elaboración propia.

Los datos de la figura 79 solamente son de ejemplo para la mecánica de cálculo del indicador de confiabilidad, como se puede observar, la figura está estructurada por 4 columnas, la primera es el turno en el que se cargaron las unidades con cementos, la segunda es la cantidad de unidades cargadas, la tercera es la cantidad de unidades que tuvieron una estadía menor a dos horas dentro de planta y la última es la confiabilidad calculada por turno y en total del día, o en otras palabras, la última columna es la cantidad de unidades que lograron tener una estadía dentro de planta menor a dos horas.

- Fórmula de cálculo:

$$C = \left( \frac{TUISA}{TUIS} \right) * 100$$

- Frecuencia de cálculo: diaria.
- Identificación de variables:

- C: confiabilidad.
  - TUISA: total de unidades que ingresaron y salieron de planta a antes de 2 horas.
  - TUIS: total de unidades que ingresaron y salieron de planta.
- Cálculo para la confiabilidad de todo el día:

$$C = \left( \frac{TUISA}{TUIS} \right) * 100$$

$$C = \left( \frac{335}{340} \right) * 100 = 99 \%$$

De igual manera se realizó el cálculo para la confiabilidad de cada uno de los tres intervalos de horario que aparecen en la figura 79.

- Interpretación del resultado del indicador: la confiabilidad refleja la cantidad de unidades que se retiraron de planta antes de cumplir dos horas desde su ingreso. Un resultado mayor o igual al 95 % es considerado como satisfactorio.

Parte de la propuesta para la implementación del indicador es que se lleve un registro en dónde se pueda analizar diariamente si los 3 turnos de enlonado cumplen con la confiabilidad, en caso de que la confiabilidad tenga una ponderación menor al 95 % se deberá investigar inmediatamente la causa de dicho incumplimiento, corroborando si el inconveniente estuvo o no dentro del área de enlonado.

Figura 74. **Muestra del registro que se propone para el análisis diario del indicador de confiabilidad**

	CONFIABILIDAD					
	FECHAS		TURNO 1	TURNO 2	TURNO 3	DIA %
Jueves	19/01/2017		99	100	97	98
Viernes	20/01/2017		98	100	100	99
Sábado	21/01/2017					100
Domingo	22/01/2017		100	100	100	100
Lunes	23/01/2017		100	97	95	96

Fuente: elaboración propia.

La tabla que se muestra en la figura 80 permite el análisis diario de la confiabilidad total y por turno, corroborando si el indicador se está cumpliendo y en caso contrario permitiendo identificar en qué momento se genera el fallo para su respectivo análisis.

Los datos de la figura 80 se generan en función del ejemplo de la mecánica de cálculo que previamente se dio para este indicador.

los resultados reales de esta propuesta durante la gestión del proyecto pueden verificarse en el inciso 2.2.4.1. viñeta de confiabilidad.

### **2.2.2. Gráficas de control**

Parte fundamental para la interpretación de cada uno de los indicadores es su ilustración, esta se propone realizarla mediante distintas gráficas las cuales servirán como una de las principales guías para la realización de distintos análisis y toma de decisiones al momento de utilizar el sistema de control.

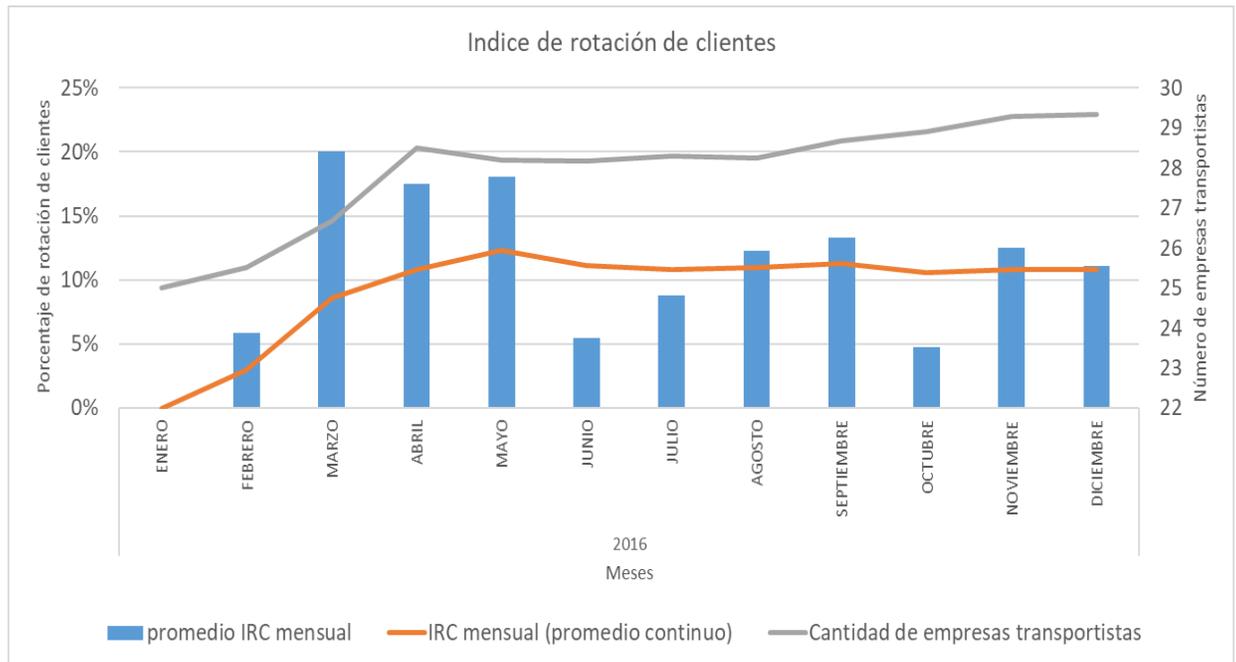
### **2.2.2.1. Tipos de gráficas**

A continuación se hace mención de cada una de las gráficas utilizadas para los indicadores que oportunamente podían ser ilustrados de una manera práctica con esta herramienta.

- Indicadores operacionales:
  - Rotación de clientes:

Para la rotación de clientes se utilizó una gráfica combinada utilizando barras azules para el porcentaje de rotación de clientes mensual, línea color naranja para el promedio continuo de la rotación de clientes durante los doce meses del año y, por último, una línea gris para la cantidad de empresas transportistas a las cuales se les prestó el servicio. Tomar en cuenta que este último número solo representa a las distintas empresas y no a cada uno de los pilotos que hacen uso del enlonado.

Figura 75. Ilustración de ejemplo para el indicador de rotación de clientes



Fuente: elaboración propia.

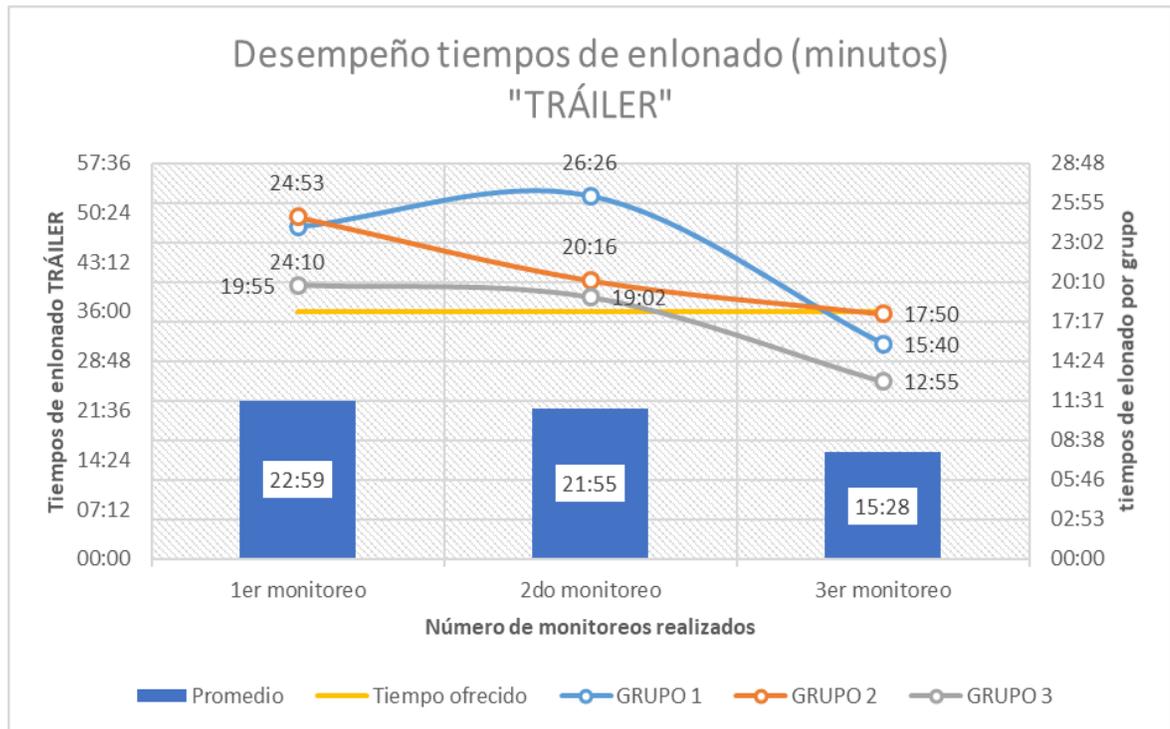
Interpretación de la gráfica de ejemplo para el índice de rotación de clientes: las barras en color azul representan el porcentaje de rotación de clientes del mes analizado, la línea naranja es el promedio continuo del dato anteriormente mencionado. Para este caso se puede observar que la rotación de clientes a partir de mayo se ha mantenido por debajo de un 15 %, como apoyo para este dato se tiene la línea de tendencia color gris, la cual indica la cantidad de empresas transportistas que están haciendo uso del servicio, en este caso tiene resultados favorables ya que nunca ha evidenciado un declive, teniendo como dato actual 29 empresas transportistas.

- Eficiencia de los tiempos de enlonado:

Para este indicador se realizaron tres gráficas, una por cada tipo de unidades atendidas en el área de enlonado (recordemos que las unidades de tipo doble eje y sencillos conforman un mismo segmento).

La gráfica se realizó para ilustrar los tiempos de enlonado de las unidades tipo tráiler, o también denominadas como tipo plataformas, las unidades de tipo doble remolque y las unidades de tipo doble eje y sencillos. Esta gráfica se encontrará albergada primeramente por barras azules las cuales vienen a representar el promedio de tiempos de enlonado por parte de los tres grupos en conjunto y luego, en líneas de tendencia color azul, naranja y gris, se podrán visualizar los tiempos de los tres grupos por separado. Por último, está la línea de color amarillo, la cual es la referencia para poder visualizar cuál fue el tiempo que se le ofreció al piloto y de esta manera verificar si se está cumpliendo con lo acordado.

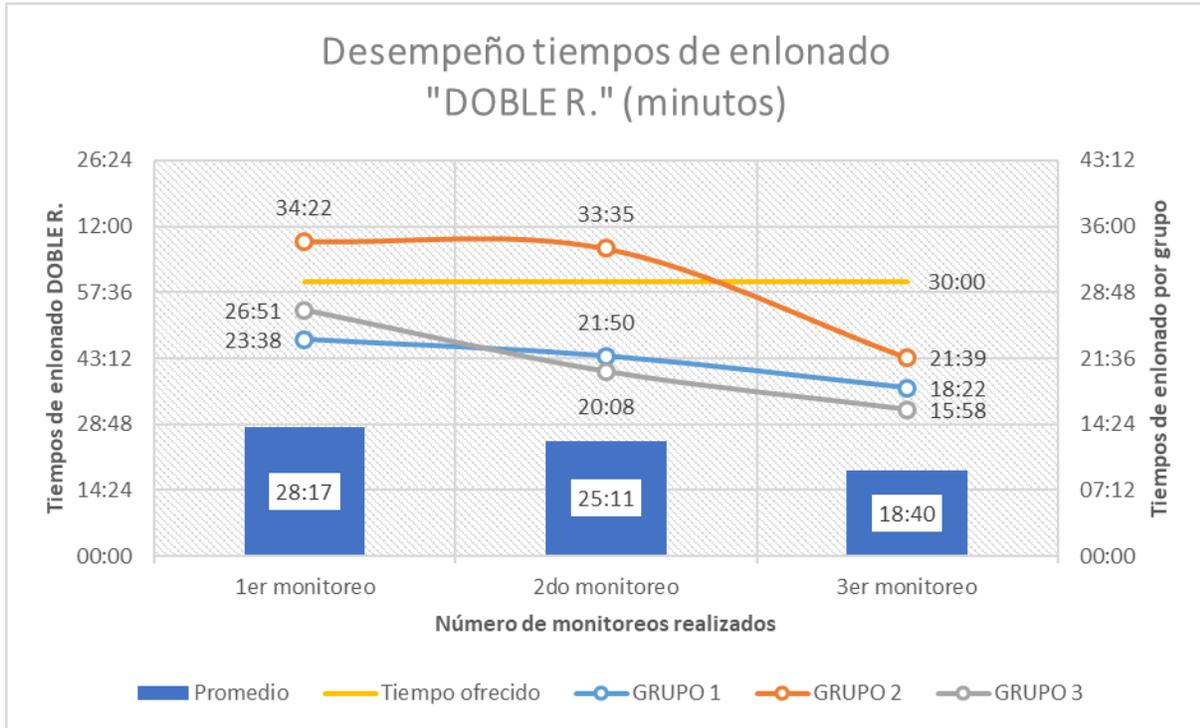
Figura 76. Ilustración de ejemplo para la eficiencia de los tiempos de enlonado de las unidades tipo tráiler o plataforma



Fuente: elaboración propia.

Interpretación de la gráfica del desempeño de tiempos de enlonado para tráiler: observando el primer monitoreo se verifica que ninguno de los 3 grupos de enlonado logró tener tiempos menores al propuesto que es de 18 minutos, de igual manera en el monitoreo número dos incumplieron con el tiempo ofrecido al cliente. En el tercer monitoreo la situación cambian y los tres grupos de enlonado logran tener tiempo menores a los 18 minutos ofrecidos inicialmente.

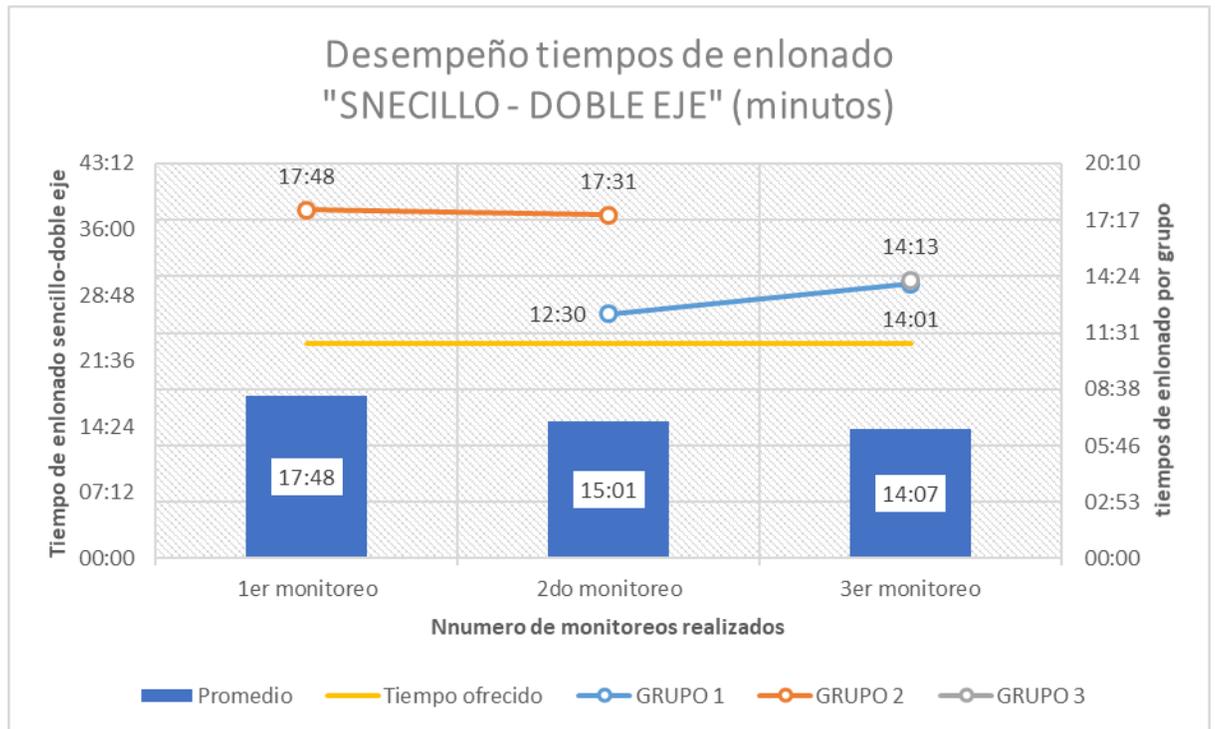
Figura 77. **Ilustración de ejemplo para la eficiencia de los tiempos de enlonado de las unidades tipo doble remolque**



Fuente: elaboración propia.

Interpretación de la gráfica del desempeño de tiempos de enlonado para doble remolque: observando el primer monitoreo se verifica que únicamente el grupo número 2 no cumplió con el tiempo de ofrecido superando la barrera de los 30 minutos, en el monitoreo número dos se da la misma situación, pero en el tercer monitoreo ya se evidencia un cumplimiento por parte de los 3 grupos en conjunto, al tener tiempos menores a los 30 minutos.

Figura 78. Ilustración de ejemplo para la eficiencia de los tiempos de enlonado de las unidades tipo doble eje y sencillos



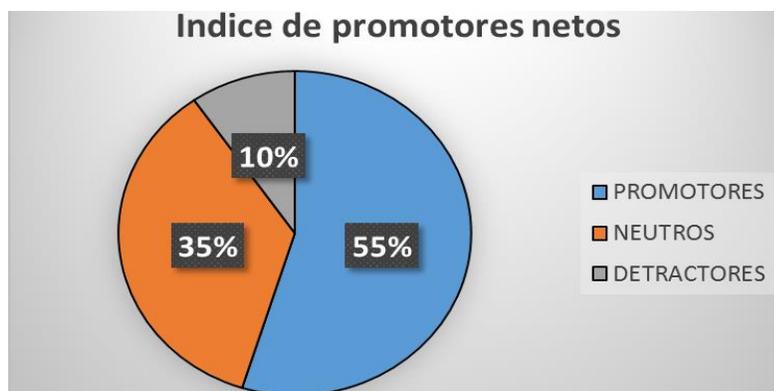
Fuente: elaboración propia.

Interpretación de la gráfica del desempeño de tiempos de enlonado para sencillo-doble eje: en ocasiones no siempre se atienden este tipo de unidades en el área de enlonado, por lo tanto, habrá momentos en los cuales nos todos los grupos tendrán un tiempo para ser analizado. El primer monitoreo solamente tuvo resultados para el grupo número dos, el cual obtuvo resultados por encima de lo ofrecido, demorándose más de los 11 minutos acordados. En el segundo monitoreo se lograron resultados para el grupo 1 y 2. Sin embargo ninguno de los dos logró tener tiempos menores a los 11 minutos, de igual manera en el monitoreo 3, en donde el grupo 1 y 3 obtuvieron nuevamente resultados con tiempos por encima de lo ofrecido.

- Índice de promotores netos:

Par poder visualizar de una mejor manera el índice de promotores netos se propone implementar la gráfica circular, en la cual se tendrá una representación de los tres tipos de clientes que clasifica este indicador, en color gris los detractores, quienes son los clientes que no recomendarían los servicios del enlonado a sus conocidos, en color naranja los clientes calificados como neutros, personas que no están completamente satisfechas con el servicio pero en general nunca han tenido inconveniente alguno, por último los promotores, clientes catalogados como leales y dispuestos a recomendar el servicio a sus conocidos:

Figura 79. **Ilustración de ejemplo para el indicador de promotores netos**



Fuente: elaboración propia.

Interpretación de la gráfica de ejemplo para el indicador de promotores netos: la gráfica refleja un resultado favorable ya que los detractores son el menor porcentaje con un resultado del 10 %, seguido de estos se encuentran los neutros, con un 35 %, y por último los promotores quienes conforman el porcentaje más grande de la gráfica con un 55 %. En función de estos datos

puede decir que la mayor parte de los clientes no han tenido inconveniente alguno con el servicio, las oportunidades de mejora de igual manera están presentes en el 10 % de detractores.

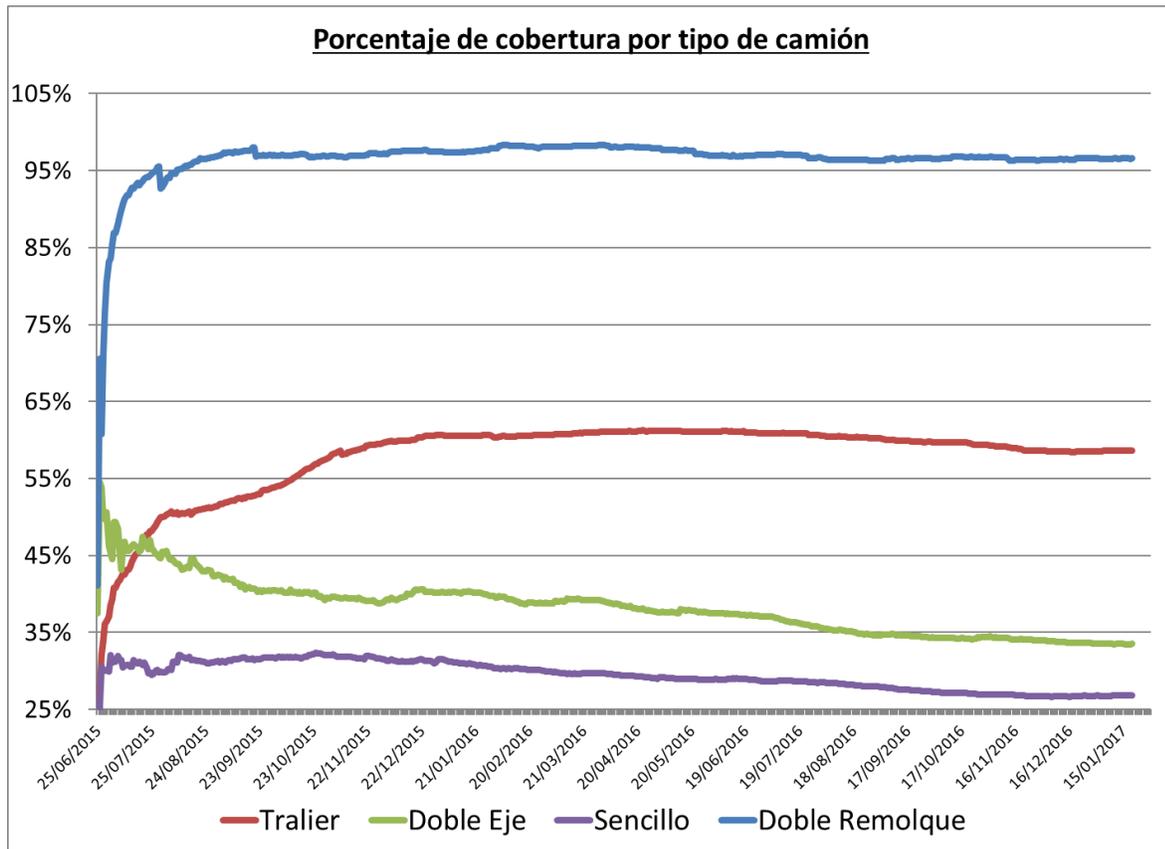
- Índice de la cobertura de mercado:

El punto crítico a establecer por parte del indicador de cobertura de mercado es el identificar el porcentaje de unidades que la cooperativa atiende en comparación a la cantidad total de unidades que ingresan a planta. Es oportuno tener esta información de manera global y por tipo de unidad.

- Cobertura en función del tipo de camión:

La gráfica de la figura 86 busca reflejar el promedio móvil del porcentaje de cobertura por tipo de unidad mediante cuatro líneas de tendencia, en color azul los dobles remolques, color rojo para las unidades tipo tráiler, color verde las de tipo doble eje y, por último, en color morado las unidades tipo sencillo.

Figura 80. **Ilustración de ejemplo para la cobertura del área de enlonado por tipo de unidad**



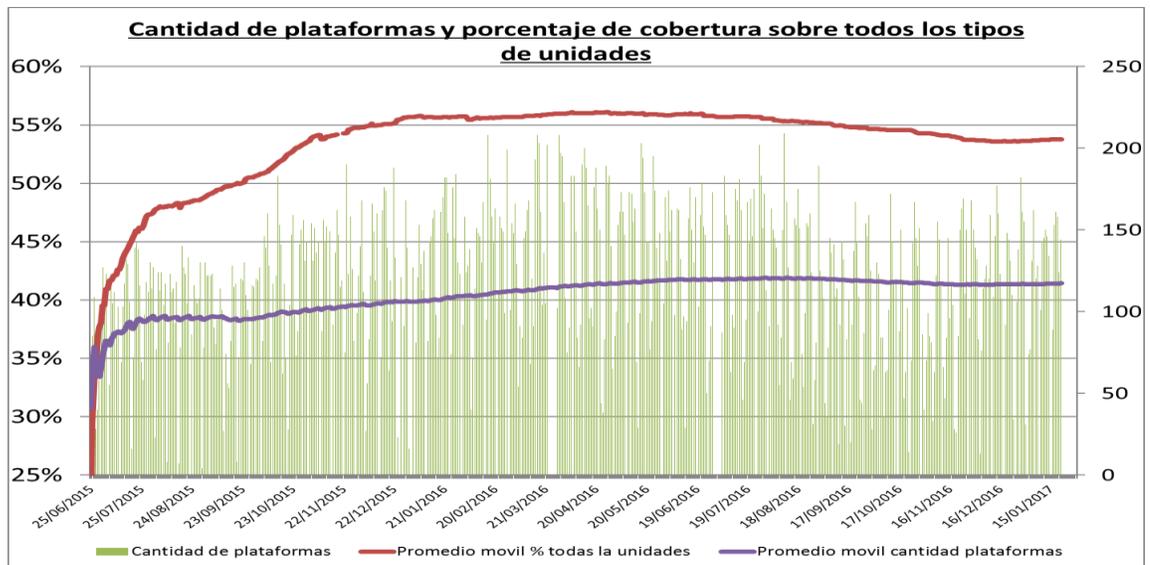
Fuente: elaboración propia.

Interpretación de la gráfica de la figura 86 de ejemplo para el indicador cobertura por tipo de camión: refleja dos situaciones distintas, la primera es la de los camiones tipo tráiler y doble remolque, ambas línea de tendencia se han mantenido constantes a lo largo del tiempo, a diferencia de las línea de tendencia para los camiones tipo sencillo y doble eje, las cuales han ido disminuyendo a lo largo del tiempo, haciendo notoria una necesidad urgente para la toma de acciones correctivas en función del servicio hacia estos dos tipos de unidades.

- Cobertura en función de todas las unidades que ingresan:

En lo que respecta a la medida global de la cobertura de enlonado se propone la implementación de la gráfica de la figura 87, la cual envuelve dos de los criterios principales, por una parte, está la cobertura global, pero también busca darle el peso que se merece a la cobertura sobre las unidades tipo tráiler, ya que estas representan más del 80 % de los ingresos de la cooperativa. Es entonces que se genera esta grafica la cual muestra mediante un promedio continuo la tendencia de la cobertura global, representada por una línea en color rojo. Agregado a lo anterior se tiene la representación de la cobertura por parte de las unidades tipo tráiler, donde se muestran las unidades atendidas diariamente a través de las barras de color verde, y asimismo, se muestra su promedio continuo, mediante la línea de tendencia color morado.

Figura 81. **Ilustración de ejemplo para la cobertura global del área de enlonado y también por tipo de unidad tráiler**



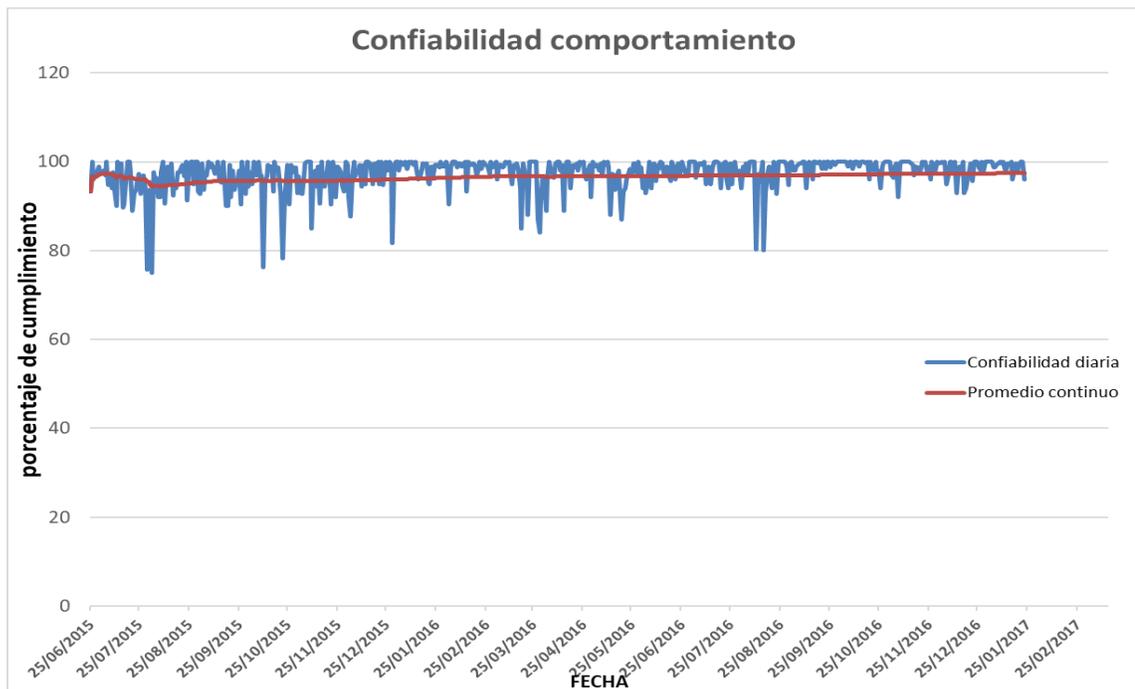
Fuente: elaboración propia.

Interpretación de la gráfica de la figura 87 de ejemplo para el indicador de cobertura en función de todas las unidades que ingresan a planta: la línea de color rojo, la cual es la que representa el promedio móvil de los 4 tipos de unidades que ingresan a planta, refleja una tendencia constante a lo largo del tiempo, pero con un pequeño declive en los últimos 3 meses. La gráfica evidencia que existe aproximadamente un 45 % del mercado al que no se está logrando prestar el servicio, lo cual es sinónimo de una gran posibilidad de crecimiento. La línea de color morado representa el promedio móvil de las plataformas, como se puede observar ha tenido un considerable crecimiento en sus inicios y en la actualidad a tomado una tendencia constante en aproximadamente 42 %, este es uno de los datos más importantes ya que por ser el tipo de unidades que más se atiende en el área de enlonado prácticamente dictaminan la tendencia global que tendrá la cobertura general de la cooperativa. De igual manera refleja una gran oportunidad de crecimiento.

- Índice de confiabilidad:

La visualización para el control de la confiabilidad será realizada mediante una gráfica con dos líneas de tendencia, la primera se encuentra con un color azul y representa los niveles de confiabilidad diarios. La segunda línea de tendencia es la que se muestra en color rojo y esta refleja el comportamiento mediante un promedio continuo de la confiabilidad diaria.

Figura 82. **Ilustración de ejemplo para la confiabilidad lograda durante el período considerado**



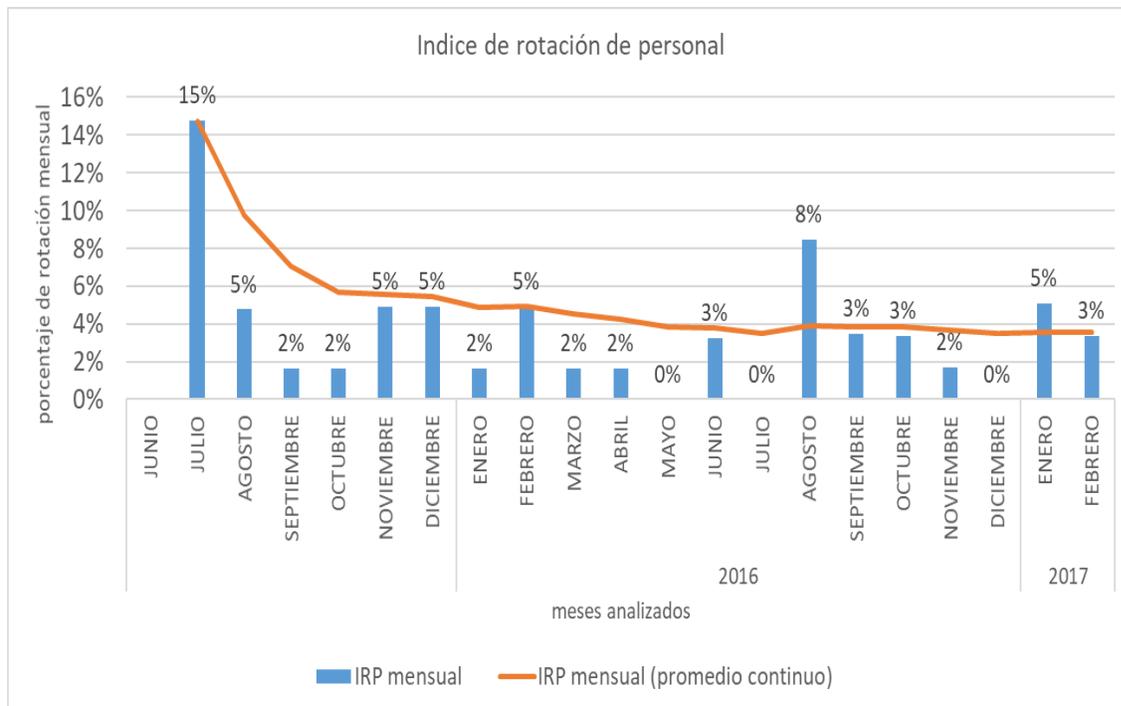
Fuente: elaboración propia.

Interpretación de la gráfica de la figura 88 de ejemplo para el indicador de la confiabilidad: al visualizar la línea roja se evidencia que en promedio la confiabilidad se ha estado cumpliendo con ponderaciones arriba del 95 %. La línea azul demuestra el cumplimiento diario, en este se pueden observar días en los que la confiabilidad ha estado por debajo del 95 %, en ocasiones es normal debido a que al momento de realizar inventarios se detiene por completo la operación, pero también se da la posibilidad de que estos retrasos hayan sido ocasionados por situaciones adversas, razón por la cual es importante monitorear estos días puntualmente.

- Indicadores administrativos:
  - Rotación de personal:

La gráfica de la figura 89 para la rotación de personal busca ilustrar el porcentaje de cambio mensual de los enlonadores que conforman el área de enlonado. Las barras de color azul reflejan el porcentaje mensual que se posee de rotación y la línea de color naranja es un promedio continuo de la misma rotación para poder visualizar que tendencia se está generando con el paso de los meses.

**Figura 83. Ilustración de ejemplo para la rotación de personal durante el período considerado**



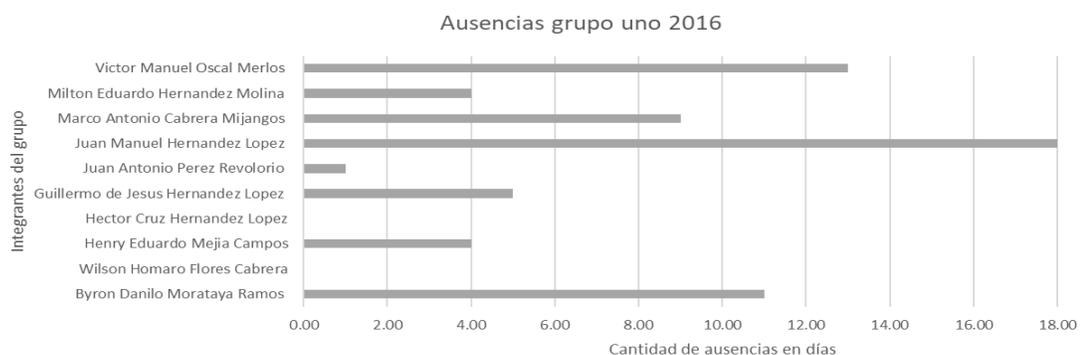
Fuente: elaboración propia.

Interpretación de la gráfica de la figura 90 de ejemplo para la rotación de personal: al observar las barras azules se pueden encontrar meses con 0% de rotación de personal, lo que es algo favorable para la cooperativa ya que los grupos se mantienen completos y no se debe incurrir en buscar nuevo personal para los puestos vacantes. Sin embargo, hay meses en los que la rotación es del 5% y en ocasiones hasta del 8%, lo cual es una situación que complica la operación del enlonado. La línea naranja, la cual es el promedio continuo de la rotación, refleja una tendencia hacia la disminución de la rotación mensual de personal.

- Índice de ausentismos quincenales:

Para los niveles de ausentismo se buscó el poder identificar el avance de cada uno de los tres grupos de enlonado, por lo tanto, se generaron tres gráficas. En cada una de estas se podrán visualizar las ausencias de los 10 integrantes para su monitoreo mensual.

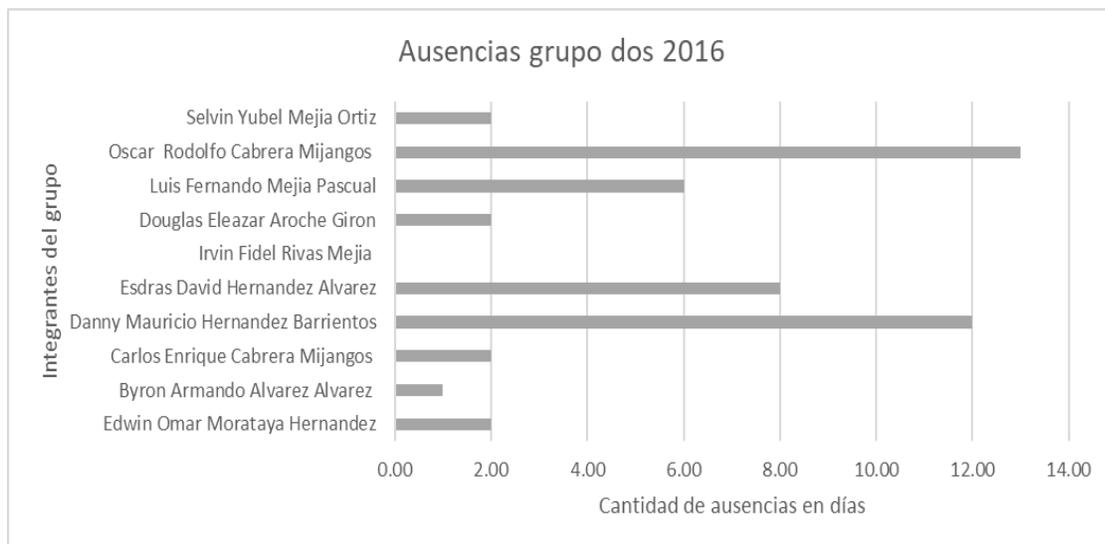
**Figura 84. Ilustración de ejemplo para la visualización de los niveles de ausentismo durante el período considerado para el grupo número uno**



Fuente: elaboración propia.

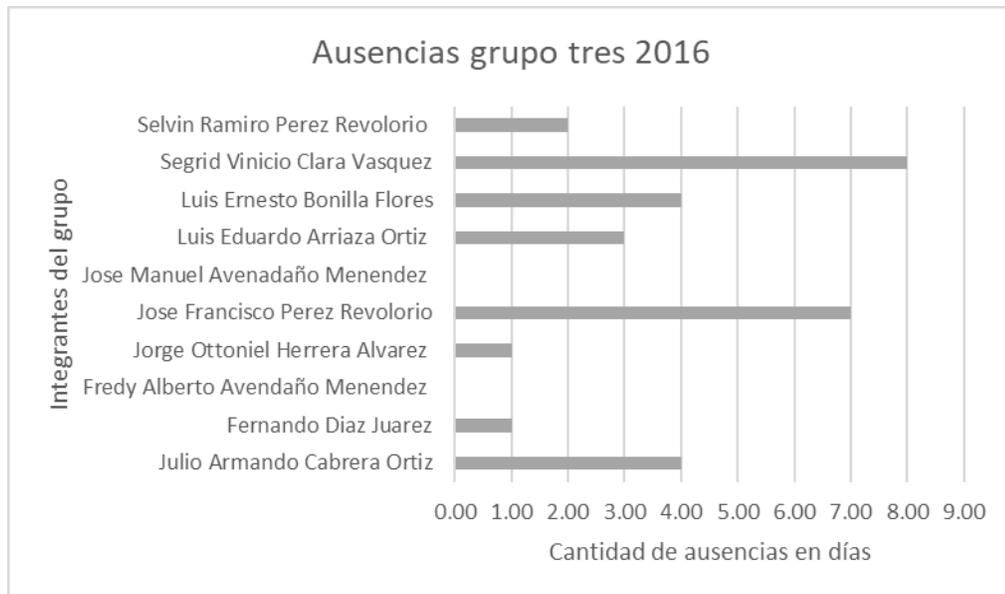
Interpretación de la gráfica de la figura 91 de ejemplo para el indicador de ausentismos del grupo número 1: al analizar la gráfica se observan distintos niveles de ausentismos por parte de los 10 integrantes, personas con cero ausencias durante todo el 2016 como lo es Héctor Cruz y también se observan casos como el de Juan Hernández, quien es la persona con mayor cantidad de ausencias en su grupo (18 para ser exactos) y en toda la cooperativa para este ejemplo. De igual manera se pueden analizar las gráficas de los restantes dos grupos de enlonado.

Figura 85. **Ilustración de ejemplo para la visualización de los niveles de ausentismo durante el período considerado para el grupo número dos**



Fuente: elaboración propia.

Figura 86. **Ilustración de ejemplo para la visualización de los niveles de ausentismo durante el período considerado para el grupo número tres**



Fuente: elaboración propia.

- Indicador de los niveles de ventas por grupo:

Los niveles de ventas por grupo se buscaron reflejar mediante la gráfica circular de la figura 93, para con esto tener claro el porcentaje de ventas que cada uno de los grupos estaría aportando en el periodo considerado.

Figura 87. **Ilustración de ejemplo para la visualización de los niveles de ventas por grupo de enlonado**



Fuente: elaboración propia.

Interpretación de la gráfica de la figura 93 de ejemplo para el indicador de ventas por grupo de enlonado: como se puede observar en la gráfica circular se encuentran 3 divisiones, las cuales representan los 3 grupos de enlonado y su porcentaje de ventas dentro del período analizado del 2017 como ejemplo. La gráfica refleja una casi completa paridad entre los 3 grupos de enlonado, al estar divididos en porcentajes con resultados de 33, 33 y 34 %. Esto es sinónimo de que los 3 grupos se encuentran con un ritmo de ventas similar.

### **2.2.3. Gestión del sistema de control**

Cada uno de todos los indicadores anteriormente mencionado conforman parte del sistema de control para el área de enlonado, sin embargo, este sistema debe de ser gestionado para que con el tiempo se siga actualizando y en la medida de lo posibles también se vaya mejorando, modificando los procesos para volverlos más prácticos, o bien, incorporando nuevos indicadores para un mejor control.

#### **2.2.3.1. Alimentación del sistema**

La alimentación del sistema de control es parte fundamental de la gestión del mismo y por consiguiente no se puede dejar a la deriva la designación de la persona encargado para realizar este proceso.

##### **2.2.3.1.1. Responsable**

En general las tareas serán divididas entre el personal del enlonado que provee los datos de las unidades vendidas, el personal de bascula que provee los datos de las unidades diarias que ingresan a planta, entre otros. Pero, el verdadero responsable de tomar está información para alimentar el sistema será la secretaria de la cooperativa, ella es quien desde el principio ha estado no solamente acompañando, sino que también implementando los controles iniciales para la cooperativa, por lo cual es la persona con mayor experiencia en este tema.

### **2.2.3.2. Variables del sistema**

Para establecer las variables del sistema de control se subdividieron las ramas administrativas y operativas del área.

#### **2.2.3.2.1. Administrativas**

Las variables administrativas fueron establecidas como las que si en dado caso pudieran salirse de control, representarían un inconveniente interno el cual repercutiría en la gestión del área de enlonado y todos sus procesos internos los cuales dan soporte y base a la operación. Las siguientes tareas representan los siete indicadores propuestos y ejemplifican lo mencionado anteriormente:

- Seguimiento a la rotación de personal.
- Control y monitoreo de los niveles de ausentismo por quincena.
- Medición del clima laboral.
- Monitoreo del porcentaje de ventas por grupo.
- Aseguramiento de las reuniones efectivas.
- Realización del pago del seguro.
- Monitoreo del estado y uso del equipo de protección personal.

Cada una de estas tareas pueden dejarse de realizar de un momento a otro que el enlonado no se detendría, sin embargo, al pasar de los días cada una de

ellas se manifestará representando una falencia dentro de los procesos operativos, resultado de una faltante gestión administrativa.

#### **2.2.3.2.2. Operacionales**

Los indicadores operacionales fueron elegidos en función de que representasen los resultados provenientes directamente de la operación de enlonado de camiones, las 7 variables operacionales, la cuales representan a los 7 indicadores, son las siguientes:

- Satisfacción al cliente.
- Rotación de clientes.
- Inconformidades.
- Eficiencia de tiempos de enlonado.
- Promotores netos.
- Cobertura de mercado.
- Confiabilidad.

#### **2.2.4. Utilización del sistema de control**

Conforme se iban proponiendo los indicadores se fue teniendo un acercamiento con la junta directiva del área de enlonado para explicarles los beneficios que podrían obtener con dicha información. Así fue entonces que se

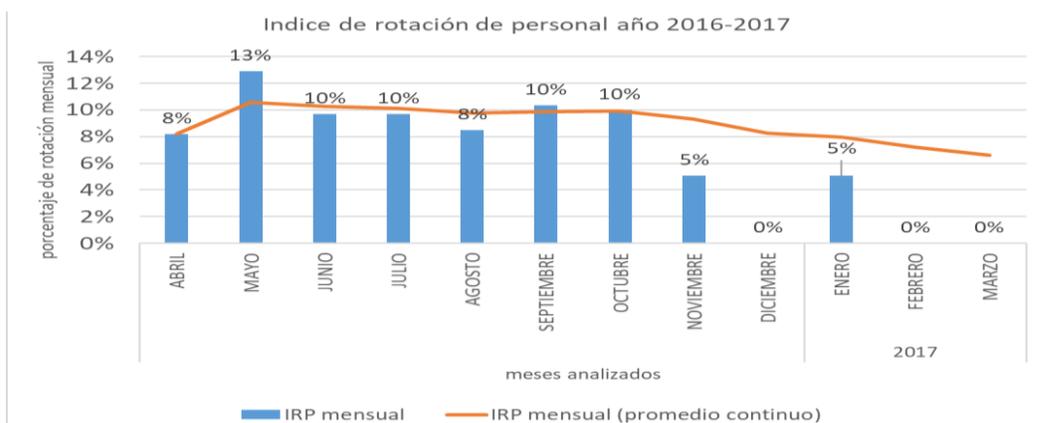
logró implementar cada indicador seguidamente después de haberlo propuesto, esto dio cabida a que inmediatamente se pusieran a prueba las metodologías propuestas y como resultado se pudieran realizar los ajustes necesarios. A continuación, se presentan los resultados de cada uno de los indicadores implementado en el área de enlonado.

### 2.2.4.1. Resultados

- Rotación de personal:

Luego de haber logrado implementar el indicador y sus propuestas de mejora se pudo visualizar la siguiente información en cuanto a la rotación de personal durante la gestión del proyecto de EPS:

Figura 88. **Resultados del indicador de rotación de personal durante la gestión del proyecto de EPS (oct. 2016 – mar. 2017)**



Fuente: elaboración propia.

Figura 89. **Tabulación de los datos para el indicador de rotación de personal durante la gestión del proyecto de EPS (oct. 2016 – mar. 2017)**

		A	D	F1	F2			
		Número de personas contratadas	Personas desvinculadas	Trabajadores al inicio	Trabajadores al final	IRP mensual	IRP mensual (promedio continuo)	IRP anual
2016	ABRIL	3	2	30	31	8 %	8 %	8 %
	MAYO	4	4	31	31	13 %	11 %	
	JUNIO	3	3	31	31	10 %	10 %	
	JULIO	3	3	31	31	10 %	10 %	
	AGOSTO	1	4	31	28	8 %	10 %	
	SEPTIEMBRE	4	2	28	30	10 %	10 %	
	OCTUBRE	3	3	30	30	10 %	10 %	
	NOVIEMBRE	1	2	30	29	5 %	9 %	
DICIEMBRE	0	0	29	29	0 %	8 %		
2017	ENERO	2	1	29	30	5 %	8 %	2 %
	FEBRERO	0	0	30	30	0 %	7 %	
	MARZO	0	0	30	30	0 %	7 %	
	ABRIL			30	30	0 %		
	MAYO			30	30	0 %		
	JUNIO			30	30	0 %		
	JULIO			30	30	0 %		
	AGOSTO			30	30	0 %		
	SEPTIEMBRE			30	30	0 %		
	OCTUBRE			30	30	0 %		
	NOVIEMBRE			30	30	0 %		
	DICIEMBRE			30	30	0 %		

Fuente: elaboración propia.

Los resultados durante la gestión del proyecto para el IRP reflejan una disminución considerable, meses como diciembre, febrero y marzo no tuvieron ninguna clase de rotación de personal. El IRP anual del 2017 se mantiene en un 2 %, 6 puntos por debajo del 8 % del año anterior. Los enlonadores comentaron haberse sentido más cómodos con la nueva rotación de descansos propuesta para cada grupo de enlonado. La mecánica de cálculo para estos resultados en conjunto con las acciones propuestas para su mejora puede visualizarse en el inciso 2.2.1.3.1.1. de este informe, así mismo se puede visualizar la situación en la que se encontraban los niveles de este indicador antes de la realización del proyecto de EPS en el inciso 2.1.9. de este informe.

- Niveles de ausentismos:

Ya con el indicador implementado y alimentado se lograron visualizar los siguientes resultados durante la gestión del proyecto de EPS.

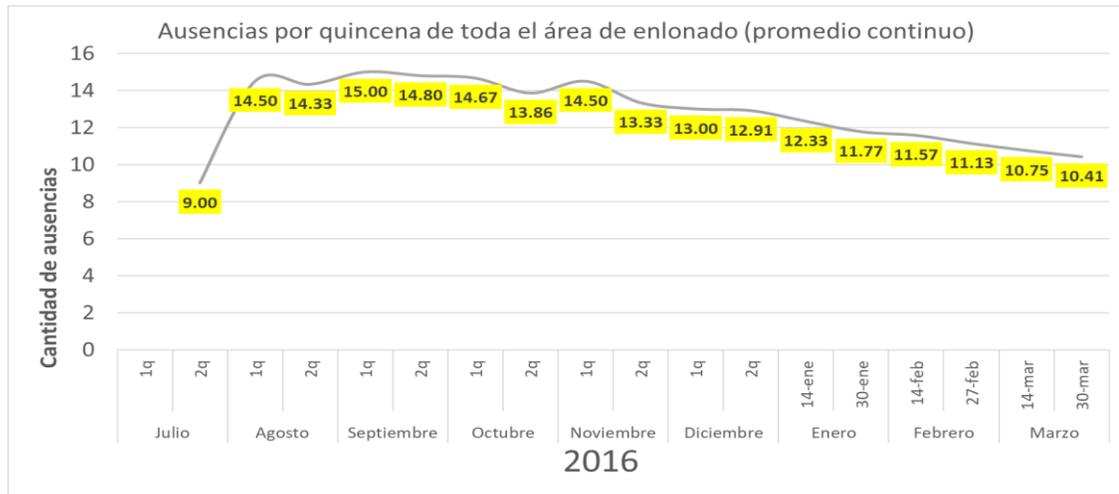
Figura 90. **Ausencias en el área de enlonado durante la gestión del proyecto de EPS (oct. 2016 – mar. 2017)**



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: los niveles de ausentismo comenzaron a disminuir considerablemente, parte de los factores que beneficiaron este proceso se encuentran en el inciso 2.2.1.3.1.2. de este informe, descritos como propuesta de mejora. Para una mejor visualización de la tendencia que está tomando el ausentismo de la cooperativa se tiene la figura 97 como promedio continuo.

Figura 91. **Ausencias en el área de enlonado durante la gestión del proyecto de EPS, promedio continuo (oct. 2016 – mar. 2017)**

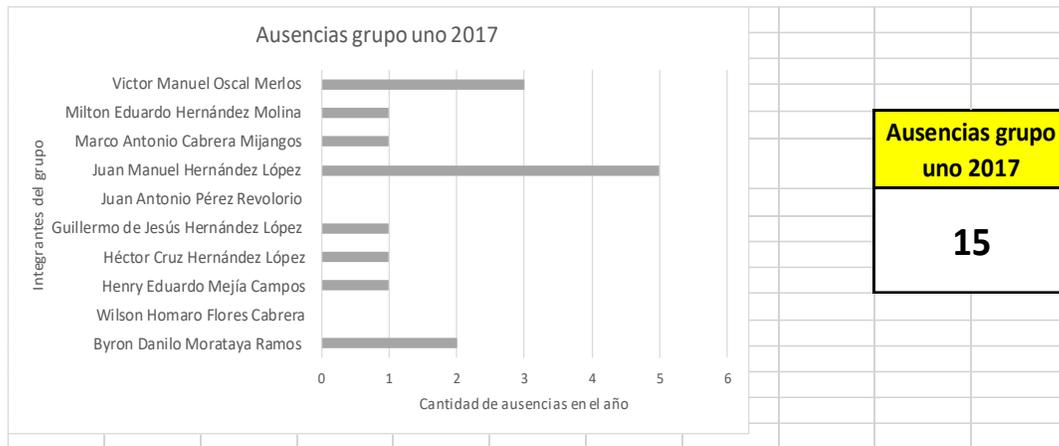


Fuente: elaboración propia.

Interpretación: claramente se puede observar un declive de la tendencia de ausencias a partir de la segunda quincena del mes de noviembre. Situación que favorece a la cooperativa puesto que teniendo a todo su personal disponible se facilita el prestar un mejor servicio al piloto.

Los principales resultados para el análisis del indicador de ausentismos para el área de enlonado son las gráficas 96 y 97 que muestran la tendencia de los niveles de ausentismo para toda la cooperativa, sin embargo, tener el dato de las ausencias anuales que cada grupo de enlonado suma también es considerado como un dato puntual para lograr visualizar en que grupo se está teniendo la mayor cantidad de incumplimientos. Para ilustrar lo anteriormente mencionado se muestran las gráficas de los tres grupos para el año 2017:

Figura 92. **Ausencias del grupo de enlonado número uno de enero a marzo del 2017**



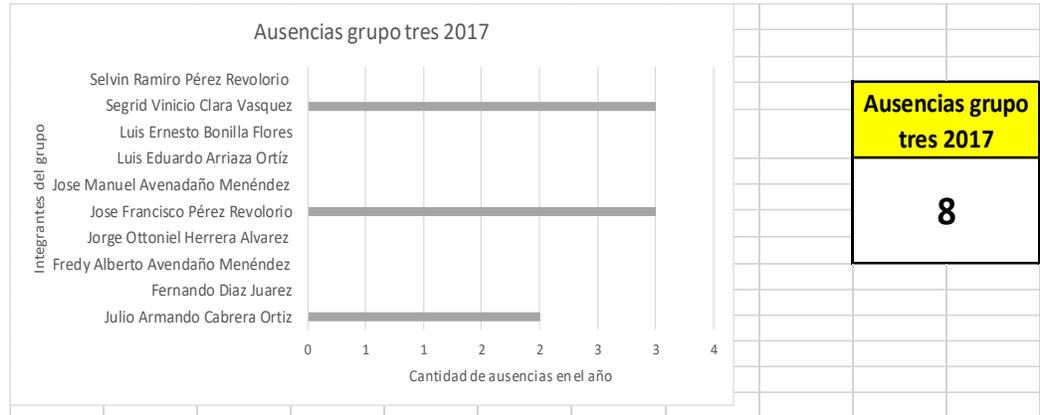
Fuente: elaboración propia.

Figura 93. **Ausencias del grupo de enlonado número dos de enero a marzo del 2017**



Fuente: elaboración propia.

Figura 94. **Ausencias del grupo de enlonado número tres de enero a marzo del 2017**



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: Las 98, 99 y 100 muestran el desarrollo en cuanto a las ausencias de los 3 grupos de enlonado por separado, haciendo evidente que el grupo con mayor cantidad de ausencias es el número uno y el grupo con menor cantidad es el número tres. Con esta información se vuelve más práctico identificar los enlonadores y grupos en donde se deben de tomar acciones inmediatas. La mecánica de cálculo para los resultados de las gráficas anteriores se puede visualizar en el inciso 2.2.1.3.1.2. de este informe, así mismo se puede visualizar la situación en la que se encontraban los niveles de este indicador antes de la realización del proyecto de EPS en el inciso 2.1.9. de este informe.

- Clima laboral:

El clima laboral general de la cooperativa reflejó un 73 % promediando los resultados de los tres grupos de enlonado, para lograr este dato se tomaron los resultados de las interrogantes de la encuesta con respuestas cuantitativas dentro de la escala de cero a cinco puntos, siendo cinco lo mejor, dicha encuesta se puede visualizar en el inciso 2.2.1.3.1.3. de este informe. Para tener un mejor panorama se le dio una valoración al color de las celdas, en color verde se tendría la puntuación considerada como satisfactoria, el amarillo significa un estado aceptable y, por último, el color rojo sería una situación de carácter crítico.

Dentro de los resultados únicamente se encontró en estado crítico, la pregunta sobre la limpieza en el área de enlonado arrojada por el grupo número uno. Los demás resultados fueron en su mayoría de carácter satisfactorio y algunos con estado aceptable. El resultado esperado era por lo menos un 70 %, debido a que mediante el diagnóstico se detectó cierta problemática de relaciones interpersonales. Únicamente el grupo número uno ponderó con un resultado menor al 70 %, importante es recalcar que este es el mismo grupo que posee la mayor cantidad de ausencias identificadas mediante el indicador de ausentismo.

Figura 95. **Resultados de la encuesta para la evaluación del clima laboral al personal del área de enlonado**

CLIMA LABORAL																	
73 %																	
		Preguntas															
		1	2	3	4	7	9	10	11	12	13	15	16	17	19	20	21
<b>RESULTADOS GRUPO 1:</b>	1,89	3,11	3,33	4,22	3,22	4,00	3,22	3,11	3,67	3,22	2,33	3,89	2,67	2,44	2,11	2,67	
<b>RESULTADOS GRUPO 2:</b>	2,50	3,50	3,30	4,40	3,00	4,20	3,00	3,60	3,90	2,90	3,30	4,10	3,90	3,50	3,00	2,80	
<b>RESULTADOS GRUPO 3:</b>	2,80	3,50	3,20	4,40	3,90	4,70	4,50	4,30	4,20	4,20	3,70	4,40	3,50	3,20	3,00	2,70	
<b>RESULTADOS TOTALES</b>	2,40	3,37	3,28	4,34	3,37	4,30	3,57	3,67	3,92	3,44	3,11	4,13	3,36	3,05	2,70	2,72	
	Normal	Casi siempre	Casi siempre	Excelentes	Casi siempre	Motivado y orgulloso	Casi siempre	Casi siempre	Buena	Casi siempre	Casi siempre	Muy buena	Buena	Buena	Regular	Regular	

Fuente: elaboración propia.

Figura 96. **Resultados del anexo de la encuesta para la evaluación del clima laboral al personal del área de enlonado**

ANEXO "A"									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4,67	3,29	2,56	2,78	3,75	4,00	4,75	4,22	2,88	4,33
4,44	3,78	3,89	3,75	3,89	4,56	4,78	4,22	3,67	4,33
4,40	3,67	3,70	3,90	3,60	4,50	4,00	4,10	4,00	4,70
4,50	3,58	3,38	3,48	3,75	4,35	4,51	4,18	3,51	4,46
<b>Muy buena</b>	<b>Buena</b>	<b>Buena</b>	<b>Buena</b>	<b>Buena</b>	<b>Muy buena</b>	<b>Muy buena</b>	<b>Muy buena</b>	<b>Buena</b>	<b>Muy buena</b>

Fuente: elaboración propia.

Figura 97. **Resultados del clima laboral por grupo y global del área de enlonado**

Clima laboral grupo 1	66 %
Clima laboral grupo 2	74 %
Clima laboral grupo 3	78 %
Clima laboral promedio	73 %

Fuente: elaboración propia.

Interpretación: al verificar los resultados se hace evidente que el grupo con el clima laboral más bajo es el número uno, situación que justamente coincide con los resultados del índice de ausentismos anteriormente analizado, ya que este mismo grupo es el que mayor cantidad de inasistencias generó durante el período considerado. La misma relación siguen los otros dos grupos, siendo el grupo número 3 el que tiene el porcentaje de clima laboral más favorable y, recordando el dato, el que tiene la cantidad de inasistencias menor durante el 2017. La mecánica de cálculo para los resultados anteriormente descritos se puede visualizar en el inciso 2.2.1.3.1.3. de este informe.

- Aporte en cantidad de ventas por grupo de enlonado:

Para las ventas por grupo se buscó obtener la desviación poblacional de las ventas de los 3 grupos de enlonado por mes. El resultado fue de un 0,21 % de desviación estándar, quedando la distribución de ventas de la siguiente manera, el grupo uno con el 33,22 %, el grupo dos con el 33,15 % y el grupo tres con el 33,63 %. Todos los resultados anteriores son el promedio de las ventas realizadas en enero, febrero y la primera quincena de marzo del 2017.

Figura 98. **Resultados del porcentaje de aporte en ventas por cada grupo del área de enlonado**

	PROMEDIO	ENERO		FEBRERO		MARZO
		1era quincena	2da quincena	1era quincena	2da quincena	1era quincena
		Porcentaje de aporte sobre el total de las ventas por grupo		Porcentaje de aporte sobre el total de las ventas por grupo		Porcentaje de aporte sobre el
GRUPO 1:	<b>33,22 %</b>	34 %	31 %	32 %	38 %	32 %
GRUPO 2:	<b>33,15 %</b>	28 %	38 %	36 %	28 %	35 %
GRUPO 3:	<b>33,63 %</b>	38 %	31 %	32 %	34 %	33 %
		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
<b>Desviación estándar poblacional:</b>		<b>0,21 %</b>				

Fuente: elaboración propia.

Interpretación: el promedio de porcentaje de ventas de cada grupo de enlonado varía por muy poco, reflejo de esto es el resultado de la desviación, la cual es únicamente del 0,21 %, este dato indica que los 3 grupos se encuentran teniendo aproximadamente la misma cantidad de ventas en promedio, sin importar la rotación de turnos en las que laboran semanalmente. La mecánica de cálculo para estos resultados puede visualizarse en el inciso 2.2.1.3.1.4. de este informe.

Figura 99. **Resultados del porcentaje de aportación en ventas por cada grupo del área de enlonado en gráfica circular**



Fuente: elaboración propia.

- **Comunicación efectiva:**

Durante los meses de enero y febrero se contabilizaron las reuniones realizadas por parte del área de enlonado para la retroalimentación de los enlonadores. Se apoyó dando seguimiento presencial a todas las reuniones que fue posible. El indicador identificó un 84 % de cumplimiento en lo que va del transcurso del 2017, identificando una reunión no realizada injustificadamente el 9 de enero y una reunión no realizada por motivos de asamblea general el día 23 de enero.

Figura 100. **Resultados de las reuniones efectivas en el área de enlonado**

Indicador 2017:			84 %			
Mes	Fecha de la reunión	GRUPO	Se realizó la reunión (SI / NO / " ")	Cantidad de asistentes	porcentaje de asistencia	Indicador mensual
ENERO	2/01/2017	1	si	8	100 %	75 %
	9/01/2017	2	no		0 %	
	16/01/2017	3	si	8	100 %	
	23/01/2017	1				
	30/01/2017	2	si	8	100 %	
FEBRERO	6/02/2017	3	si	6	75 %	92 %
	13/02/2017	1	SI	8	100 %	
	20/02/2017	2	si	8	100 %	
	27/02/2017	3	SI	5	63 %	

Fuente: elaboración propia.

Interpretación: el resultado del 84 % de cumplimiento sobre las reuniones efectivas es sumamente favorable para el área de enlonado puesto que anteriormente nunca se habían realizado reuniones de una manera estandarizada para la comunicación interna sobre asuntos varios. La mecánica de cálculo para los resultados anteriormente analizados puede visualizarse en el inciso 2.2.1.3.1.5. de este informe, así mismo se puede visualizar la situación en la que se encontraban los niveles de este indicador antes de la realización del proyecto de EPS en el inciso 2.1.9. de este informe.

Parte esencial de las reuniones es realizar una minuta durante el desarrollo de la misma, esta tiene como objetivo guardar registro de los temas tratados, las decisiones tomadas y la asistencia de los presentes.

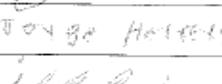
Figura 101. **Minuta de una de las reuniones con el grupo número tres de enlonado**

05/12/2016

### Reunión GRUPO #3:

En la reunión del día lunes 05 de diciembre se tocaron los siguientes temas con el grupo número 3.

- Reuniones semanales.
  - Se le explicó al grupo las razones por las cuales se está implementando esta nueva vía de comunicación y se resaltaron los beneficios de la misma.
- Charlas de seguridad de OH&S.
  - Se programó la asistencia de cada uno de los enlonadores del grupo para asistir a las charlas de seguridad.
- Ausencias dentro del grupo.
  - Se felicitó al grupo por el excelente record de asistencias que llevan hasta el día de hoy.
- Tiempos de enlonado.
  - Se les dio la explicación del funcionamiento de la evaluación mediante tiempos.
  - Al grupo completo se le presentaron sus tiempos de enlonado del pasado 23 de noviembre y se les felicitó por los resultados obtenidos
- Cobro en efectivo a pilotos.
  - Se llamó la atención por lo intolerable de esta situación y se decidió implementar el sistema de pago extra por ticket individual.

No.	Integrantes	Firma
1	Julio Armando Cabrera Ortiz	
2	Fernando Diaz Juarez	
3	Fredy Alberto Avendaño Menendez	
4	Jorge Ottoniel Herrera Alvarez	
5	Jose Francisco Perez Revolorio	
6	Jose Manuel Avenadaño Menendez	
7	Luis Eduardo Arriaza Ortiz	
8	Luis Ernesto Bonilla Flores	
9	Segrid Vinicio Clara Vasquez	
10	Selvin Ramiro Perez Revolorio	

Fuente: elaboración propia.

- Cumplimiento con el pago del seguro:

Durante los primeros tres meses de monitoreo se ha pagado correctamente el seguro de la cooperativa, por lo cual el indicador refleja un 100 % de cumplimiento sobre lo que va del 2017, este resultado puede corroborarse gracias a las cartas gestionadas con Pan-american life para la verificación del pago al día del seguro por parte del área de enlonado.

Figura 102. **Resultados del pago del seguro por parte del área de enlonado**

Hoy:	abr-18			
	2017			
	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Se recibió la carta de Pan-american life confirmando el pago del seguro:	SI	SI	SI	
	<b>100 %</b>			

Fuente: elaboración propia.

Interpretación: el resultado del 100 % para este indicador significa que el seguro se ha estado pagando a tiempo a lo largo del 2017, este resultado no debe bajar de dicho valor en ningún momento, esto debido a que sin un seguro activo el área de enlonado no puede prestar sus servicios dentro de planta. Con este seguimiento y con la carta de respaldo por parte de la aseguradora se elimina el problema en cuanto al no poder corroborar el cumplimiento de este requisito. La mecánica de cálculo para este indicador se puede visualizar en el inciso 2.2.1.3.1.6. de este informe.

Figura 103. Carta de Pan-American Life corroborando el pago del seguro del mes de diciembre de 2016



Guatemala, 5 de enero de 2017

Señores  
COISEEP, R. L.  
Presente

Ref.: Póliza de Gastos Médicos No. 55909

Estimados señores:

Por este medio se hace constar que con fecha 5 de Enero fue recibida la prima de pago correspondiente al período vencido de Diciembre 2016, por un monto de Q.5,626.88 que generó la factura electrónica SERIE SISE05-001 No. 1700000000504.

Actualmente la póliza se encuentra en período de gracia por la prima de enero 2017 y las coberturas vigentes sin inconveniente.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para suscribirme.

Atentamente,



Ricardo Bautista  
Unidad de Cobros

Fuente: Pan-American life.

- Equipo de protección personal:

La segunda evaluación fue realizada después de haber implementado algunas de las propuestas que se encuentran descritas en el inciso 2.2.1.3.1.7. de este informe. A continuación, se presentan los resultados de la ya mencionada segunda evaluación:

Figura 104. **Tabulación de los datos para el indicador del uso y estado del equipo de protección personal del grupo número 1 (segunda evaluación)**

Grupo No. 1											
Fecha:		22/03/2017									
<b>Utilización del equipo de protección personal (EPP)</b>											
Núm.	ENLONADOR	Camisa o chaleco reflectivo	Botas punta de acero	Guantes	Gafas protectoras	Casco	Arnés	Enlonadores que cumplen con todo su EPP			
1	Carlos Cabrera	7	10	7	9	10	9	cumple	<b>90 %</b>		
2	David Hernández	6	10	9	8	10	8	cumple			
3	Irvin Rivas	5	9	10	9	10	10	cumple			
4	Danny Mauricio	9	10	10	8	10	7	cumple			
5	Byron Alvarez	7	10	10	9	10	10	cumple			
6	Luis Mejía	8	10	8	8	10	10	cumple			
7	Omar Morataya	5	10	8	10	10	10	cumple			
8	Selvin Yubel	9	10	7	10	10	10	cumple			
9	Douglas Eliazar	6	10	9	7	10	9	cumple			
10	Oscar Cabrera	8	10	X	X	10	10	no cumple			
<b>Uso del EPP:</b>		100 %	100 %	90 %	90 %	100 %	100 %				
<b>Estado del EPP:</b>		70 %	99 %	87 %	87 %	100 %	93 %	<b>89 %</b>			

Fuente: elaboración propia.

Figura 105. **Tabulación de los datos para el indicador del uso y estado del equipo de protección personal del grupo número 2 (segunda evaluación)**

	Grupo No. 2								
	Fecha:	15/03/2017							
Utilización del equipo de protección personal (EPP)									
Núm.	ENLONADOR	Camisa o chaleco reflectivo	Botas punta de acero	Guantes	Gafas protectoras	Casco	Arnés	Enlonadores que cumplen con todo su EPP	
1	Hector Hernández	7	10	8	8	9	9	cumple	<b>89 %</b>
2	Marco Cabrera	5	10	9	10	9	9	cumple	
3	Danilo Morataya	8	7	9	7	9	9	cumple	
4	Eduardo Mejía	5	10	X	8	9	9	no cumple	
5	Victor Oscal	6	10	7	8	9	9	cumple	
6	Wilson Cabrera	7	10	5	6	9	9	cumple	
7	Juan Antonio Pérez	6	10	4	9	9	9	cumple	
8	Milton Hernández	6	10	9	9	9	9	cumple	
9	Segrid Clara	8	10	9	6	9	9	cumple	
10									
Uso del EPP:		100 %	100 %	89 %	100 %	100 %	100 %		
Estado del EPP:		64 %	97 %	75 %	79 %	90 %	90 %	<b>83 %</b>	

Fuente: elaboración propia.

Figura 106. **Tabulación de los datos para el indicador del uso y estado del equipo de protección personal del grupo número 3 (segunda evaluación)**

Grupo No. 3									
Fecha:		8/03/2017							
Utilización del equipo de protección personal (EPP)									
Núm.	ENLONADOR	Camisa o chaleco reflectivo	Botas punta de acero	Guantes	Gafas protectoras	Casco	Arnés	Enlonadores que cumplen con todo su EPP	
1	Luis Bonilla	4	10	5	9	9	9	cumple	<b>78 %</b>
2	Jorge Herrera	3	10	9	8	9	9	cumple	
3	Francisco Pérez	3	10	X	6	9	9	no cumple	
4	Luis Arriaza	3	10	8	8	9	9	cumple	
5	José Avendaño	8	10	7	9	9	9	cumple	
6	Julio Cabrera	5	10	9	9	9	9	cumple	
7	Freddy Avendaño	5	7	X	X	9	9	no cumple	
8	Fernando Díaz	5	10	8	9	9	9	cumple	
9	Byron Alvarez	6	10	9	9	9	9	cumple	
10									
Uso del EPP:		100 %	100 %	78 %	89 %	100 %	100 %		
Estado del EPP:		47 %	97 %	79 %	84 %	90 %	90 %	<b>81 %</b>	

Fuente: elaboración propia.

Figura 107. **Resultados del indicador del uso y estado del equipo de protección personal (segunda evaluación)**

Indicador general EPP	
<b>85 %</b>	
Enlonadores que cumplen con todo su EPP:	Buen estdo del EPP:
<b>86 %</b>	<b>84 %</b>

Fuente: elaboración propia.

Interpretación de los resultados para la segunda evaluación: luego de haber evaluado a 28 de los 30 enlonadores se corroboró que con un 86 % de cumplimiento para el uso del EPP y con un 84 % para el estado del mismo se generó una mejoría en cuanto al seguimiento del indicador, viéndose reflejado en conjunto con un resultado del 85 % para el indicador general sobre el uso y estado del EPP. En función de los datos de la segunda evaluación se observa que el factor clave para la mejoría de los resultados fue el uso de los guantes, esto a comparación de la primera evaluación realizada, la cual puede visualizarse en el inciso 2.1.9. de este informe. La mecánica de cálculo para todos los resultados contemplados en este indicador en conjunto con las propuestas para su mejora se puede visualizar en el inciso 2.2.1.3.1.7. de este informe.

- Satisfacción del cliente:

Luego de haber realizado la primera ronda de encuestas para evaluar la situación en ese momento de la satisfacción al cliente, la cual se puede encontrar en el inciso 2.1.9. de este informe, se realizó una segunda ronda de encuestas para evaluar el progreso durante la gestión del proyecto de EPS. Para esta segunda ronda fueron 25 los pilotos encuestados en el mes de marzo de 2017, los resultados de las 11 preguntas promediaron un 86 %. En general las respuestas por parte de los clientes tuvieron ponderaciones aceptables y aumentaron 4 puntos el resultado general comparado con la primera ronda de encuestas.

Partiendo de los resultados que a continuación se presentan se pueden observar distintos aspectos en comparación con la primera ronda de entrevistas realizada. El aspecto más importante es como la ponderación de la pregunta número seis, la cual se refiere a los tiempos de enlonado, mejoró considerablemente aumentado su ponderación desde 7,31 hasta 8,32, con esto

deja de ser la pregunta con el nivel de respuesta más bajo. La pregunta número uno, la cual hace referencia al trabajo en equipo, también obtuvo un resultado mayor en comparación a la primera ronda de encuestas, comenzando con un 7,79 y terminando con 8,80, situación alentadora ya que refleja una percepción por parte de los pilotos hacia el trabajo en equipo que los enlonadores han estado buscando fortalecer. La mayor ponderación fue obtenida por la pregunta número dos, reflejando un agrado por parte del piloto hacia el trato que el enlonador le da. Por último, la pregunta con el resultado más bajo fue la cinco, referente a la velocidad con que el enlonador llega a atender al piloto, sin embargo, esta mejoró en comparación a la primera ronda de entrevistas, partiendo con un resultado de 7,34 y terminando en la segunda ronda con una ponderación de 7,52.

**Figura 108. Resultados de la segunda ronda de encuestas realizadas a los pilotos**

												Promedio
Pregunta	2	7	4	10	1	11	8	6	9	3	5	<b>86 %</b>
Punteo	9,28	9,16	9,16	9,08	8,80	8,68	8,64	8,32	8,28	7,68	7,52	
1. ¿Qué tal es el trabajo en equipo por parte de los jóvenes enlonadores?												
2. ¿Cómo califica el trato personal hacia los pilotos?												
3. ¿Cómo califica el trato personal entre los mismos jóvenes enlonadores?												
4. ¿Qué ponderación le da a la presentación personal de los enlonadores?												
5. ¿Cómo califica la rapidez con que lo llegan a atender los enlonadores?												
6. ¿Cómo califica el tiempo total que se llevan los enlonadores en terminar por completo el servicio?												
7. ¿Qué ponderación le da a la calidad del enlonado y sujeción de carga?												
8. ¿Cómo califica la limpieza de las oficinas de enlonado?												
9. ¿En general cómo califica el servicio de enlonado en turno de 00:00 a 08:00?												
10. ¿En general cómo califica el servicio de enlonado en turno de 08:00 a 16:00?												
11. ¿En general cómo califica el servicio de enlonado en turno de 16:00 a 24:00?												

Fuente: elaboración propia.

La mecánica de cálculo y el formato de encuesta utilizada para los resultados de las encuestas a los pilotos pueden visualizarse en el inciso

2.2.1.3.2.1. de este informe, así como también se puede visualizar la situación en la que se encontraba este indicador al inicio del proyecto en el inciso 2.1.9. de este informe.

- Rotación de clientes:

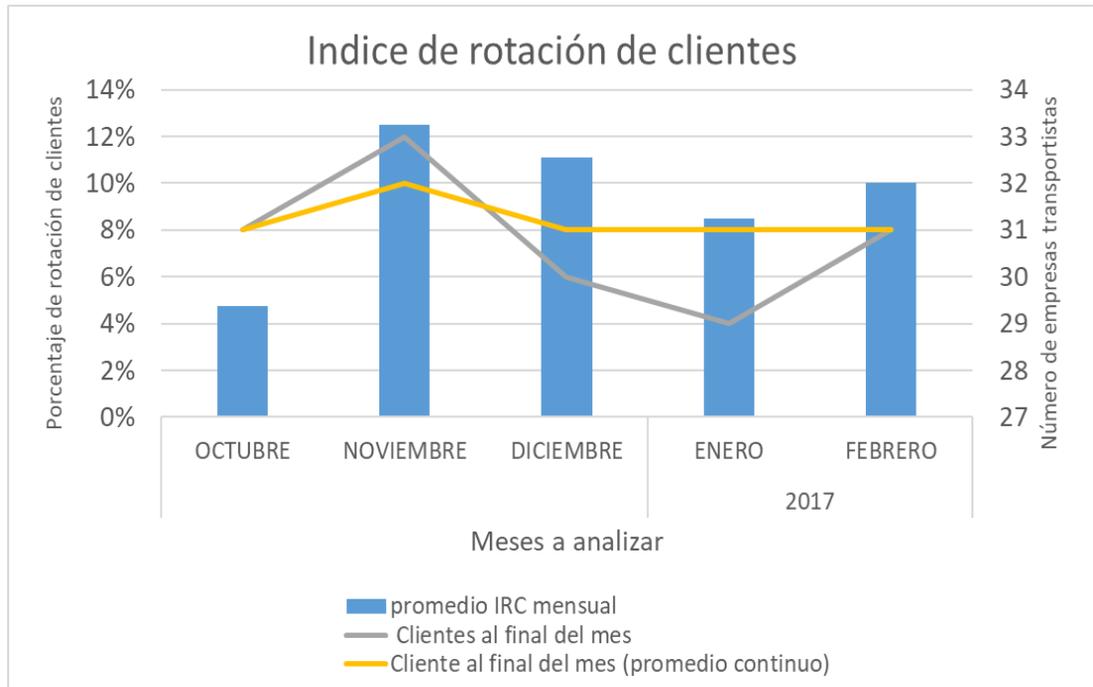
El índice arroja un 9 % como resultado del IRC anual para el 2016 y también para el 2017, estos resultados representan un movimiento en cuanto a las empresas transportistas que hacen y dejan de hacer uso del servicio de enlonado, como dato auxiliar para este porcentaje se tiene la cantidad exacta de empresas transportistas que hicieron uso del servicio durante el mes, dato que se puede observar en la gráfica para el indicador de rotación de clientes.

Figura 109. **Tabulación de los datos para el indicador de la rotación de clientes**

		A	D	F1	F2			
		Número de nuevos clientes	Clientes regulares que no hicieron uso del servicio	Número de clientes al inicio	Número de clientes al final	Cliente por mes (promedio continuo)	promedio IRC mensual	IRC
2016	OCTUBRE	1	2	32	31	31	5 %	9 %
	NOVIEMBRE	5	3	31	33	32	13 %	
	DICIEMBRE	2	5	33	30	31	11 %	
2017	ENERO	2	3	30	29	31	8 %	9 %
	FEBRERO	4	2	29	31	31	10 %	

Fuente: elaboración propia.

Figura 110. **Resultados del indicador para la rotación de clientes**



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: como se puede observar en la figura 116 existió cierto movimiento de clientes en función de los porcentajes de rotación de clientes, el promedio continuo, ilustrado por la línea en color amarilla, indica que se estuvieron atendiendo clientes de entre 31 y 32 empresas transportistas distintas por mes. Esta situación le da un panorama a la cooperativa en cuanto a la cantidad de empresas transportistas que generalmente utilizan el servicio y da la pauta para comenzar a tocar las puertas de las empresas transportistas que no hacen uso del servicio.

El ejemplo de la mecánica de cálculo para los resultados del indicador de rotación de clientes se encuentra en el inciso 2.2.1.3.2.2. de este informe.

- Inconformidades:

El indicador aún no tiene información para ser alimentado debido a que durante la gestión del proyecto no se presentó ninguna inconformidad formal por parte de los clientes del área de enlonado, sin embargo, el proceso ya fue establecido para el momento en que se tenga alguna inconformidad esta pueda ser registrada, monitoreada y principalmente solucionada por parte del área de enlonado, la mecánica de cálculo se puede observar en el inciso 2.2.1.3.2.3. de este informe.

- Eficiencia de tiempos de enlonado:

Los datos siguientes son el resultado de tres monitoreos a los grupos de enlonado a lo largo del desarrollo del proyecto de EPS, el primero de ellos fue realizado en noviembre de 2016 inmediatamente luego de haber implementado el indicador y únicamente con fines de evaluar la situación de los tiempos de enlonado que se tenía en ese momento, este dato puede visualizarse en el inciso 2.1.9. de este informe. Luego se implementaron algunas propuestas que se pueden visualizar en la sección 2.2.1.3.2.4. de este informe y se procedió a evaluar los resultados con un segundo monitoreo en el mes de enero. El tercer y último monitoreo se realizó en febrero para verificar si la eficiencia había mejorado en función de las propuestas implementadas.

Los resultados reflejaron una respuesta ante la supervisión y ante el incentivo, logrando los tres grupos disminuir sus tiempos de enlonado, principalmente en las unidades de tipo tráiler y doble remolque. El resultado final fue un incremento en la eficiencia global para los tiempos de enlonado. Tomar en cuenta que para el caso de los tiempos de las unidades de tipo sencillo y doble

eje no se consiguieron muestras el 100 % de los monitores, esto debido a que en ocasiones no se lograban generar ventas de este tipo de unidades.

Figura 111. **Resultados de la eficiencia de tiempos de enlonado global para el monitoreo número dos**

Ingrese el número de monitoreo actual:	Eficiencia general:	<b>84 %</b>
<b>2</b>		

Fuente: elaboración propia.

Interpretación: el 84 % refleja los resultados del segundo monitoreo realizado en enero, para este instante y se había comenzado a implementar la mayor cantidad de las propuestas de mejora. El resultado evidencia una mejoría en la eficiencia general, sin embargo, aún sigue estando por debajo de lo requerido.

Figura 112. **Resultados de la eficiencia de tiempos de enlonado global para el monitoreo número tres**

Ingrese el número de monitoreo actual:	Eficiencia general:	<b>115 %</b>
<b>3</b>		

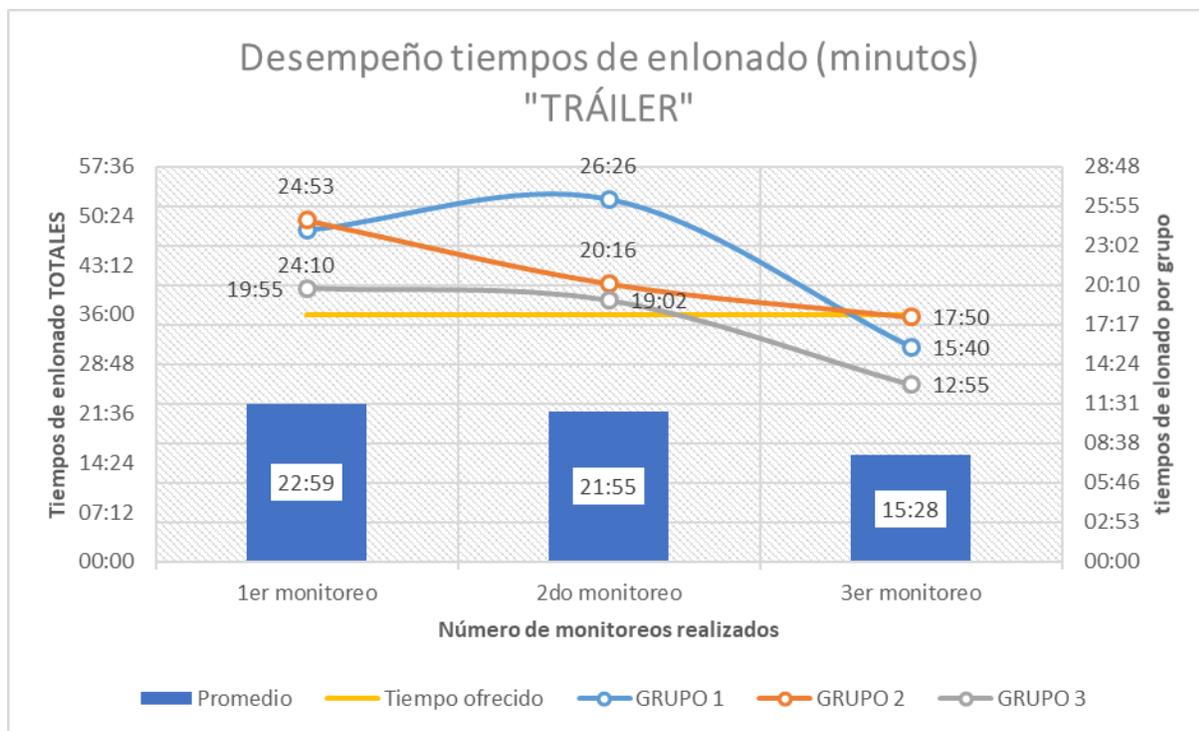
Fuente: elaboración propia.

Interpretación: este fue el tercer y último monitoreo realizado en febrero a los grupos de enlonado. Para ese momento las propuestas de mejora ya se

habían implementado por completo, no solamente de este indicador sino de todos los indicadores en los cuales se definió una propuesta de mejora. El resultado es un claro reflejo de cumplimiento con un 115 % de eficiencia, número que se traduce en tiempos de enlonado acorde a lo que el cliente solicita.

Los resultados de las eficiencias anteriormente mencionados necesitan ser desglosados por grupo de enlonado y tipo de camión para poder evaluar cada factor por separado, es por esto que se presentan las siguientes gráficas las cuales representan cada uno de los tres monitoreos realizados, segmentados en tipos de camión y grupo de enlonadores.

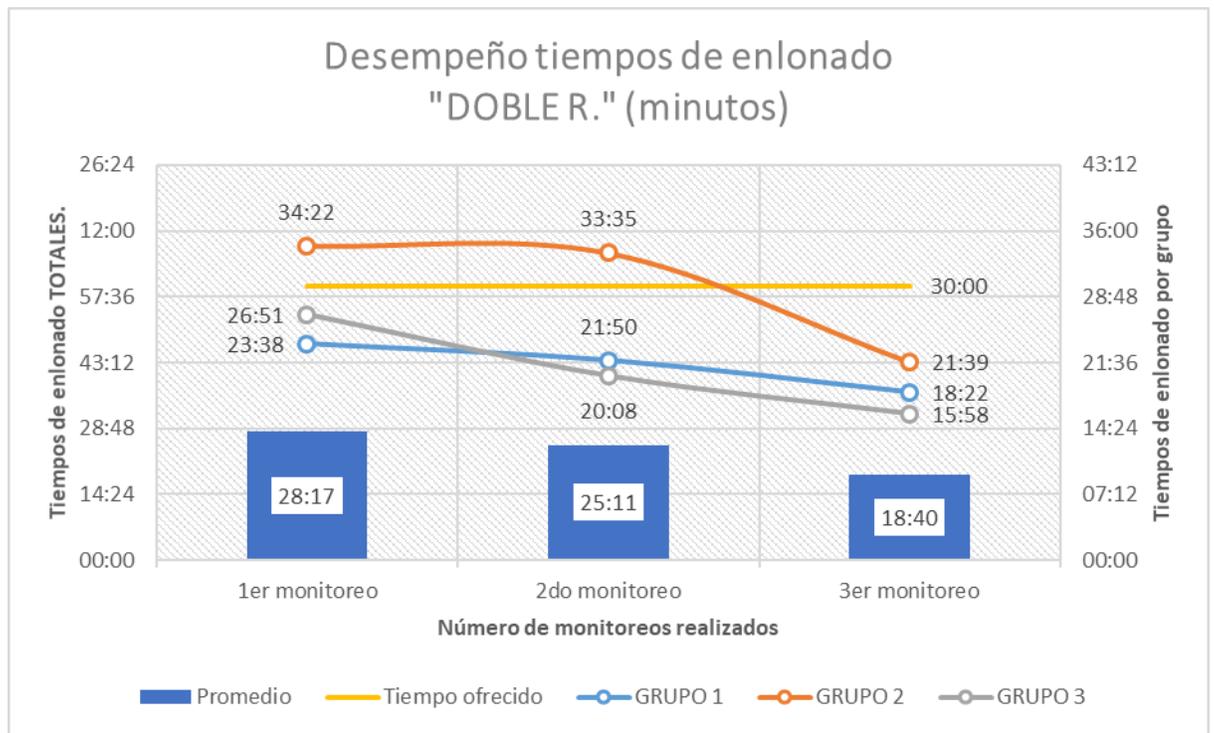
Figura 113. **Resultados de la eficiencia de tiempos de enlonado para los camiones tipo plataformas**



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: con un tiempo promedio de 22:59 minutos el primer monitoreo refleja que ninguno de los tres grupos de enlonado logró tener tiempos de enlonado para plataformas menores a lo acordado, que para este caso era de 18:00 minutos. En el segundo monitoreo se genera la misma situación, sin embargo, en el tercer monitoreo todos los grupos de enlonado logran cumplir con el tiempo ofrecido, teniendo un tiempo promedio de 15:28 minutos.

Figura 114. **Resultados de la eficiencia de tiempos de enlonado para los camiones tipo doble remolque**

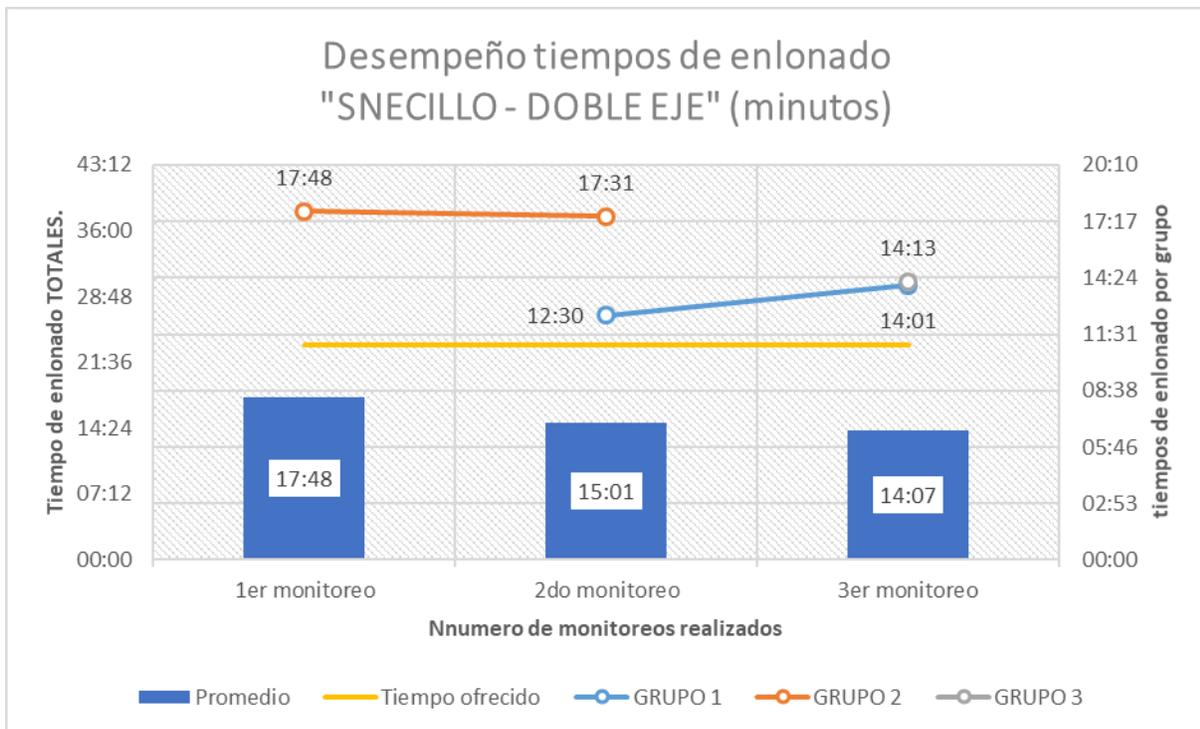


Fuente: elaboración propia.

Interpretación: con un tiempo promedio de 28:17 minutos el primer monitoreo refleja que dos de los tres grupos de enlonado lograron tener tiempos de enlonado para camiones tipo doble remolque menores a lo acordado, que para

este caso era de 30:00 minutos. En el segundo monitoreo se genera la misma situación, sin embargo, en el tercer monitoreo todos los grupos de enlonado logran cumplir con el tiempo ofrecido, teniendo un tiempo promedio de 18:40 minutos.

Figura 115. **Resultados de la eficiencia de tiempos de enlonado para los camiones tipo sencillo y doble eje**



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: para el monitoreo de las unidades de tipo sencillo y doble eje no siempre se logró obtener una muestra ya que estos camiones no todo el tiempo pasan a enlonar con la cooperativa, es por esto que en algunos monitoreos no se encuentran resultados para los tres grupos de enlonado.

Analizando los tiempos de enlonado partiendo desde el monitoreo número uno con un resultado de 17:48 minutos hasta el monitoreo número tres con resultado de 14:07 se evidencia una mejoría, sin embargo, los tiempos se encuentran fuera de lo que en un inicio se le ofreció al cliente, que fue un tiempo de 11:00 minutos.

La mecánica de cálculo para todos los resultados que se presentaron en el indicador de eficiencia de tiempos de enlonado se encuentra en el inciso 2.2.1.3.2.4. de este informe.

- Promotores netos:

En su segunda evaluación el indicador de promotores netos arrojó un resultado del 53 %, un número bastante favorable ya que con estar por encima de la barrera del cero se evidencia que la cantidad de clientes satisfechos es la más grande. El total de los encuestados está integrado por 63 % de promotores, 27 % de neutros y apenas un 10 % de detractores. Realmente el resultado es bastante alentador para la cooperativa, en general el 90 % de sus clientes se encuentran satisfechos con el resultado y un aproximado del 63 % no dudaría en recomendarlos. Es importante considerar ese 10 % de detractores para irlo disminuyendo en la medida de lo posible, así como se logró disminuir con respecto a la evaluación realizada en noviembre del 2016, esta puede visualizarse en el inciso 2.1.9. de este informe, no solamente los detractores disminuyeron, también lo hicieron así los neutros, quienes pasaron a incrementar la cantidad de promotores.

El trabajo de campo se realizó con apoyo de la secretaria quien fue realizando la pregunta clave para este indicador a la mayor cantidad de pilotos

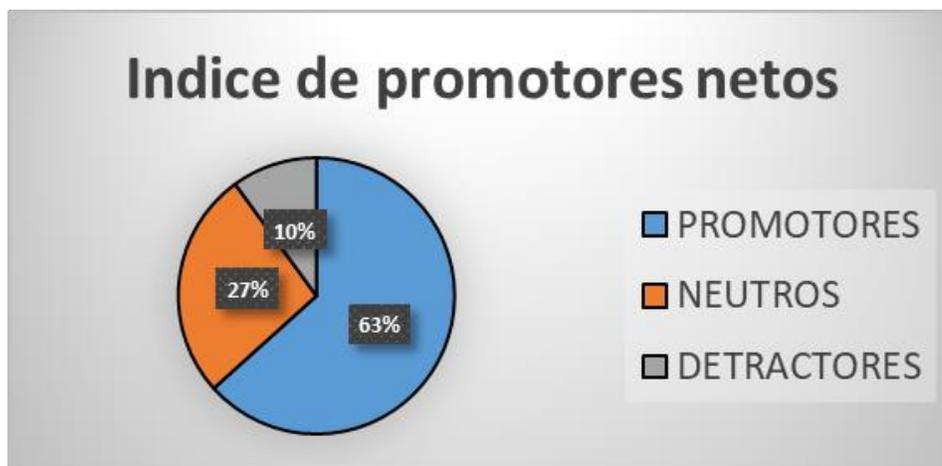
que pudo. La pregunta que se realizó a los pilotos fue: de 0 a 10 puntos, ¿qué tan probable es que recomiende nuestros servicios a sus conocidos?”.

Figura 116. **Resultados NPS de marzo de 2017**

Número total de opiniones:	30	Porcentaje
Promotores	19	63 %
Neutros	8	27 %
Detractores	3	10 %
<b>NPS:</b>	<b>53 %</b>	

Fuente: elaboración propia.

Figura 117. **Desglose de los tipos de clientes en función del indicador de promotores netos**



Fuente: elaboración propia.

La mecánica de cálculo para todos los resultados que se presenta en el indicador de promotores netos se encuentra en el inciso 2.2.1.3.2.5. de este informe.

Figura 118. **Respuestas para la alimentación del indicador de promotores netos en marzo de 2017**

Mes	Núm.	Empresa	Tipo de unidad	Punteo
<b>M A R Z O</b>	1	OP	TRAILER	8
	2	ANDRES S.A.	TRAILER	9
	3	OP	Sencillo	8
	4	MORALES	TRAILER	7
	5	DIMACO S.A.	TRAILER	10
	6	JAGUARES	Doble R.	9
	7	TRANSCIFUS	TRAILER	10
	8	TAYASAL	TRAILER	10
	9	JAGUARES	Doble R.	7
	10	TAYASAL	TRAILER	10
	11	MORALES	TRAILER	10
	12	BELICE	Sencillo	8
	13	CORDERO	Sencillo	8
	14	BELICE	TRAILER	10
	15	BELICE	TRAILER	9
	16	JAGUARES	TRAILER	10
	17	DIMACO S.A.	TRAILER	10
	18	BELICE	TRAILER	0
	19	BELICE	TRAILER	9
	20	GRUCOPSA S.A.	TRAILER	10
	21	OP	TRAILER	10
	22	GRUCOPSA S.A.	TRAILER	7
	23	TRANSFLESA	TRAILER	10
	24	OP	TRAILER	5
	25	TRANSFLESA	TRAILER	9
	26	OP	TRAILER	10
	27	SAN CRISTOBAL	TRAILER	7
	28	OP	TRAILER	6
	29	MALACATECA	TRAILER	9
	30	GRUCOPSA S.A.	TRAILER	9
Número total de opiniones:				30

Fuente: elaboración propia.

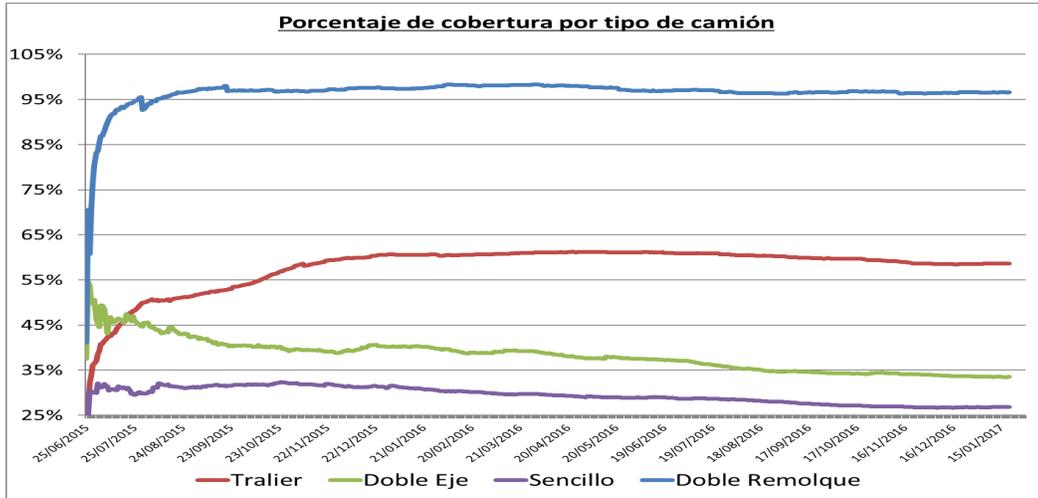
- Cobertura sobre transportistas que hacen uso del servicio de enlonado:

El área de enlonado tiene un porcentaje de cobertura global del 54 %, esto quiere decir que del total de unidades que ingresan a planta y necesitan ser enlonadas aproximadamente el 46 % está enlonado por su propia cuenta, un número bastante favorable si se visualiza en términos de posibilidades de crecimiento para la cooperativa. Ahora bien, desglosando este porcentaje por tipo de unidad los resultados fueron los siguientes:

- Tráiler: 59 % de cobertura.
- Doble remolque: 97 % de cobertura.
- Doble eje: 34 % de cobertura
- Sencillo: 27 % de cobertura.

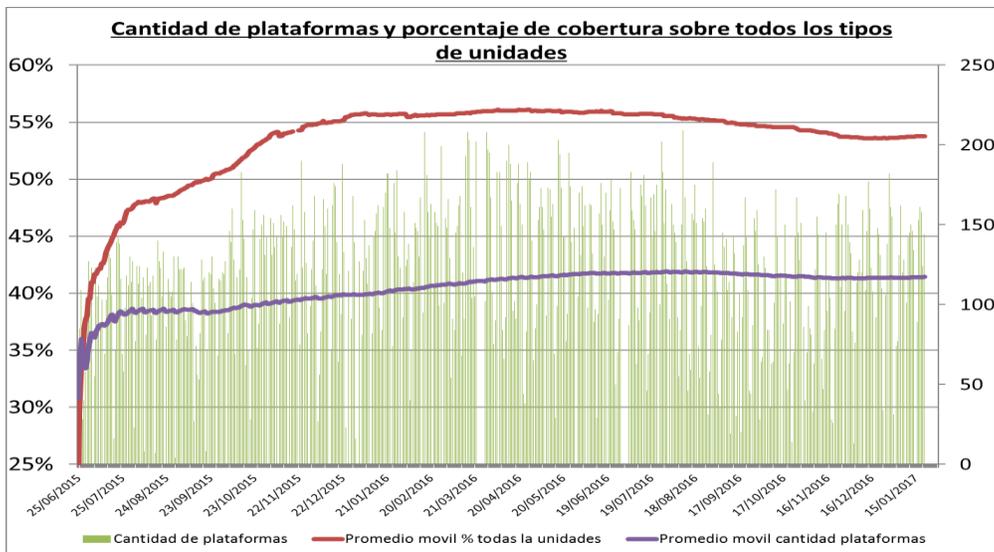
Analizando la figura 125 donde se refleja el porcentaje de cobertura por parte de los cuatro tipos de unidades, se puede detectar una tendencia por parte de las unidades de tipo sencillo y doble eje en la cual cada vez es menos solicitado el servicio. Por otra parte, las unidades tipo tráiler y doble remolque se mantiene constantes a lo largo del período considerado. 21 de enero de 2017 fue la última fecha de actualización.

Figura 119. Cobertura del área de enlonado por tipo de unidad



Fuente: elaboración propia.

Figura 120. Cobertura global del área de enlonado y también por tipo de unidad tráiler



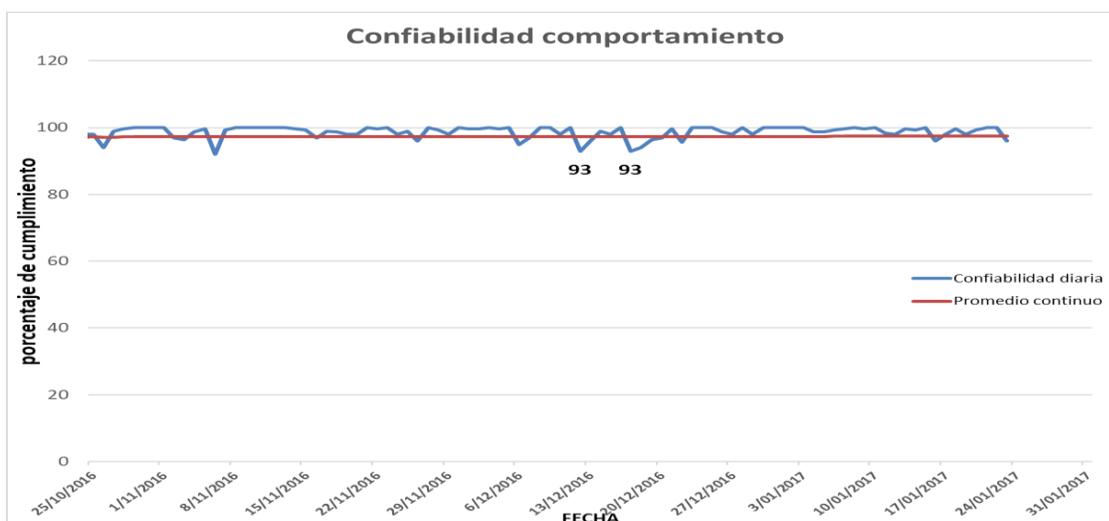
Fuente: elaboración propia.

La mecánica de cálculo para todos los resultados que se presenta en el indicador cobertura de mercado se encuentra en el inciso 2.2.1.3.2.6. de este informe.

- **Confiabilidad:**

La confiabilidad se ha mantenido generalmente arriba del 95 % establecido para su cumplimiento durante el desarrollo del proyecto de EPS. La figura 127 permite observar que han sido solamente dos los días en los cuales la confiabilidad ha tenido un valor menor al deseado desde que se monitorea en el área de enlonado este dato. Para estos dos días de incumplimiento se tiene registrado que ambas han sido causadas por eventos ajenos al área de enlonado, la primera por un inventario en el área de envasado y despachos y la segunda por un retraso en la llegada de unidades a la planta.

Figura 121. **Comportamiento de la confiabilidad durante la gestión del proyecto de EPS**



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: como se puede observar en la figura 127 ha habido días en los que la confiabilidad ha estado por debajo del 95 % requerido, sin embargo, prestando atención a la línea de tendencia de color rojo, la cual representa el promedio continuo de la confiabilidad, se evidencia que en casi todos los casos la confiabilidad se cumple con un resultado mayor al 95 %.

La mecánica de cálculo para todos los resultados que se presenta en el indicador confiabilidad se encuentra en el inciso 2.2.1.3.2.7. de este informe.

#### **2.2.4.1.1. Lluvia de ideas**

Derivado de todos los resultados arrojados por el sistema control mediante indicadores, se generaron diversos hallazgos los cuales necesitarían ser tomados en cuenta para su respectiva evaluación y, de ser necesario, sus acciones correctivas pertinentes. Asimismo, el sistema de control abre paso a la generación de próximos pasos, denominados acciones preventivas, para la correcta gestión del área de enlonado en todos sus sentidos. Para llevar a cabo estas propuestas era necesario contar con el involucramiento de la junta directiva de enlonadores. Se realizaron reuniones con dichos personajes utilizando la lluvia de ideas como la herramienta central para desarrollar las acciones más favorables en función de la búsqueda de la mejora continua dentro de la cooperativa. La herramienta utilizada para recabar la información anteriormente mencionado con la junta directiva fue la lluvia de ideas, por cada inconveniente analizado dentro de los resultados visualizados se anotaron las ideas que proporcionaron cada uno de los miembros de junta directiva, llegando al final a un acuerdo entre todos sobre las mejores opciones.

Es esencial recalcar que todas las acciones que a continuación se describen fueron decididas por parte de la junta directiva de la cooperativa inmediatamente

después de haber obtenido todos los resultados arrojados por el proyecto de EPS, justo después de haber implementado y obtenido los primeros resultados del sistema de control mediante KPI's sobre el área de enlonado.

#### **2.2.4.1.1.1. Acciones correctivas**

Ausentismos: en función de los registros analizados en el indicador de ausentismos quincenales, la junta directiva junto con el personal de cada grupo tomó la decisión de suspender a dos enlonadores quienes no tendrían derecho a goce de pago por servicios prestados, esto derivado de sus recurrentes ausencias.

Clima laboral: la única pregunta que tuvo un resultado crítico fue la que hablaba sobre la limpieza de las instalaciones del área de enlonado. La limpieza siempre ha generado problema debido a que hay turnos en los que realmente no queda tiempo libre, en varias ocasiones ni para comer con tranquilidad por la cantidad de unidades demandando el servicio. Es por esto que al grupo de turno se le complica realizar la limpieza. La junta directiva validó la propuesta en la cual la limpieza es realizada únicamente por el grupo que este en turno de 8:00 a 16:00 ya que este es el más tranquilo en función del servicio demandado. Los demás grupos únicamente se encargarán de mantener prudentemente el nivel de limpieza realizado por el grupo de turno.

Utilización y estado del equipo de protección personal: al monitorear el indicador se verificó la baja ponderación en cuanto al cumplimiento del uso completo del EPP, el mayor detonante, la falta de utilización de gafas protectoras. La junta directiva reunió a los tres grupos de enlonado y les recalcó la importancia de cumplir con este requisito para su salud y seguridad. Asimismo, se

comenzaron a realizar cotizaciones para la compra de nuevas camisas con reflectante para todo el personal.

Satisfacción al cliente: en las reuniones semanales de los días lunes se les hizo un llamado a los tres grupos de enlonado para recalcar la importancia de la atención al piloto, buscando capacitarlos en temas de servicio al cliente y eficiencia. Todo lo anterior con la finalidad de atender las puntuaciones de las encuestas realizadas sobre la satisfacción al cliente.

Eficiencia en tiempos de enlonado: con el primer monitoreo se evidenció un incumplimiento en cuanto a los tiempos de enlonado ofrecidos al cliente. Se les recalcó a los tres grupos de enlonado la importancia de cumplir con estos tiempos y se implementó un pequeño incentivo por cumplimiento de metas.

Cobertura de mercado: al visualizar que existe un pequeño declive en las ventas de la cooperativa por el servicio de enlonado, la junta directiva decidió comenzar a ofrecer el servicio a las empresas que nunca han hecho uso del mismo, así mismo la junta directiva decidió comenzar a tener una comunicación mensual con sus clientes para evaluar las razones por las cuales han empezado a disminuir sus compras y, de esta manera, verificar como se les puede dar un mejor servicio.

#### **2.2.4.1.1.2. Acciones preventivas**

Ausentismos: la junta directiva decidió implementar un sistema de descuentos para las futuras ausencias, este consiste en calcular la cantidad de dinero exacta que recibe el enlonador por el trabajo realizado durante su turno,

el enlonador que se ausenta injustificadamente no tiene goce a esa cantidad de dinero, se le penaliza con Q 50,00 quetzales (si es en día domingo la penalización asciende a Q 100,00).

Confiabilidad: se comenzó a guardar registro de las razones por las cuales, en ocasiones, la confiabilidad no se ha cumplido, independientemente de si el área de enlonado ha estado involucrada o no.

### **3. IDENTIFICACIÓN Y PROPUESTA PARA DESARROLLAR LAS OPORTUNIDADES DE AHORRO EN EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DENTRO DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE PLANTA SAN MIGUEL**

#### **3.1. Diagnóstico**

Superficialmente el edificio administrativo se observa en excelentes condiciones, no obstante, es necesario identificar el estado por área de cada una de las luminarias.

##### **3.1.1. Estado actual de las luminarias**

El edificio administrativo de Planta San Miguel cuenta con dos niveles y una gran cantidad de oficinas, salones y baños. Para la determinación del estado actual de las luminarias se realizaron dos evaluaciones básicas, primeramente, se monitorearon todas las luminarias de las oficinas, sanitarios y salones del edificio, verificando la cantidad de luminarias y cuáles de estas se encontraban en funcionamiento, el estado del difusor de cada una, la cantidad de tubos por luminaria, entre otros. La segunda evaluación se realizó mediante la utilización de un luxómetro, con el cual se buscó medir la cantidad promedio de luxes en cada oficina, para esto se utilizó el índice del área, fórmula con la cual se calculó la cantidad aproximada de mediciones a realizar dependiendo de las dimensiones de cada área de trabajo.

Ya con los datos arrojados por el Luxómetro se procedió a verificar el manual del fabricante, en el cual se especifica la cantidad de luxes recomendados por cada tipo de trabajo. Los datos sugeridos fueron los siguientes:

Tabla II. **Cantidad de luxes por área de trabajo**

Área de trabajo	Cantidad de Luxes sugeridos
Oficina	300 luxes
Sanitario	100 luxes
Sala de reuniones	300 luxes
Salón de conferencias	300 luxes
Corredores	100 luxes

Fuente: TORRES, Sergio, *Ingeniería de plantas*. 370 p.

En función de los datos proporcionados por el fabricante y los datos provenientes de las mediciones con el luxómetro se realizó la comparación por cada área de trabajo y se verificó el cumplimiento de estos. A continuación, se presentan la secuencia de pasos anteriormente descritos con sus respectivos resultados.

Paso 1:

Recuento de la cantidad de áreas de trabajo. Se totalizaron 29 ambientes con los siguientes resultados:

- Oficinas: 16
- Salones: 4
- Sanitarios: 4
- Recepciones: 3
- Corredores: 2

## Paso 2:

Recuento de la cantidad de luminarias por ambiente (cada luminaria cuenta con cuatro tubos fluorescentes), dentro del recuento se identificaron luminarias funcionando al 50 % (solamente con dos de los cuatro tubos).

- Oficinas: 34 luminarias, 7 de estas funcionando al 50 % y una deshabilitada al 100 %.
- Salones: 22 luminarias, 3 de estas funcionando al 50 %
- Sanitarios: 4 luminarias, 2 de estas funcionando al 50 %.
- Recepciones: 14 luminarias
- Corredores: 4 luminarias

Figura 122. **Desglose de los ambientes de trabajo con el recuento de sus luminarias, incluyendo las que no se encuentran en óptimas condiciones**

	Espacio de trabajo	departamento al que pertenece	No. de luminarias	Luminarias funcionando al 50%
<b>1er NIVEL</b>	Oficina	Coordinación de desarrollo social económica	2	
	Oficina	Practicantes	1	
	Oficina	Sistemas de gestión (ME)	2	
	Oficina	Gerente de OH&S	1	
	Oficina	Sistemas de gestión (JP)	1	1
	Oficina	coordinador de gestión ambiental	1	
	Oficina	Gestores de desarrollo económico social	2	
	Oficina	reuniones de compras	1	
	Oficina	Compras	4	
	Oficina	jefe de compras	1	
	Oficina	asistente de compras	2	
	Corredor	Principal	3	
	Recepción	General	3	
	Baño	hombres	1	
	Baño	mujeres	1	1
	Recepción	Gerencia	5	
Oficina	reuniones de gerencia	4	una completa	
Oficina	gerente de planta	4		
<b>2do Nivel</b>	Recepción	General	6	
	corredor	General	1	
	Salón	Clinker	6	
	Salón	Dolomita	4	2
	Salón	Cemproamigos	8	
	Salón	Puzolana	4	1
	Oficina	Nutrición	1	
	Oficina	TI	5	5
	Baño	hombres	1	1
	Baño	mujeres	1	
	Oficina	sala de reunione TI	2	1
			Cantidad de luminarias	76
		Cantidad de tubos por luminaria	4	
		Total de tubos	304	

Fuente: elaboración propia.

Paso 3:

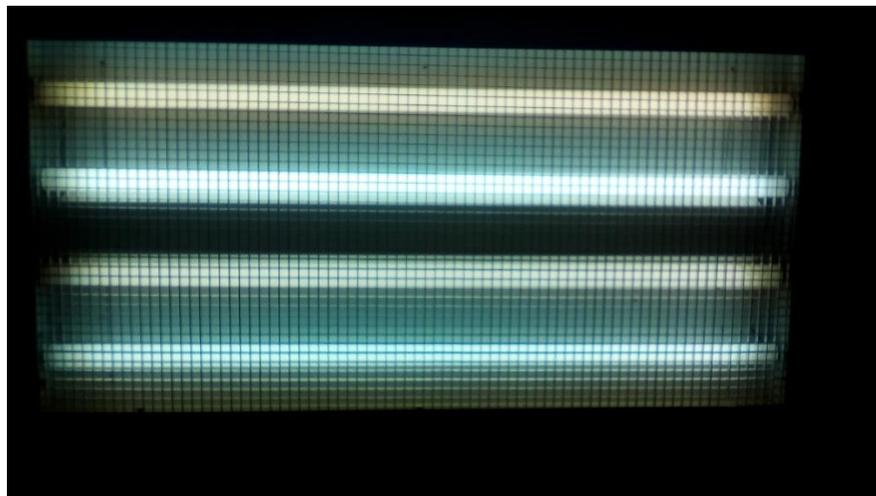
Identificación de las características de las luminarias.

Tabla III. **Desglose de las características del tipo de luminaria que se utiliza en el interior del edificio administrativo**

tipo de luminaria actual	FLUORECENTE	
Potencia:	40	Watts
Vida útil en h:	4000	h
Utilización promedio por año en h	2600	h/año
Precio en Q	10	Quetzales / tubo
Lumenes teóricos	2500	Lumenes

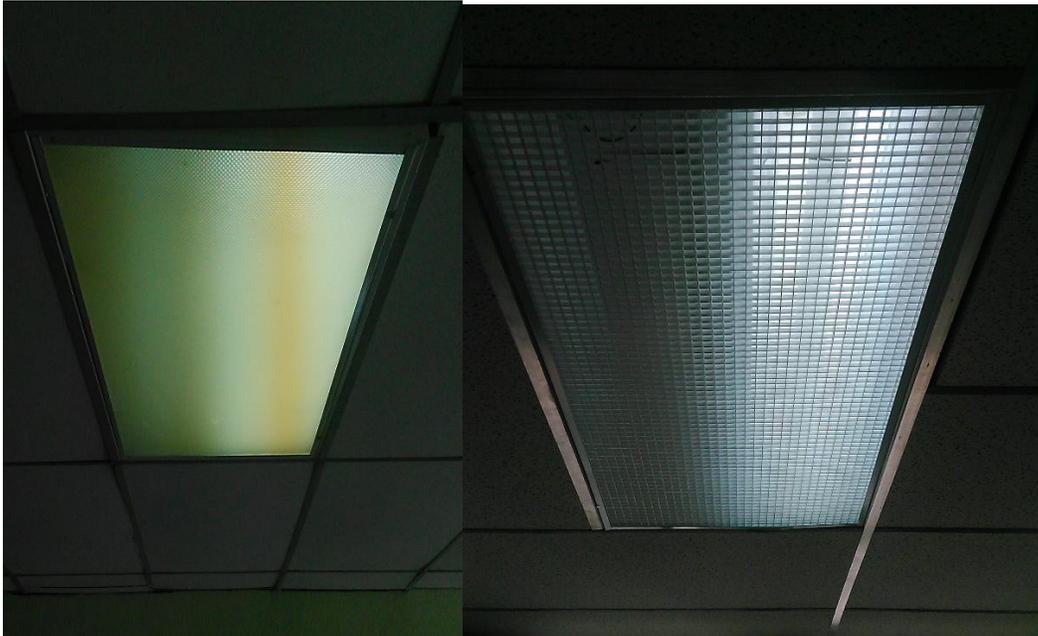
Fuente: elaboración propia.

Figura 123. **Luminarias utilizadas en el edificio administrativo**



Fuente: edificio administrativo.

Figura 124. **Luminarias funcionando al 50 % de su capacidad (únicamente con dos de los cuatro tubos)**



Fuente: edificio administrativo.

Paso 4:

En función del área de cada ambiente, se define la cantidad de mediciones mínimas apropiadas con el luxómetro. Se utilizó la fórmula del índice de área:

- Fórmula de cálculo:

$$IC = \frac{X * Y}{h * (X + Y)}$$

- Identificación de variables:
  - IC = índice de área.
  - X = largo del área de trabajo.
  - Y = ancho del área de trabajo.
  - h = altura desde el área de trabajo hasta la luminaria.

En función del resultado que se obtenga por parte del índice de área se calculará la cantidad mínima de puntos de medición de la siguiente manera:

- Fórmula de cálculo:

$$PMM = (IC + 2)^2$$

- Identificación de variables:
  - PMM = puntos de medición mínimos.
  - IC = índice de área.

Es importante tener en cuenta que cuando el índice de área sea igual o menor a 1, los puntos de medición mínimos siempre serán 4, de lo contrario se aplica la fórmula de PMM con normalidad asegurándose de aproximar el índice de área al número entero superior.

Para ejemplificar lo anterior se realizará el cálculo de los puntos de medición mínimos para dos ambientes de trabajo distintos dentro del edificio administrativo.

Cálculo de los puntos mínimos de medición para la oficina de coordinación de desarrollo social económico:

Paso A:

Tomar las medidas de ancho, largo y altura desde el área de trabajo hasta la luminaria.

- Ancho: 3,85 m
- Largo: 3,10 m
- Altura desde el área de trabajo hasta la luminaria: 1,91 m

Paso B:

Aplicar la fórmula para el cálculo del índice de área.

$$IC = \frac{3,10 * 3,85}{1,91 * (3,10 + 3,85)} = 0,90$$

Paso C:

Calcular la cantidad de puntos de medición mínimos.

En este caso no es necesario aplicar la fórmula para el cálculo del PMM ya que el IC es menor a 1, por lo tanto, los puntos de medición mínimos son cuatro para la oficina de coordinación de desarrollo económico social.

Cálculo de los puntos mínimos de medición para la oficina compras:

Paso A:

Tomar las medidas de ancho, largo y altura desde el área de trabajo hasta la luminaria.

- Ancho: 5,40 m
- Largo: 4,95 m
- Altura desde el área de trabajo hasta la luminaria: 1,89 m

Paso B:

Aplicar la fórmula para el cálculo del índice de área.

$$IC = \frac{4,95 * 5,40}{1,89 * (4,95 + 5,40)} = 1,37$$

Paso C:

Calcular la cantidad de puntos de medición mínimos.

En este caso si es necesario aplicar la fórmula para el cálculo del PMM ya que el IC es mayor a 1, por lo tanto, el IC se aproxima al entero superior el cual es 2 y se procede a sustituir los valores en la fórmula:

$$PMM = (2 + 2)^2 = 16$$

Es así que se puede que concluir que el número de puntos de medición mínimos con el luxómetro para este la oficina de compras es de 16.

Figura 125. **Cantidad de puntos de medición mínimos con luxómetro para cada ambiente de trabajo**

	Espacio de trabajo	departamento al que pertenece	Ancho	Largo	(Hca)	Indice del área (IC)	Número de puntos de medición
<b>1er NIVEL</b>	Oficina	Coordinación de desarrollo social económica	3,85	3,1	1,91	0,90	4
	Oficina	Practicantes	3,4	2,5	1,89	0,76	4
	Oficina	Sistemas de gestión (ME)	3,06	3,06	1,91	0,80	4
	Oficina	Gerente de OH&S	3	2,85	1,87	0,78	4
	Oficina	Sistemas de gestión (JP)	3	2,7	1,87	0,76	4
	Oficina	coordinador de gestión ambiental	3	2,85	1,87	0,78	4
	Oficina	Gestores de desarrollo económico social	3,5	4	1,89	0,99	4
	Oficina	reuniones de compras	4	3,05	1,89	0,92	4
	Oficina	Compras	5,4	4,95	1,89	1,37	16
	Oficina	jefe de compras	2,36	3,16	1,89	0,71	4
	Oficina	asistente de compras	2,4	3,16	1,89	0,72	4
	Corredor	Principal	6,68	4,23	1,9	1,36	16
	Recepción	General	4,24	8,21	1,89	1,48	16
	Sanitario	hombres	3,6	2,01	1,88	0,69	4
	Sanitario	mujeres	3,6	2,01	1,88	0,69	4
	Recepción	Gerencia	4,24	8,65	1,89	1,51	16
	Oficina	reuniones de gerencia	5,1	8,7	1,85	1,74	16
Oficina	gerente de planta	4,2	8,7	1,85	1,53	16	
<b>2do Nivel</b>	Recepción	General	4,5	11,1	1,8	1,78	16
	corredor	General	1,8	6,81	1,89	0,75	4
	Salón	Clinker	11,4	8,7	1,9	2,60	25
	Salón	Dolomita	8,7	4,2	1,88	1,51	16
	Salón	Cemproamigos	8,7	8,7	1,89	2,30	25
	Salón	Puzolana	6,2	8,7	1,88	1,93	16
	Oficina	Nutrición	4,4	3,3	1,89	1,00	4
	Oficina	TI	5,1	5,7	1,85	1,45	16
	Sanitario	hombres	2,04	3,6	1,85	0,70	4
	Sanitario	mujeres	2,04	3,6	1,85	0,70	4
	Oficina	sala de reuniones TI	3,3	3,3	1,86	0,89	4

Fuente: elaboración propia.

Paso 5:

Mediante la utilización de un luxómetro y en función de los resultados de la fórmula para puntos mínimos de medición, se realizaron las respectivas mediciones en todos los ambientes contabilizados dentro del edificio administrativos.

Figura 126. **Resultados de las mediciones con el luxómetro a cada ambiente de trabajo del edificio administrativo**

departamento al que pertenece	Puntos de medición en Luxes																									Promedio en Luxes	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Coordinación de desarrollo social económica	380	297	285	240																							301
Practicantes	345	288	350	380																							341
Sistemas de gestión (ME)	450	335	376	472																							408
Gerente de OH&S	215	250	299	244																							252
Sistemas de gestión (JP)	208	150	210	185																							188
coordinador de gestión ambiental	250	183	230	195																							215
Gestores de desarrollo económico social	204	272	269	173																							230
reuniones de compras	230	204	195	150																							195
Compras	375	308	570	380	285	226	350	282	325	358	432	612	450	488	446	361											391
jefe de compras	231	260	255	228																							244
asistente de compras	370	388	324	312																							349
Principal	20	31	48	53	29	52	80	120	36	72	135	220	20	29	68	100											70
General	110	185	176	130	110	105	106	98	142	167	180	130	315	395	330	300											186
hombres	347	390	620	320																							419
mujeres	77	68	69	112																							82
Gerencia	344	348	311	510	630	724	640	364	305	230	221	206	380	352	371	350											393
reuniones de gerencia	197	109	77	108	74	68	91	62	69	107	170	155	298	110	143	80											120
gerente de planta	460	522	520	560	539	524	514	528	603	518	580	630	550	528	531	561											542
General	180	290	281	119	249	358	270	147	340	489	384	172	244	422	380	191											282
General	107	104	46	128																							96
Clinker	181	139	103	70	145	170	67	105	163	185	95	78	115	125	131	161	115	210	196	183	141	114	94	82	83	130	
Dolomita	272	237	122	171	212	146	134	189	162	168	195	173	190	231	264	247											195
Cemproamigos	242	263	301	345	396	231	240	299	312	341	177	185	194	207	195	262	258	232	218	190	290	292	295	296	245	260	
Puzolana	246	287	216	196	227	161	372	360	319	209	322	265	273	225	422	300											275
Nutrición	290	210	175	246																							230
TI	155	245	335	328	166	192	252	236	190	134	184	176	202	192	245	146											211
hombres	120	96	162	154																							133
mujeres	208	200	120	280																							202
sala de reunione TI	325	240	192	185																							236

Fuente: elaboración propia.

Figura 127. **Luxómetro utilizado para la medición de la iluminación en el edificio administrativo**



Fuente: luxómetro área de EPS, USAC.

Paso 6:

Con los resultados reales de las mediciones promedio de luxes por área y el dato de la cantidad de luxes deseados por área se realiza la resta entre los dos datos y se verifica la diferencia para corroborar si se cumplen o no las condiciones teóricamente consideradas como ideales.

Figura 128. **Resultados de la diferencia entre la cantidad de luxes deseada y la cantidad de luxes promedio reales por ambiente en el edificio administrativo**

	Espacio de trabajo	departamento al que pertenece	Nivel de iluminación (lux) deseable	Nivel de iluminación (lux) real	Nivel de iluminación (diferencia)
<b>1er NIVEL</b>	Oficina	Coordinación de desarrollo social económica	300	301	1
	Oficina	Practicantes	300	341	41
	Oficina	Sistemas de gestión (ME)	300	408	108
	Oficina	Gerente de OH&S	300	252	-48
	Oficina	Sistemas de gestión (JP)	300	188	-112
	Oficina	coordinador de gestión ambiental	300	215	-86
	Oficina	Gestores de desarrollo económico social	300	230	-71
	Oficina	reuniones de compras	300	195	-105
	Oficina	Compras	300	391	91
	Oficina	jefe de compras	300	244	-57
	Oficina	asistente de compras	300	349	49
	Corredor	Principal	100	70	-30
	Recepción	General	100	186	86
	Sanitario	hombres	100	419	319
	Sanitario	mujeres	100	82	-19
	Recepción	Gerencia	100	393	293
Oficina	reuniones de gerencia	300	120	-180	
Oficina	gerente de planta	300	542	242	
<b>2do Nivel</b>	Recepción	General	100	282	182
	corredor	General	100	96	-4
	Salón	Clinker	300	130	-170
	Salón	Dolomita	300	195	-105
	Salón	Cemproamigos	300	260	-40
	Salón	Puzolana	300	275	-25
	Oficina	Nutrición	300	230	-70
	Oficina	TI	300	211	-89
	Sanitario	hombres	100	133	33
	Sanitario	mujeres	100	202	102
	Oficina	sala de reuniones TI	300	236	-65
	Porcentaje de áreas que cumplen con el nivel de iluminación deseado:				

Fuente: elaboración propia.

Paso 7:

Por último se analizan los resultados obtenidos. Para el edificio administrativo se pudo verificar que solamente el 42 % de ambientes cumplen con la expectativa teórica de cantidad de luxes recomendados por tipo de ambiente de trabajo. Las oficinas que mayor atención necesitan son dos, la sala de reuniones de gerencia y el salón clinker.

Interpretación de los resultados: al analizar los resultados que generaron el que solamente el 42 % de ambientes cumplan con la iluminación deseada se puede inferir lo siguiente, la diferencia entre la cantidad de luxes que se requieren y los reales no es demasiada, sin embargo esto es un reflejo de que se le debe dar un mantenimiento más seguido a las luminarias, al consultar con personal de limpieza indican que no hay un período de tiempo exacto o definido en el cual se cambien las luminarias o se les de limpieza a estas y a los difusores, situación que es causa del incumplimiento anteriormente evidenciado en el paso número siete.

### **3.1.2. Evaluación de la distribución de luminarias**

Luego de verificar mediante la utilización del luxómetro el cumplimiento de la iluminación requerida por cada tipo de ambiente, se evaluará si la cantidad de luminarias es la correcta. Para esto se utilizará el método de la cavidad zonal.

#### **3.1.2.1. Cavidad zonal**

En total fueron 29 los ambientes que se evaluaron dentro del edificio administrativo, todos tenían condiciones muy similares en cuanto a colores de techo paredes y piso, todas las luminarias se encontraban empotradas

directamente en el techo, entre otras características, exceptuando las medidas del área de cada ambiente. Es por esto que solamente se ejemplificará el cálculo de la cavidad de zonal de uno de los ambientes y, para los demás, únicamente se especificarán los resultados concretos en cuanto a sí cumplen o no con la cantidad de luminarias necesarias.

Cálculo de la cavidad zonal para la oficina del coordinador de gestión ambiental (para un mayor desglose sobre la cavidad zonal y todos sus pasos revisar la sección de anexos de este documento).

Paso 1:

Mediante la observación se identifican las características del trabajo que se desempeñan en la oficina de coordinación de gestión ambiental, para esto se utiliza la tabla que nos indica la luz necesaria según la actividad realizada:

Tabla IV. **Nivel necesario de iluminación en luxes para la oficina de coordinación de gestión ambiental**

D	200 – 300 - 500	Lectura de originales y fotocopias buenas. Trabajo sencillo de inspección o de banco.
---	-----------------	--

Fuente: TORRES, Sergio, *Ingeniería de plantas*, capítulo 3, Iluminación artificial. p. 105.

El trabajo realizado en esta oficina es meramente administrativo, acorde a las indicaciones del inciso D de la tabla de niveles de iluminación, dándole un nivel medio se selecciona la opción de 300 luxes para utilizarla como referente del nivel óptimo de iluminación.

Paso 2:

En función de las observaciones al techo, piso y paredes se selecciona el nivel de reflectancia en la siguiente tabla:

Tabla V. **Niveles de reflectancia**

	Color	Factor de reflectancia
Techo (Pc)	Blanco	0,7
	Claro	0,5
	Medio	0,3
Paredes (Pp)	Claro	0,5
	Medio	0,3
	Oscuro	0,1
Suelo (Pf)	Claro	0,3
	Oscuro	0,1

Fuente: TORRES, Sergio, *Ingeniería de plantas*, capítulo 3, Iluminación artificial. p. 106.

Los niveles de reflectancia seleccionados para la oficina de gestión ambiental se encuentran marcados con color gris en la tabla de reflectancias.

Paso 3:

Se determina el factor de mantenimiento en función de las condiciones de limpieza, para este caso el ambiente se califica como limpio.

Tabla VI. **Niveles del factor de mantenimiento**

Ambiente	Factor de mantenimiento
Limpio	0,8
Sucio	0,6

Fuente: TORRES, Sergio, *Ingeniería de plantas*, capítulo 3, Iluminación artificial. p. 106.

Paso 4:

Se calcula la altura ideal de las lámparas según las instalaciones en función de la siguiente tabla:

Tabla VII. **Altura de la luminaria según las instalaciones**

Instalaciones	Altura de las luminarias.
Locales de altura normal (oficinas, viviendas, aulas...)	Lo más altas posibles
Locales con iluminación directa, semidirecta y difusa.	$Mínimo: h = \frac{2}{3} * (h - 0,85)$ $Óptimo: h = \frac{4}{5} * (h - 0,85)$
Locales con iluminación indirecta	$d \approx \frac{1}{4} * (h - 0,85)$ $h \approx \frac{3}{4} * (h - 0,85)$

Fuente: Sergio Torres, *Ingeniería de planta* capítulo 3, Iluminación artificial, p. 106.

Para este caso el ambiente evaluado tiene instalaciones para una oficina, por lo tanto, en función de la tabla anterior, la mayor altura posible es la mejor para la oficina de gestión ambiental. Situación que se cumple al tener las luminarias empotradas en el techo.

Paso 5:

Todos los datos anteriormente seleccionados mediante sus respectivas tablas de clasificación serán utilizados de aquí en adelante, en este paso se realizarán las relaciones de cavidad zonal.

- Fórmulas de cálculo:

$$Rca = 5 * Hca * \frac{(L + A)}{(L * A)} = 5 * 1,87 * \frac{(2,85 + 3)}{(2,85 * 3)} = 6,40$$

$$Rcp = 5 * Hcp * \frac{(L + A)}{(L * A)} = 5 * 0,76 * \frac{(2,85 + 3)}{(2,85 * 3)} = 2,60$$

$$Rcc = 5 * Hcc * \frac{(L + A)}{(L * A)} = 5 * 0 * \frac{(2,85 + 3)}{(2,85 * 3)} = 0$$

- Identificación de variables:

Hca: altura medida desde el nivel en el que se realiza la tarea hasta la parte inferior de la luminaria, para esta oficina el Hca tiene un valor de 1,87 m.

Hcp: altura medida desde el nivel del piso hasta la parte donde se realiza la tarea, para el caso de esta oficina el Hcp tiene un valor de 0,75 m.

Hcc: altura medida desde el nivel de la parte inferior de la luminaria hasta el nivel del techo, para el caso de esta oficina el Hcc tiene un valor de cero, debido a que las luminarias están empotradas en el techo.

L: largo de la oficina con un total de 2,85 m.

A: ancho de la oficina con un total de 3 m.

Paso 6:

El siguiente paso es encontrar la reflectancia efectiva de la cavidad piso, para esto serán necesario utilizar los datos Pf, Pp y Rcp junto con la tabla de reflectancias (esta puede encontrarse en la sección de anexos de este documento).

Pf = nivel de reflectancia del suelo = 0,3

Pp = nivel de reflectancia de la pared = 0,5

Rcp = relación de cavidad zonal piso – área de trabajo = 2,6

Luego de sustituir estos datos en las secciones correspondientes de la tabla de reflectancia efectiva de piso se logra encontrar el valor de Pcc = 23.

Paso 7:

Con la tabla del coeficiente de utilización, situada en la sección de anexos de este documento, se utilizan los siguientes datos y se determina el valor de K.

Pcc = 23

Pp = 0,5

Rca = 6,4

Luego de sustituir estos datos en la segunda sección (luminarias con difusor) de la tabla de factor de utilización se logra encontrar el valor de K.

$$K = 0,42$$

Paso 8:

Se calcula el flujo lumínico de la siguiente manera:

- Fórmula de cálculo:

$$O = \frac{(L * A) * (\text{Intensidad lumínica deseada})}{(\text{factor de mantenimiento}) * (K)}$$

$$O = \frac{2,85 * 3 * 300}{0,8 * 0,42} = 7\,633,93$$

Paso 9:

Se calcula la cantidad teórica de luminarias necesarias de la siguiente manera (tomar en cuenta que, para este caso, cada luminaria tiene 4 tubos de tipo fluorescente, cada uno de estos aporta 2 500 lúmenes, por lo que la luminaria tiene una potencia de 10 000 lúmenes):

- Fórmula de cálculo:

$$NL = \frac{\text{Flujo lumínico}}{\text{Potencia de la luminaria}} = \frac{7\,633,93}{10\,000} = 0,76 \text{ luminarias}$$

Para este caso, la evaluación de la cavidad zonal para determinar la cantidad teórica de luminarias necesarias en la oficina de gestión ambiental es igual a 0,76 luminarias, la cual se aproxima a 1 y coincide con la cantidad actual de luminarias que la oficina posee, por lo cual se deja en evidencia que existe un cumplimiento en este ambiente en cuanto a la cantidad de luminarias recomendadas.

Luego de haber realizado el método de cavidad zonal para los demás ambientes del edificio administrativo, se pudo identificar que de los 29 espacios analizados únicamente 3 salones, los cuales representan apenas el 10,34 % de los ambientes evaluados, son los que no cumplen con la cantidad de luminarias que sugiere el método de cavidad zonal. Al salón clinker le hacen falta 6 luminarias para cumplir con lo sugerido por el método de cavidad zonal. Al salón Cemproamigos le hace falta 1 luminaria para cumplir con lo sugerido por el método de cavidad zonal. Al salón Puzolana le hacen falta 2 luminarias para cumplir con lo sugerido por el método de cavidad zonal.

Figura 129. **Resultados de la evaluación de cavidad zonal a los 29 ambientes del edificio administrativo**

	Espacio de trabajo	departamento al que pertenece	Núm. real de luminarias	Núm. teórico de luminarias	Excedente o faltante
<b>1er NIVEL</b>	Oficina	Coordinación de desarrollo social económica	2	1	1
	Oficina	Practicantes	1	1	0
	Oficina	Sistemas de gestión (ME)	2	1	1
	Oficina	Gerente de OH&S	1	1	0
	Oficina	Sistemas de gestión (JP)	1	1	0
	Oficina	coordinador de gestión ambiental	1	1	0
	Oficina	Gestores de desarrollo económico social	2	1	1
	Oficina	reuniones de compras	1	1	0
	Oficina	Compras	4	3	1
	Oficina	jefe de compras	1	1	0
	Oficina	asistente de compras	2	1	1
	Corredor	Principal	3	1	2
	Recepción	General	3	1	2
	Sanitario	hombres	1	0	1
	Sanitario	mujeres	1	0	1
	Recepción	Gerencia	5	1	4
	Oficina	reuniones de gerencia	4	4	0
	Oficina	gerente de planta	4	4	0
<b>2do Nivel</b>	Recepción	General	6	2	4
	corredor	General	1	0	1
	Salón	Clinker	6	12	-6
	Salón	Dolomita	4	4	0
	Salón	Cemproamigos	8	9	-1
	Salón	Puzolana	4	6	-2
	Oficina	Nutrición	1	1	0
	Oficina	TI	5	3	2
	Sanitario	hombres	1	0	1
	Sanitario	mujeres	1	0	1
	Oficina	sala de reuniones TI	2	1	1

Fuente: elaboración propia.

### 3.2. Facturación

Luego de haber corroborado mediante la evaluación con el luxómetro y con el método de cavidad zonal el estado y cantidad de las luminarias dentro del edificio administrativo, se puede dar paso a buscar una mejora en cuanto a la tecnología actual. Uno de los pasos claves para esto era el poder identificar el precio del KWh en quetzales para planta San Miguel. Para este caso la información fue proporcionado por personal del área de envasado y despachos, con un dato de Q 0,91 por KWh. Esto se traduce para el edificio administrativo en un gasto anual de Q 29 527,68 en función de todas sus luminarias. Más adelante, en el siguiente inciso, se muestra una propuesta en la cual el nuevo gasto anual por consumo de energía sería de Q 13 287,46 y si se toma en cuenta el gasto que se tiene por cada vez que se compran nuevos tubos fluorescentes (vida útil) esta nueva tecnología representaría un ahorro adicional de Q 738,08 anuales.

Resumiendo los datos anteriores, esta nueva tecnología que se propone en el inciso 3.3. vendría a representar una reducción del gasto sobre la facturación anual del consumo de energía eléctrica por un monto Q 16 240,22 aproximadamente un 45 % menos de gasto, todo esto sin tomar en cuenta el ahorro en función de la vida útil.

A continuación se muestra el cálculo del ahorro en la facturación anual anteriormente mencionado:

$$\text{ahorro anual} = \text{gasto actual} - \text{gasto con la propuesta}$$

$$\text{ahorro anual} = 29\,527,68 - 13\,287,46 = Q\,16\,240,22 \text{ anual}$$

### **3.3. Tecnología propuesta**

El propósito final de esta fase es el generar una reducción del consumo de energía para obtener una producción más limpia en el edificio administrativo. Es entonces que se propone realizar el cambio de las luminarias tubulares de tipo fluorescente estándar, a tecnología con tubos led. En el siguiente punto se mencionará cuantitativamente la reducción del gasto que estas lámparas pueden generar, sin embargo, también es necesario hablar de las ventajas cualitativas que estas presentan a comparación de las luminarias actuales.

- Duración:

En general los tubos led poseen un tiempo de vida mucho mayor al de las lámparas fluorescentes, para este caso el tiempo de vida de las luminarias del edificio administrativo de tipo fluorescentes es de 4 000 horas mientras que los tubos led propuestos tienen un tiempo de vida de 25 000 horas.

- Resistencia:

Los tubos led aparte de que son desmontables y reparables, pueden resistir en mayor cantidad los golpes y vibraciones a comparación de sus pares fluorescentes.

- Resistencia a temperaturas extremas:

Los tubos led son afectados en menor medida por temperaturas muy heladas o calientes, esto permite que la energía se desperdicie en menor cantidad logrando con esto un ahorro considerable.

- Arranque instantáneo:

Las lámparas fluorescentes toman un momento en llegar a su máxima iluminación, mientras que las luces led, desde el inicio en que son activadas, esparcen toda su potencia lumínica. Asimismo, no es un factor crucial la cantidad de veces que sean encendidas y apagadas estas luces, mientras que con sus pares fluorescente, este si es un factor que poco a poco las va deteriorando.

- Medio ambiente:

Compuestos como el mercurio y el vapor de mercurio, ambos químicos altamente peligrosos para la salud humana y el medio ambiente, son necesarios para fabricar tubos fluorescentes. Por su parte, los tubos led no requieren ningún gas para encenderse.

Figura 130. **Tecnología led propuesta**



Fuente: Cemaco.

### 3.4. Reducción de gasto

Para la reducción de gasto en la energía eléctrica del edificio administrativo, en función de las luminarias, se desarrolló la posibilidad de un ahorro anual por consumo, el ahorro anual en función de la vida útil y el tiempo

en que se recuperará la inversión realizada con la implementación de los tubos led.

Pasos para calcular el ahorro de consumo anual generado por las luminarias tipo led:

Paso 1: calcular la utilización promedio por año de las luminarias.

- Fórmula de cálculo:

$$UP = Hd * Ds * Sa = 10 * 5 * 52 = 2\ 600\ h/año$$

- Identificación de variables:

UP = utilización promedio.

Hd = horas de uso diarias.

Ds = días de uso por semana.

Sa = semanas al año.

La utilización promedio de las luminarias por día es aproximadamente de 10 horas, ya que generalmente las labores se presentan entre las 7 de la mañana y las 5 de la tarde, el edificio administrativo generalmente es utilizado únicamente de lunes a viernes. Finalmente se toma como referencia un año de 52 semanas y se obtienen el resultado de 2 600 horas de utilización anuales.

Paso 2: calcular el consumo de energía anual en KWh de las luminarias actuales (fluorescentes estándar):

- Fórmula de cálculo:

$$CAF = \frac{P * UP * TTF}{1\ 000} = \frac{40 * 2600 * 312}{1\ 000} = 32\ 448\ KWh/año$$

- Identificación de variables:

CAF = consumo anual de las luminarias fluorescentes.

P = potencia en watts.

UP = utilización promedio anual en horas.

TTF = total de tubos fluorescentes en unidades.

Paso 3: calcular el consumo de energía anual en KWh de las luminarias propuestas (tecnología led):

- Fórmula de cálculo:

$$CAL = \frac{P * UP * TTL}{1\ 000} = \frac{18 * 2600 * 312}{1\ 000} = 14\ 601\ KWh/año$$

- Identificación de variables:

CAL = consumo anual de las luminarias tipo led.

P = potencia en watts.

UP = utilización promedio anual en horas.

TTF = total de tubos led en unidades.

Paso 4: se calcula el gasto anual de energía por parte de los dos tipos de lámparas y se realiza la resta de ambas para visualizar el posible ahorro con la tecnología led.

- Fórmula de cálculo:

$$GAF = CAF * PrK = 32\ 448 * 0.91 = Q\ 29\ 527,68/año$$

- Identificación de variables:

GAF = gasto anual de las luminarias tipo fluorescentes estándar.

CAF = consumo anual de las luminarias fluorescentes.

PrK = precio del KWh en quetzales.

- Fórmula de cálculo:

$$GAL = CAL * PrK = 14\ 601.6 * 0.91 = Q\ 13\ 287,46/año$$

- Identificación de variables:

GAL = gasto anual de las luminarias tipo led.

CAL = consumo anual de las luminarias tipo led.

PrK = precio del KWh en quetzales.

Fórmula de cálculo:

$$AAC = GAF - GAL = 29\,527,68 - 13\,287,46 = Q\,16\,240,22/\text{año}$$

Identificación de variables:

AAC = ahorro anual por consumo de energía.

GAF = gasto anual de las luminarias tipo fluorescentes estándar.

GAL = gasto anual de las luminarias tipo led.

El ahorro anual por consumo de energía eléctrica al sustituir las lámparas fluorescentes por tecnología led tiene un valor de Q 16 240,22.

Pasos para calcular el ahorro en función de la cantidad de vida útil generado por las luminarias tipo led:

Paso 1:

Calcular la duración de las luminarias fluorescentes en función del uso que se les da en el edificio administrativo y su tiempo de vida útil teórico.

- Fórmula de cálculo:

$$AVF = \frac{VU}{UP} = \frac{4\ 000}{2\ 600} = 1,54 \text{ años}$$

- Identificación de variables:

AVF = años de vida luminarias fluorescentes.

VU: = vida útil en horas.

UP = utilización promedio en horas/año.

Paso 2:

Calcular la duración de las luminarias tipo led en función del uso que se les da en el edificio administrativo y su tiempo de vida útil teórico.

- Fórmula de cálculo:

$$AVL = \frac{VU}{UP} = \frac{25\ 000}{2\ 600} = 9,62 \text{ años}$$

- Identificación de variables:

AVL = años de vida luminarias tipo led.

VU = vida útil en horas.

UP = utilización promedio en horas/año.

Paso 3:

Calcular la cantidad de veces que hay que cambiar las luminarias de tipo fluorescente estándar durante el tiempo de vida de una luminaria con tecnología led.

- Fórmula de cálculo:

$$CVFL = \frac{AVL}{AVF} = \frac{1,54}{9,62} = 6,25 \text{ veces}$$

- Identificación de variables:

CVFL = cantidad de veces que hay que sustituir una luminaria de tipo fluorescente estándar durante el tiempo de vida de una luminaria tipo led.

AVL = años de vida de las luminarias tipo led.

AVF = años de vida de las luminarias tipo fluorescentes estándar.

Paso 4:

Calcular la inversión necesaria en cuanto a la compra de los tubos para las luminarias tipo fluorescentes y las luminarias tipo led en función del tiempo de vida de las luminarias con tecnología tipo led.

- Fórmula de cálculo:

$$IF = TTF * PrF * CVFL = 312 * 10 * 6,25 = Q 19 500$$

- Identificación de variables:

IF = inversión de las luminarias de tipo fluorescentes en quetzales.

PrF = precio del tubo fluorescente por unidad.

CVFL = cantidad de veces que hay que sustituir una luminaria de tipo fluorescente estándar durante el tiempo de vida de una luminaria tipo led.

- Fórmula de cálculo:

$$IL = TTL * PrL = 312 * 40 = Q 12 480$$

- Identificación de variables:

IL = inversión de las luminarias de tipo led en quetzales.

PrL = precio del tubo led por unidad.

Paso 5:

Calcular el ahorro anual en función de la vida útil mediante la resta de las inversiones para la compra de luminarias tipo fluorescente y led, todo lo anterior en función del período de vida útil de una luminaria tipo led.

- Fórmula de cálculo:

$$AAV = \frac{IF - IL}{AVL} = \frac{19\,500 - 12\,480}{9.62} = Q 730,08/anuales$$

- Identificación de variables:

AAV = ahorro anual por vida útil.

IF = inversión de las luminarias de tipo fluorescentes en quetzales.

IL = inversión de las luminarias de tipo led en quetzales.

AVL = años de vida luminarias tipo led.

Gracias a que la vida útil de las luminarias con tecnología tipo led es mucho mayor a las luminarias de tipo fluorescentes estándar, se podrá percibir un ahorro anual aproximado de Q 730,08.

Pasos para calcular el tiempo de recuperación de la inversión realizada si se compran las luminarias de tipo led para todo el edificio administrativo.

Paso 1:

Calcular el ahorro anual total por concepto de consumo de energía y vida útil de las luminarias tipo led en comparación con las luminarias de tipo fluorescentes estándar.

- Fórmula de cálculo:

$$AAT = AAC + AAV = 16\,240,22 + 730,08 = Q\,16\,970,30/\text{año}$$

- Identificación de variables:

AAT = ahorro anual total.

AAC = ahorro anual por consumo de energía.

AAV = ahorro anual por vida útil.

Paso 2:

Calcular el tiempo estimado de recuperación de la inversión para la compra de luminarias con tecnología tipo led en meses.:

- Fórmula de cálculo:

$$TRI = \frac{IL}{AAT} = \left( \frac{12\,480}{16\,970,30} \right) * 12 = 8,82 \cong 9 \text{ meses}$$

- Identificación de variables:

TRI = tiempo de retorno de inversión en meses.

IL = inversión de las luminarias tipo led en quetzales.

Si las luminarias de tipo led se instalaran el día de hoy, la inversión realizada por su compra se estaría recuperando aproximadamente dentro de 9 meses en función de su ahorro anual total, en comparación a las luminarias actuales de tipo fluorescentes estándar.

- Concientización:

Luego de haber realizado todos los cálculos anteriores se evidencia el ahorro del cual se habla en el inciso 3.2., sin embargo, existe una reducción del consumo de energía eléctrica el cual previene del manejo y cuidado del consumo por parte del usuario. Para este caso el usuario es cada uno de los trabajadores que utiliza las oficinas, salones y sanitarios.

Durante la gestión del proyecto se pudo tener relación con el personal y en general la cultura en cuanto al cuidado y protección del medio ambiente se encuentra muy presente, no obstante, se pudieron observar situaciones en las cuales no siempre se apagaban las luces al momento de desocupar el ambiente de trabajo. Mediante la observación se estima que esto representa aproximadamente una hora de consumo de energía eléctrica diaria la cual se podría evitar tan fácilmente como lo es apagar la luz siempre que se abandone el área de trabajo, no importando si tan solo es para ir a los sanitarios, a almorzar o bien a una reunión de tiempo indefinido, cada uno de esos factores sumados cuentan para disminuir el consumo y cuidar el medio ambiente.

Es por lo anterior que se propone una campaña de cuidado del medio ambiente mediante la señalización de todos los interruptores del edificio administrativo con un mensaje sobre cómo al apagar la luz se puede contribuir a detener el consumo no solamente de la energía eléctrica, sino también el consumo del bienestar del medio ambiente.

## **4. PLAN DE CAPACITACIÓN PARA ENLONADORES SOBRE LA IMPORTANCIA DE EVALUAR SU PROPIO RENDIMIENTO UTILIZANDO UN SISTEMA DE CONTROL MEDIANTE KPI'S**

### **4.1. Diagnóstico**

La herramienta utilizada para este diagnóstico fue la entrevista (acompañado de la observación), ya que era la mejor manera de poder no solamente obtener los datos necesarios de cada enlonador, sino también del identificar presencialmente la cultura y forma de ser de cada uno de ellos, buscando adecuar la capacitación hacia sus necesidades.

El propósito de esta fase es el capacitar al personal del enlonado sobre la importancia que tiene para ellos evaluar su propio rendimiento mediante un sistema de control basado en indicadores clave de desempeño. Se buscó enlazar el tema de la capacitación con los temas puntuales de la fase de servicio técnico profesional, logrando con esto ampliar los conocimientos del personal para un mejor entendimiento del sistema de control en el momento en que este comience a funcionar definitivamente. Punto crítico para esta fase es el diagnóstico, principalmente buscando identificar el nivel de escolaridad que el personal maneja, derivado de este análisis se podría definir el nivel de complejidad para las capacitaciones propuestas. Asimismo, se evaluó la intensidad del trabajo que los enlonadores realizan, con esto se verificó que era realmente reducido el tiempo disponible y habría que decidir entre acortar las capacitaciones o buscar un tiempo de ocio oculto que permitiera de alguna manera dar paso para la realización de las ya mencionadas capacitaciones.

Se realizaron entrevistas individuales a los enlonadores, esto, sumado a los datos de escolaridad, generó importantes resultados que integran el diagnóstico, los siguientes fueron los principales datos a tener en cuenta:

- El 70 % de los operarios nunca habían trabajado antes en su vida y comentaron que no están totalmente conscientes de lo que trabajar en función de metas es.
- Únicamente el 10 % posee un título a nivel medio, el 6.67 % no culminó el diversificado, 46,67 % se quedaron en algún grado de los básicos, el restante 30 % únicamente curso la primaria y, por último, el 6,67 % no saben leer ni escribir.
- La mayoría no tienen completamente claro los beneficios por los cuales se debería de comenzar a medir el desempeño en todo aspecto del área de enlonado.
- Únicamente la sexta parte de todos los operarios continúa estudiando, el resto abandonaron el estudio por varias razones, impedimento económico y falta de interés fueron las principales.

Figura 131. **Escolaridad registrada por los 30 operarios del área de enlonado**

Escolaridad COISEEP R.L.	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Total	porcentaje	Porcentajes totales
Graduado de nivel medio	2	1	0	3	10 %	10,00 %
4to bachillerato	1	0	1	2	7 %	6,67 %
3ero básico	2	2	3	7	23 %	46,67 %
2do básico	2	3	0	5	17 %	
1ero básico	2	0	0	2	7 %	
6to primaria	1	1	5	7	23 %	30,00 %
5to primaria	0	1	0	1	3 %	
4to primaria	0	1	0	1	3 %	
No sabe leer ni escribir	0	1	1	2	7 %	6,67 %
<b>TOTALES</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>100 %</b>	<b>100,00 %</b>

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2. Plan de capacitación

El plan de capacitación toma en cuenta parte de las necesidades que pudieron evidenciarse en el diagnóstico, busca satisfacer expectativas en un período de tiempo, en general pretende entregar conocimiento en función del tema central, la importancia de los beneficios de implementar un sistema de control mediante indicadores clave de desempeño. El resultado esperado será el poder desarrollar las habilidades y actitudes del personal para la mejora continua del área de enlonado.

El plan busca contemplar principalmente el enfoque hacia la concientización y la oportunidad de incursar en temas de mejora continua. Más adelante, con la ayuda del programa, serán establecido elementos básicos como el diseño de la

presentación, la utilización del recurso tiempo de los enlonadores y por último el recurso material a utilizar para cada capacitación.

A continuación, el plan de capacitación:

- Justificación: el recurso más importante dentro de cualquier organización siempre es el personal, para el caso de la cooperativa su buen funcionamiento está en función del servicio que los enlonadores brinden a sus clientes, este servicio puede llegar a ser objetivo de una gran cantidad de oportunidades de mejora mediante la correcta interpretación del sistema de control mediante indicadores clave de desempeño.
- Alcance: el presente plan de capacitación es aplicable para todo el personal del área de enlonado.
- Objetivos:
  - General:
    - Transmitir de la manera más clara y entendible posible al personal del enlonado el conocimiento sobre la importancia de tener un sistema de control mediante indicadores clave de desempeño.
  - Específicos:
    - Contribuir a la mejora continua del área de enlonado.
    - Apoyar la preparación del personal en su área de trabajo.

- Involucra al personal en la mejora continua del área de enlonado.
- Meta: capacitar a un mínimo del 90 % del personal del área de enlonado.
- Estrategias:
  - Desarrollo de una presentación lo suficientemente entendible y práctica en función del diagnóstico previamente realizado.
  - Exposición interactiva y con ejemplos cotidianos que apliquen a la vida de los presentes.
  - Presentación de casos similares al área de enlonado.
- Acciones a desarrollar: las acciones para este plan están respaldadas por las presentaciones que ayudarán a los asistentes a absorber de una mejor manera los temas a impartir.
- Recursos: pueden visualizarse en el inciso 4.3.3. de este informe.

#### **4.2.1. Oportunidad de mejora**

El área de enlonado tiene una gran cantidad de áreas en las cuales pueden comenzar a realizarse cambios para incrementar la eficiencia de muchas maneras. Es importante recordar que esta cooperativa tiene menos de dos años de haber iniciado operaciones, relativamente es un área joven la cual aún está experimentando su arranque. Por lo tanto, la capacitación está enfocada al crecimiento en función de pequeños y grandes cambios buscando como objetivo común la mejora continua.

#### **4.2.2. Enfoque hacia la concientización**

Otra de las partes medulares de la capacitación es el transmitir a los enlonadores la importancia de su compromiso con la cooperativa, realmente el sistema de control puede establecerse de una excelente manera, pero, la realidad es que estos son datos que únicamente reflejan las actitudes y acciones que el personal del área de enlonado tiene para con sus labores. Es por todo lo anterior que la concientización hacia la excelencia labora en función de la fijación de metas a través de controles es tan importante para el área de enlonado y su futuro.

#### **4.3. Programa**

El programa busca establecer los tres aspectos básicos para la realización de las capacitaciones, para que, partiendo de estas se pueda dar paso a la ejecución y posteriormente a la evaluación de la misma.

Figura 132. **Programa para capacitaciones del área de enlonado 2017**

<b>Tema</b>	<b>Salón</b>	<b>Facilitador</b>	<b>Horario</b>	<b>fecha</b>	<b>grupo</b>
Sistema de control mediante KPI's	CEMPROAMIGOS	Pedro Trangay	8:30 - 11:30	13/02/2017	Uno
Sistema de control mediante KPI's	CEMPROAMIGOS	Pedro Trangay	8:30 - 11:30	20/02/2017	Dos
Sistema de control mediante KPI's	CEMPROAMIGOS	Pedro Trangay	8:30 - 11:30	27/02/2017	Tres

Fuente: elaboración propia.

#### **4.3.1. Diseño de la presentación**

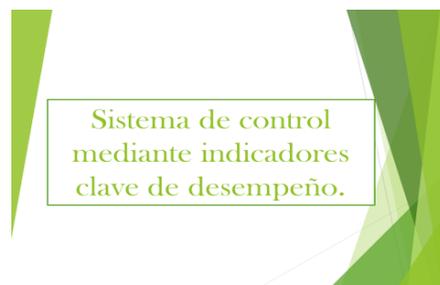
La presentación para las capacitaciones fue diseñada para durar un tiempo no mayor a 2 horas, más adelante se habla de las razones por las cuales se estableció este tiempo. En función del diagnóstico se buscó realizar una presentación con un nivel de complejidad bajo, estableciendo ejemplos fáciles de entender y situaciones de la vida cotidiana que lograsen explicar fácilmente los beneficios de un sistema de control. La agenda de la agenda la presentación estuvo integrada por los siguientes temas:

- ¿Qué es un indicador clave de desempeño?
- ¿Cuál es su función?
- ¿Cuáles son las características de un indicador?
- ¿Qué es lo que debemos medir?

- ¿Qué beneficios obtenemos de un sistema de control mediante indicadores
- ¿Es posible implementar un sistema de control mediante indicadores en el área de enlonado?
- Aplicación.

En general la agenda busca introducirlos mediante la definición de lo que es un indicador clave de desempeño, luego pretende dar a entender cuáles son sus funciones y que características deben de tener estos. Ya teniendo claro lo anterior la presentación avanza y busca establecer lo que un indicador debe de medir, con esto ya se puede dar paso a uno de los puntos más importante de la capacitación, ejemplificar los beneficios de establecer un sistema de control mediante indicadores clave de desempeño. Para fortalecer la parte de la concientización se les recalca que la implementación de este sistema más que posible es necesaria. La capacitación termina con un ejemplo de aplicación basado en el indicador de estado y utilización del equipo de protección personal.

Figura 133. **Presentación para la capacitación sobre el sistema de control mediante indicadores clave de desempeño**



Continuación figura 133.



## Agenda

- ▶ 1. ¿Qué es un indicador clave de desempeño?
- ▶ 2. ¿Cuál es su función?
- ▶ 3. ¿Cuáles son las características de un indicador?
- ▶ 4. ¿Qué es lo que debemos medir?
- ▶ 5. ¿Qué beneficios obtenemos de un sistema de control mediante indicadores?
- ▶ 6. ¿Es posible implementar un sistema de control mediante indicadores en el área de enlonado?
- ▶ 7. Aplicación.



Continuación figura 133.

## 1. ¿Qué es un indicador clave de desempeño?

- ▶ Es eso que nos permite saber si estamos haciendo bien las cosas para tener éxito en nuestra empresa
  - ▶ Todos utilizamos indicadores inconscientemente.



## 2. Pero, ¿Cuál es su función?

- ▶ Si es posible medirlo es posible controlarlo, y si es posible controlarlo también es posible ¡MEJORARLO!.



Continuación figura 133.

### 3. ¿Cuáles son las características de un indicador?

- ▶ Un indicador debe de ser:
  - ▶ Medible
  - ▶ Alcanzable
  - ▶ Fiable
  - ▶ Comprensibles
  - ▶ Relevantes



### 4. ¿Qué es lo que debemos medir?

- ▶ Esas tareas que son la línea directa al éxito.
  - ▶ Es importante recordar que mucho de algo no siempre es bueno, todo en exceso hace daño.



Continuación figura 133.

## 5. ¿Qué beneficios obtenemos de un sistema de control mediante indicadores?

- ▶ Crea objetivos comunes.
- ▶ Pone en evidencia que áreas necesitan nuestra atención.
- ▶ Ofrecen incentivos.
- ▶ Fomenta la competitividad.
- ▶ Incentiva la mejora continua.
- ▶ Traza una dirección.
- ▶ Facilita la toma de decisiones.

## 6. ¿Es posible implementar un sistema de control mediante indicadores en el área de enlonado?

- ▶ No solamente es posible, es necesario.



Continuación figura 133.

## 7. Aplicación

► Nombre del indicador: Utilización y estado del EPP

Utilización del Equipo de protección personal (EPP)								Enlonadores que cumplen con todos su EPP
No.	Enlonador	Camisa o chaleco reflectivo	Botas punta de acero	Gautes	Gafas protectoras	Casco	Arnés	
1	persona 1	2	30	5	X	30	30	no cumple
2	persona 2	3	30	9	8	30	30	cumple
3	persona 3	2	30	X	X	30	30	no cumple
4	persona 4	4	30	8	X	30	30	no cumple
5	persona 5	7	7	7	X	30	30	no cumple
6	persona 6	3	7	30	X	30	30	no cumple
7	persona 7	4	8	X	X	30	30	no cumple
8	persona 8	5	30	8	9	30	30	cumple
9	persona 9	7	30	X	X	30	30	no cumple
10	persona 10	6	30	9	6	30	30	cumple
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO SOBRE EL USO DEL EPP:		100%	100%	70%	30%	100%	100%	<b>30%</b>
ESTADO DEL EPP:		43%	92%	80%	77%	100%	100%	

Fuente: elaboración propia.

### 4.3.2. Utilización de tiempos de ocio

La programación de los horarios en que se impartirían las capacitaciones se realizó mediante una reunión con la junta directiva de los enlonadores. En ella se buscó alguno de los tiempos de ocio que se manejan dentro del área de enlonado para evitar obstaculizar la operación y, por otra parte, también se buscó evitar el tener que robar tiempo extra a los enlonadores. Derivado de todo lo anterior se acordó planificar 3 capacitaciones para poder abarcar 3 grupos de 10 personas cada uno, estos estuvieron asistiendo los días lunes en horario de 8:30 a 11:30 horas, se escogió el día lunes debido a que es el que menor cantidad de despachos tiene durante la semana, y el horario de 8:30 a 11:30 fue ideal por dos grandes razones, la primera es que es un horario en el cual están disponibles los

recursos a utilizar como los son los salones, cañonera, entre otros. La segunda de las dos grandes razones de este horario fue que el despacho de camiones, antes de las 12 del mediodía, es prácticamente nulo los días lunes, por lo cual es el tiempo de ocio ideal para aprovechar y capacitar al personal.

En función de los temas propuestos a impartir se concluyó que lo mejor sería realizar una sola capacitación por grupo. De esta manera también se estará evitando retirar reiteradamente de sus labores a los enlonadores. Por otra parte, esto ayudará a que la capacitación sea breve, objetiva, clara y concisa. Otro de los beneficios será que la evaluación podrá ser realizada instantáneamente el mismo día de la impartición de la capacitación.

Figura 134. **Listado de asistencia de la reunión con junta directiva para la coordinación de las capacitaciones**

**PROGRESO**  
**Lista de Asistencia a Cursos o Eventos - Contratistas**

DEPARTAMENTO QUE ORGANIZA: COISEEP  
 NOMBRE DEL CURSO: Asamblea Extraordinaria  
 HORA INICIO: 0:50 HORA FINAL: 13:30  
 FECHA: 13/10/2016

#	No. de CÉDULA	NOMBRE DEL PARTICIPANTE	EMPRESA	FIRMA
1		Carlos Cabrera Nájera	COISEEP	[Signature]
2		Prisma Anadyl Catalas Ortiz	COISEEP, R.L.	[Signature]
3		Carlos Guillermo Palencia	COISEEP, R.L.	[Signature]
4		Rosun Roberto Cerral Alvarez	COISEEP, R.L.	[Signature]
5		Erwin Fidel Rivas Mejia	COISEEP, R.L.	[Signature]
6		Sergio Vinicio Clara Vasquez	COISEEP, R.L.	[Signature]
7		Miguel Antonio Cabreza	COISEEP	[Signature]
8				
9				

Fuente: elaboración propia.

### **4.3.3. Recursos a utilizar**

El recurso humano fue el primero en gestionarse, Adentrando a los enlonadores se les platicó en las reuniones de los días lunes que próximamente se les estaría impartiendo una capacitación a modo de introducirlos en el ámbito de los sistemas de control mediante indicadores clave de desempeño.

El próximo paso para la gestión de los recursos a utilizar fue hablar con las personas competentes por parte de CEMPRO, se les hizo la solicitud y respondieron brindando apoyo con el préstamo de uno de sus salones completamente equipados en los días lunes por la mañana, añadido a esto también colaboraron con refacciones para los asistentes.

Luego de haber gestionado el recurso humano y el salón físico junto con la cañonera, mesas y sillas, los demás elementos fueron netamente básicos:

- Hojas de papel.
- 1 pizarrón
- Marcadores de pizarrón.
- Equipo de cómputo.
- Lapiceros.
- Resaltadores.
- Listados de asistencia.

Figura 135. **Imagen del salón Cemproamigos, el cual fue utilizado para la realización de las capacitaciones**



Fuente: edificio administrativo, planta San Miguel.

#### **4.4. Evaluación**

En función de los temas a impartir, el diagnóstico inicial realizado, el recurso tiempo disponible y los factores analizados en función de la formación y habilidades de los enlonadores, se diseñó una evaluación para los asistentes a las capacitaciones, para esta se utilizó como base la alternativa de verdadero o falso y se totalizaron 5 afirmaciones a evaluar.

En el caso de las dos personas que no saben leer ni escribir, se les ayudó en el transcurso de la capacitación aclarando las secciones en las cuales no tenían completa capacidad para comprender a cabalidad las diapositivas. Para el momento de la evaluación se les realizó de manera verbal.

Figura 136. **Formato de la evaluación para la capacitación sobre los sistemas de control mediante indicadores clave de desempleo**

Guatemala 20 de febrero de 2017

## EVALUACIÓN

(Sistema de control mediante indicadores clave de desempeño)

Escribe tu nombre completo:

---

Instrucciones:

A continuación, encontrarás una tabla con 5 afirmaciones, debes de indicar con una letra "V" si lo que dice el enunciado es verdadero y con una letra "F" si lo que dice el enunciado es falso.

No.	Enunciado	Respuesta	
1	Un indicador clave de desempeño es eso que nos permite saber si estamos haciendo bien las cosas para tener éxito en nuestra empresa.	V	F
2	Uno de los beneficios del sistema de control mediante indicadores es que facilita la toma de decisiones.	V	F
3	Una de las características principales de un indicador es que debe de ser medible.	V	F
4	Nunca utilizamos indicadores en situaciones comunes de nuestra vida diaria.	V	F
5	No es posible implementar un sistema de control mediante indicadores en el área de enlonado.	V	F

Fuente: elaboración propia.

#### **4.5. Resultados**

En general las capacitaciones para los 3 grupos de enlonado se realizaron con éxito, logrando un total de 27 enlonadores asistentes y agregada a ellos, la secretaria de la cooperativa. Las personas que no asistieron fue por razones de rotación de descansos, en las cuales, según programación de la cooperativa, tenían día libre precisamente en las fechas de capacitación.

De las 28 personas evaluadas solamente uno de los enlonadores no aprobó la evaluación, esta se ganaba con un 60 % de nota, lo que equivale a tener por lo menos 3 de las 5 interrogantes contestadas de manera correcta. Es persona obtuvo na nota del 40 %, por lo que se le dio una retroalimentación individual sobre sus resultados y se le aclararon personalmente todas las dudas manifestó.

Los resultados de la evaluación quedaron de la siguiente manera:

Grupo número uno:

- Cantidad de evaluados: 9
- Porcentaje de aprobados: 89 %
- Nota promedio: 76

Grupo número dos:

- Cantidad de evaluados: 9
- Porcentaje de aprobados: 100 %
- Nota promedio: 93

Grupo número tres:

- Cantidad de evaluados: 10
- Porcentaje de aprobados: 100 %
- Nota promedio: 92

Resultados generales: El 96 % de los asistentes aprobaron con una nota promedio de 87 puntos, además se sabe que de los 30 enlonadores asistieron 27, lo que significa que se logró capacitar al 90 % del personal del área de enlonado.

**Figura 137. Imagen del momento en el que se imparte la capacitación a uno de los grupos de enlonado**



Fuente: edificio administrativo, planta San Miguel.

Figura 138. **Imagen del momento en que se evalúa a uno de los grupos de enlonado**



Fuente: edificio administrativo, planta San Miguel.

Figura 139. **Resultados de la evaluación a las 28 personas procedentes del área de enlonado**

RESULTADOS EVALUACIÓN FASE DE DOCENCIA				
			Notas	estatus
G R U P O  # 3	1	Julio Armando Cabrera Ortiz	60	aprobado
	2	Fernando Díaz Juárez	100	aprobado
	3	Fredy Alberto Avenaño Menéndez	100	aprobado
	4	Jorge Ottoniel Herrera Alvarez	100	aprobado
	5	Jose Francisco Pérez Revolorio	100	aprobado
	6	Jose Manuel Avenaño Menéndez	100	aprobado
	7	Luis Eduardo Arriaza Ortiz	100	aprobado
	8	Prisma Catalán	100	aprobado
	9	Segrid Vinicio Clara Vásquez	80	aprobado
	10	Selvin Ramiro Pérez Revolorio	80	aprobado
RESULTADOS			Nota promedio	Porcentaje de aprobados
			92	100 %
			Notas	estatus
G R U P O  # 2	1	Edwin Omar Morataya Hernández	80	aprobado
	2	Byron Armando Alvarez Alvarez	100	aprobado
	3	Carlos Enrique Cabrera Mijangos	100	aprobado
	4	Danny Mauricio Hernández Barrientos	100	aprobado
	5	Esdras David Hernández Alvarez	100	aprobado
	6	Irvin Fidel Rivas Mejia	100	aprobado
	7	Douglas Eleazar Arcohe Girón	100	aprobado
	8	Luis Fernando Mejía Pascual	80	aprobado
	9	Oscar Rodolfo Cabrera Mijangos	80	aprobado
	RESULTADOS			Nota promedio
93				100 %
			Notas	estatus
G R U P O  # 1	1	Byron Danilo Morataya Ramos	60	aprobado
	2	Wilson Homaro Flores Cabrera	80	aprobado
	3	Hector Cruz Hernández Lopez	60	aprobado
	4	Lester Geovanni Cabrera Molina	80	aprobado
	5	Juan Antonio Perez Revolorio	40	reprobado
	6	Juan Manuel Hernández Lopez	100	aprobado
	7	Marco Antonio Cabrera Mijangos	80	aprobado
	8	Milton Eduardo Hernández Molina	80	aprobado
	9	Victor Manuel Oscar Merlos	100	aprobado
	RESULTADOS			Nota promedio
76				89 %
TOTALES			Nota promedio	Porcentaje de aprobados
			87	96 %

Fuente: elaboración propia.



## CONCLUSIONES

1. Mediante la implementación del indicador de ausentismos se identificaron, midieron y disminuyeron los niveles de ausentismo en el área, al haber comenzado el proyecto se evidenció un nivel de ausentismos de 17 ausencias por quincena en el mes de septiembre de 2016, el proyecto se finalizó con un nivel de ausentismos de 5 ausencias por quincena en el mes de marzo de 2017, este dato puede corroborarse en el inciso 2.2.4.1. de este informe, viñeta de niveles de ausentismo.
2. Se estableció mediante un indicador el proceso para la medición de las reuniones efectivas dentro del área de enlonado a partir del 2017, se obtuvo un resultado del 84 % de cumplimiento sobre este proceso, este dato puede corroborarse en el inciso 2.2.4.1. de este informe, viñeta de reuniones efectivas.
3. Mediante la implementación del indicador para el equipo de protección personal se midió y mejoró el porcentaje de cumplimiento en cuanto al uso del equipo de protección, en la primera evaluación realizada en el mes de diciembre de 2016 se obtuvo un resultado del 18 % de cumplimiento sobre el uso del EPP de toda el área, mientras que en la segunda evaluación realizada en el mes de marzo de 2017 se obtuvo un resultado de cumplimiento del 86 %, estos datos pueden corroborarse en el inciso 2.2.4.1. de este informe, viñeta de equipo de protección personal.

4. Mediante la implementación del indicador para la eficiencia de tiempos de enlonado se midió y mejoró el porcentaje de cumplimiento en cuanto a los tiempos de enlonado del área, en el primer monitoreo se registró un 78 % de cumplimiento, en el segundo monitoreo ese porcentaje aumentó a un 84 % y en el tercer monitoreo se registró el primer cumplimiento por parte del área de enlonado con un 115 % de eficiencia. estos datos pueden corroborarse en el inciso 2.2.4.1. de este informe, viñeta de eficiencia de tiempos de enlonado.
5. Se capacitó al 90 % del personal del área de enlonado sobre la importancia de evaluar su propio rendimiento mediante un sistema de control mediante KPI's, todo esto sin afectar en ninguna de las capacitaciones la operación de enlonado, este dato puede corroborarse en el inciso 4.5 de este informe.
6. Se evaluó el conocimiento adquirido por parte del personal del área de enlonado en de las capacitaciones realizadas, el 96 % de los enlonadores asistentes aprobaron satisfactoriamente la evaluación, este dato puede corroborarse en el inciso 4.5 de este informe.
7. La cantidad de luminarias por ambiente de trabajo dentro del edificio administrativo de planta San Miguel se encuentra en condiciones ideales de acuerdo a la evaluación mediante el método de la cavidad zonal. De los 29 ambientes evaluados únicamente el salón Clinker requiere un extra de 6 luminarias según los resultados obtenidos, este dato puede corroborarse en el inciso 3.1.2.1. de este informe.
8. Si se sustituyen las luminarias de tipo fluorescentes, que actualmente se utilizan en el interior del edificio administrativo, por luminarias con

tecnología Led se proyecta un ahorro en el gasto por consumo energético anual de Q 16 240,22 por año, este dato puede corroborarse en el inciso 3.2., 3.3. y 3.4. de este informe.



## RECOMENDACIONES

1. A la junta directiva de COISEEP R.L. y el encargado del manejo del sistema de control, evaluar constantemente la mejora o implementación de nuevos indicadores para el área administrativa.
2. A los enlonadores, junta directiva de COISEEP R.L. y el encargado del manejo del sistema de control, contantemente evaluar la mejora o implementación de nuevos indicadores para el área operacional.
3. A la junta directiva de COISEEP R.L. Buscar nuevas formas de incrementar la comunicación con todo el personal del área de enlonado para fortalecer la transmisión del concepto de mejora continua.
4. A la junta directiva de COISEEP R.L. Incrementar las acciones preventivas necesarias para una mejor gestión del área de enlonado.
5. A la junta directiva de COISEEP R.L. Buscar constantemente nuevas capacitaciones para el personal del área de enlonado en temas de liderazgo, trabajo en equipo, eficiencia, mejora continua, servicio al cliente, entre otras.
6. A la junta directiva de COISEEP R.L. Capacitar a los distintos coordinadores de grupo para el fortalecimiento de su liderazgo en el campo, asimismo, se debe proyectar la contratación de un administrador que apoye el área administrativa de la cooperativa.

7. Al personal en general del área de enlonado, tener siempre claro que el servicio al cliente es fundamental para la supervivencia y crecimiento de COISEEP R.L. al frente del servicio del área de enlonado dentro de planta San Miguel.
  
8. A la junta directiva de COISEEP R.L. Realizar un plan estratégico para poder cubrir el porcentaje de mercado que aún no utiliza el servicio de enlonado, buscando obtener mayor cantidad de clientes a través de un excelente servicio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. COELLO, Claudio. *Asociación española para la calidad*. 1era. ed. España: aec, 2007.p.98.
2. FLEIMAN, Jack. *Evaluación integral para implantar modelos de calidad*. 1era ed. México: Pax, 2007. p.98.
3. GEILFUS, Frans. *80 herramientas para el desarrollo participativo*. 1era. ed. Costa Rica: IICA, 2005. p.151.
4. Misión y visión de Cementos Progreso. [en línea]. <<http://www.cempro.com/?q=qui-nes-somos>> [Consulta: 20 de abril de 2017].
5. Política planta San Miguel. [en línea]. <[http://www.cempro.com/sites/default/files/Politica\\_planta\\_san\\_miguel.pdf](http://www.cempro.com/sites/default/files/Politica_planta_san_miguel.pdf)> [Consulta: 12 de abril de 2017].
6. Reglamento de INACOP. [en línea]. <<http://www.inacopguatemala.gob.gt/>> [Consulta: 27 de abril de 2017].
7. Tipo de cemento a la venta. [en línea]. <[http://1281.gt.all.biz/goods?view\\_type=gallery](http://1281.gt.all.biz/goods?view_type=gallery)> [Consulta: 12 de abril de 2017].

8. TORRES, Sergio. *Ingeniería de plantas*. 4ta ed. Guatemala: c.c dapal, 2015. p.108.
  
9. WINTER, Robert. *Manual de trabajo en equipo*. 1era ed. España: Días de Santos, 2000. p.19.

## ANEXOS

### Anexo 1. **Lluvia de ideas**

La lluvia de ideas es una herramienta de creatividad bastante empleada en el trabajo de grupo, y en la que un equipo genera y clarifica una lista de ideas. Se basa en una idea que da lugar a otra, y a otra, hasta que el grupo consigue tal riqueza de información que puede pasar a la fase siguiente:

- Algunos aspectos importantes de la lluvia de ideas:
  - Se utiliza para crear un gran número de ideas.
  - Es un esfuerzo creativo.
  - Se utiliza en varios pasos del proceso de resolución de ideas.
  - Es una herramienta simple pero muy efectiva.
  - Es un mecanismo para promover la participación.

Fuente: WINTER, Robert. *Manual de trabajo en equipo*, lluvia de ideas, p. 19.

### Anexo 2. **Diagrama de árbol de problemas y soluciones**

También conocido como método del árbol, técnica del árbol de problemas, análisis situacional o análisis de problemas, esta herramienta nos permite mapear o diagramar el problema. La estructura de un árbol de problemas es:

- En las raíces se encuentran las causas del problema

Continuación del anexo 2.

- El tronco representa el problema principal
- En las hojas y ramas están los efectos o consecuencias

Es una forma de representar el problema logrando de un vistazo entender qué es lo que está ocurriendo (problema principal), por qué está ocurriendo (causas) y que es lo que esto está ocasionando (los efectos o consecuencias), lo que nos permite hacer diversas cosas en la planificación del proyecto, como verás a continuación en las ventajas.

#### Ventajas del árbol de problemas

Hay una mejor comprensión del problema al desagregarlo en causas y consecuencias.

Facilita la realización de otros componentes importantes de una investigación o proyecto en su fase de planificación, por ejemplo, el análisis de interesados, análisis de riesgos y objetivos.

Fuente: WINTER, Robert. *Manual de trabajo en equipo*, diagrama de árbol de problemas y soluciones, p. 45.

### Anexo 3. **Método de la cavidad zonal**

Este método asume que cada local está constituido por 3 diferentes zonas o cavidades. Cada una de ellas será tratada en conjunto, ya que tiene un efecto

en cada una de las otras cavidades para producir iluminación uniforme. Este método calcula niveles horizontales de iluminación promedio a través de un espacio.

Continuación del anexo 3.

- Cavidad de techo (HCC)

Es el área medida desde el plano de las luminarias al techo. Para luminarias colgantes existirá una cavidad de techo; para las luminarias colocadas directamente en el techo o empotradas en el mismo, no existirá cavidad de techo.

- Cavidad de local (HRC)

Es el espacio entre el plano de trabajo donde se desarrolla la tarea y la parte de la luminaria; el plano se encuentra localizado normalmente arriba del nivel del piso. En algunos casos, donde el plano de trabajo es considerado a nivel del piso, el espacio desde la luminaria al piso se considera como cavidad de local. En el lenguaje de iluminación, la distancia desde el plano de trabajo a la parte inferior de la luminaria es llamada altura de montaje de la luminaria.

- Cavidad de piso (HFC)

Abarca desde el piso a la parte superior del plano de trabajo o bien el nivel donde se realiza la tarea específica. Para áreas de oficina esta distancia se considera de 92 centímetros, aproximadamente. Si el trabajo se realizará directamente en el piso, no existe cavidad de piso. La teoría menciona que la luz producida por una lámpara es reflejada por todas las superficies del área.

### Continuación del anexo 3.

Los pasos a seguir para aplicar el método de cavidad zonal son los siguientes.

- Determinar el tipo de trabajo que se realizará en el local. Esto servirá para determinar la calidad y cantidad de luz que se necesitará.
- Determinar qué fuente luminosa deberá usarse.
- Determinar qué condiciones ambientales prevalecerán en el área. Esto ayudará a determinar los efectos del polvo, suciedad y las condiciones ambientales que se deberán tomar en cuenta.
- Determinar las características físicas y operacionales del área y como se usará. Esto incluye dimensiones del local, valores de reflectancia, localización del plano de trabajo y características operacionales tales como: horas diarias y anuales de uso del sistema. Para los valores de reflectancia se acostumbra los siguientes: reflectancia se acostumbra los siguientes:

Continuación del anexo 3.

Valores de reflectancia:

Para el cielo	
Blanco o muy claro	0,7
Color claro	0,5
Color medio	0,3

Para las paredes	
Color claro	0,5
Color medio	0,3
Color oscuro	0,1

Para el piso	
Color claro	0,3
Color medio	0,2
Color oscuro	0,1

Fuente: TORRES Sergio, *Ingeniería de plantas*, iluminación artificial, capítulo3. p. 103.

- Seleccionar la luminaria que se usará:
  - Altura de montaje
  - Tipo de lámpara seleccionada

### Continuación del anexo 3.

- Mantenimiento requerido
- Costo tamaño y peso
- Aspecto estético
- Cálculo de las relaciones de cavidad:
  - Cavidad del local
  - Cavidad del techo
  - Cavidad del piso
- Determinar las reflectancias correspondientes a la cavidad del techo y piso. Este procedimiento contempla el efecto de interreflexión de la luz, considerando las diferentes superficies del local. Si todas las superficies son altamente reflectivas o si las luminarias se encuentran localizadas directamente en el techo, no será necesario efectuar este cálculo. En este caso se puede usar el valor actual de las reflectancias de las superficies, para determinar el coeficiente de utilización.
- Determinar el coeficiente de utilización: este coeficiente se encuentra dentro de los datos técnicos proporcionados por el fabricante de las lámparas.
- Cálculo del número de luminarias requeridas con los datos anteriores y la localización, se determinará por las limitaciones físicas del local.

Continuación del anexo 3.

Tipos de lámparas y su potencia

Lámpara	Watts	Lumen	Vida útil horas
Incandescentes standard	25	230	2 500
	40	450	1 500
	60	890	1 000
	75	1 200	850
	100	1 700	750
	150	2 850	750
Fluorescentes standard	38	2900	12000
	56	4400	12000
	73	6300	12000
	40	3000	12000

Fuente: TORRES, Sergio. *Ingeniería de plantas*, iluminación artificial, capítulo 3. p. 104.

Continuación del anexo 3.

Niveles de luz necesarios según actividad

<b>A</b>	20 – 30 – 50	Áreas públicas, alrededores oscuros.
<b>B</b>	50 – 75 – 100	Áreas de orientación, corta permanecería
<b>C</b>	100 – 150 – 200	Trabajos de gran contraste o tamaño. Trabajos ocasionales simples.
<b>D</b>	200 – 300 – 500	Lectura de originales y fotocopias buenas. Trabajo sencillo de inspección o de banco.
<b>E</b>	500 – 750 – 1000	Trabajos de contraste medio o tamaño pequeño. Lectura a lápiz, fotocopia pobres, trabajo moderadamente difíciles desmontables o en banco
<b>F</b>	1000 – 1500 – 2000	Trabajos de poco contraste o de muy pequeño tamaño o ensamblaje.
<b>G</b>	2000 – 3000 – 5000	Lo mismo durante periodos prolongados. Trabajo muy difícil de ensamblaje, inspección o de banco.
<b>H</b>	5000 – 7500 – 10000	Trabajos muy exigentes y prolongados.
<b>I</b>	10000 – 15000 20000	Trabajos muy especiales, salas de cirugía.

Fuente: TORRES Sergio. *Ingeniería de plantas*, iluminación artificial, capítulo 3. p. 105.

Continuación del anexo 3.

Niveles de reflectancia

	<b>Color</b>	<b>Factor de reflexión</b>
<b>Techos</b>	Blanco o muy claro	0,7
	Claro	0,5
	Medio	0,3
<b>Paredes</b>	Claro	0,5
	Medio	0,3
	Oscuro	0,1
<b>Suelo</b>	Claro	0,3
	Oscuro	0,1

Fuente: TORRES, Sergio. *Ingeniería de plantas*, iluminación artificial, capítulo 3. p. 106.

Continuación del anexo 3.

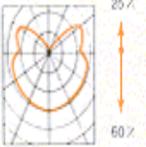
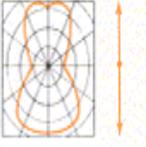
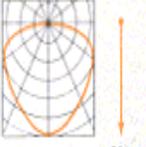
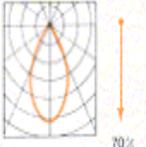
Tabla de reflectancia efectiva de cavidad de piso

% reflectancia	TABLA DE REFLECTANCIA EFECTIVA DE CAVIDAD DE CIELO O PISO EN %																		
	90			80			70			50			30			10			
	90	70	50	90	70	50	90	70	50	90	70	50	90	70	50	90	70	50	
0	90	88	87	80	78	76	69	67	66	66	59	49	48	30	30	29	29	10	10
0,1	89	88	87	79	78	76	68	67	66	66	59	49	48	30	30	29	29	10	10
0,2	89	88	86	79	78	76	68	67	66	66	59	49	48	30	30	29	29	10	10
0,3	89	87	85	78	77	75	67	66	65	65	49	48	47	30	30	29	28	10	9
0,4	88	86	83	78	76	74	67	66	65	63	48	46	45	30	29	27	26	10	9
0,5	88	85	81	78	77	75	73	70	66	64	48	46	44	29	28	27	25	11	10
0,6	88	84	80	76	77	75	71	65	65	62	59	47	45	43	29	28	26	25	11
0,7	88	83	78	74	76	74	70	66	65	61	58	47	44	42	29	28	26	24	11
0,8	87	82	77	73	75	73	69	65	64	60	56	47	43	41	29	27	25	23	11
0,9	87	81	76	71	75	72	68	63	63	59	55	46	43	40	29	27	25	22	11
1,0	86	80	74	69	74	71	66	61	63	58	53	46	42	39	29	27	24	22	11
1,1	86	79	73	67	74	71	65	60	62	57	52	46	41	38	29	26	24	21	11
1,2	86	78	72	65	73	70	64	58	61	56	50	45	41	37	29	26	23	20	12
1,3	85	78	70	64	73	69	63	57	61	55	49	45	40	36	29	26	23	20	12
1,4	85	77	69	62	72	68	62	55	60	54	48	45	40	35	28	26	22	19	12
1,5	85	76	68	61	72	68	61	54	59	53	47	44	39	34	28	25	22	18	12
1,6	85	75	66	59	71	67	60	53	59	53	45	44	39	33	28	25	21	18	12
1,7	84	74	65	58	71	66	59	52	58	51	44	44	38	32	28	25	21	17	12
1,8	84	73	64	56	70	65	58	50	57	50	43	43	37	32	28	25	21	17	12
1,9	84	73	63	55	70	65	57	49	57	49	42	43	37	31	28	25	20	16	12
2,0	83	72	62	53	69	64	56	48	56	48	41	43	37	30	28	24	20	16	12
2,1	83	71	61	52	69	63	55	47	56	47	40	43	36	29	28	24	20	16	13
2,2	83	70	60	51	68	63	54	45	55	46	39	42	36	29	28	24	19	15	13
2,3	83	69	59	50	68	62	53	44	54	46	38	42	35	28	28	24	19	15	13
2,4	82	68	58	48	67	61	52	43	54	45	37	42	35	27	28	24	19	14	13
2,5	82	68	57	47	67	61	51	42	53	44	36	41	34	27	27	23	18	14	13
2,6	82	67	56	46	66	60	50	41	53	43	35	41	34	26	27	23	18	13	13
2,7	82	66	55	45	66	60	49	40	52	43	34	41	33	26	27	23	18	13	13
2,8	81	66	54	44	66	59	48	39	52	42	33	41	33	25	27	23	18	13	13
2,9	81	65	53	43	65	58	48	38	51	41	33	40	33	25	27	23	18	13	13
3,0	81	64	52	42	65	58	47	38	51	40	32	40	32	24	27	22	17	12	13
3,1	80	64	51	41	64	57	46	37	50	40	31	40	32	24	27	22	17	12	13
3,2	80	63	50	40	64	57	45	36	50	39	30	40	31	23	27	22	16	11	13
3,3	80	62	49	39	64	56	44	35	49	39	30	39	31	23	27	22	16	11	13
3,4	80	62	48	38	63	56	44	34	49	38	29	39	31	22	27	22	16	11	13
3,5	79	61	48	37	63	55	43	33	48	38	29	39	30	22	26	22	16	11	13
3,6	79	60	47	36	62	54	42	33	48	37	28	39	30	21	26	21	15	10	13
3,7	79	60	46	35	62	54	42	32	48	37	27	38	30	21	26	21	15	10	13
3,8	79	59	45	34	61	53	41	31	47	36	27	38	29	20	26	21	15	10	13
3,9	78	59	45	34	61	53	40	30	47	36	26	38	29	20	26	21	15	10	13
4,0	78	58	44	33	61	52	40	30	46	35	26	38	29	20	26	21	15	9	13
4,1	78	57	43	32	60	52	39	29	46	35	25	37	28	20	26	21	14	9	13
4,2	78	57	43	32	60	51	39	29	46	34	25	37	28	19	26	20	14	9	13
4,3	78	56	42	31	60	51	38	28	45	34	24	37	28	19	26	20	14	9	13
4,4	77	56	41	30	59	51	38	28	45	34	24	37	27	19	26	20	14	8	13
4,5	77	55	41	30	59	50	37	27	45	33	24	37	27	19	25	20	14	8	14
4,6	77	55	40	29	59	50	37	26	44	33	24	36	27	18	25	20	14	8	14
4,7	77	54	40	29	58	49	36	26	44	33	23	36	26	18	25	20	13	8	14
4,8	76	54	39	28	58	49	36	25	44	32	23	36	26	18	25	19	13	8	14
4,9	76	53	38	28	58	49	35	25	44	32	23	36	26	18	25	19	13	7	14
5,0	76	53	38	27	57	48	35	25	44	32	22	36	26	17	25	19	13	7	14

Fuente: TORRES, Sergio. *Ingeniería de plantas*, iluminación artificial, capítulo 3. p. 108.

Continuación del anexo 3.

Tabla de coeficiente de utilización (k)

Factor de Utilización de Algunas Luminarias			Techo									
			75 %			50 %			30 %			
			Paredes									
Tipo de iluminación	Luminarias	Índice del local K	50 %	30 %	10 %	50 %	30 %	10 %	30 %	10 %		
semidirecta 	zócalo solo o con cubierta difusora 	0,50 ÷ 0,70	0,28	0,22	0,18	0,26	0,21	0,18	0,20	0,17		
		0,70 ÷ 0,90	0,35	0,29	0,25	0,33	0,27	0,24	0,26	0,24		
		0,90 ÷ 1,10	0,39	0,33	0,30	0,37	0,32	0,28	0,30	0,27		
		1,10 ÷ 1,40	0,45	0,38	0,33	0,40	0,36	0,32	0,33	0,30		
		1,40 ÷ 1,75	0,49	0,42	0,37	0,43	0,39	0,34	0,37	0,33		
		1,75 ÷ 2,25	0,56	0,50	0,44	0,49	0,44	0,40	0,42	0,38		
		2,25 ÷ 2,75	0,60	0,55	0,50	0,53	0,48	0,44	0,47	0,44		
		2,75 ÷ 3,50	0,64	0,59	0,54	0,56	0,51	0,47	0,50	0,47		
3,50 ÷ 4,50	0,68	0,62	0,59	0,61	0,56	0,53	0,54	0,52				
4,50 ÷ 6,50	0,70	0,65	0,62	0,65	0,62	0,60	0,58	0,57				
mixta 	difusores 	0,50 ÷ 0,70	0,26	0,23	0,21	0,23	0,21	0,19	0,19	0,17		
		0,70 ÷ 0,90	0,32	0,29	0,27	0,28	0,26	0,24	0,23	0,21		
		0,90 ÷ 1,10	0,37	0,33	0,31	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24		
		1,10 ÷ 1,40	0,40	0,36	0,34	0,34	0,31	0,30	0,28	0,26		
		1,40 ÷ 1,75	0,42	0,39	0,36	0,36	0,33	0,32	0,30	0,28		
		1,75 ÷ 2,25	0,46	0,43	0,40	0,41	0,38	0,35	0,32	0,30		
		2,25 ÷ 2,75	0,50	0,46	0,43	0,44	0,40	0,39	0,34	0,33		
		2,75 ÷ 3,50	0,52	0,48	0,45	0,46	0,44	0,41	0,37	0,36		
3,50 ÷ 4,50	0,55	0,52	0,49	0,48	0,46	0,45	0,39	0,38				
4,50 ÷ 6,50	0,57	0,54	0,51	0,49	0,47	0,46	0,42	0,41				
directa 	reflectores de haz amplio 	0,50 ÷ 0,70	0,38	0,32	0,28	0,37	0,32	0,28	0,31	0,28		
		0,70 ÷ 0,90	0,46	0,42	0,38	0,46	0,41	0,38	0,41	0,38		
		0,90 ÷ 1,10	0,50	0,46	0,43	0,50	0,46	0,43	0,46	0,43		
		1,10 ÷ 1,40	0,54	0,50	0,48	0,53	0,50	0,47	0,49	0,47		
		1,40 ÷ 1,75	0,58	0,54	0,51	0,56	0,53	0,50	0,52	0,50		
		1,75 ÷ 2,25	0,62	0,59	0,56	0,60	0,58	0,56	0,58	0,56		
		2,25 ÷ 2,75	0,67	0,64	0,61	0,65	0,63	0,61	0,62	0,61		
		2,75 ÷ 3,50	0,63	0,66	0,63	0,67	0,65	0,63	0,64	0,62		
3,50 ÷ 4,50	0,72	0,70	0,67	0,70	0,68	0,66	0,67	0,66				
4,50 ÷ 6,50	0,74	0,71	0,69	0,72	0,70	0,68	0,69	0,67				
directa 	reflectores de haz medio 	0,50 ÷ 0,70	0,35	0,32	0,30	0,35	0,32	0,30	0,32	0,30		
		0,70 ÷ 0,90	0,43	0,39	0,37	0,42	0,39	0,37	0,39	0,37		
		0,90 ÷ 1,10	0,48	0,45	0,42	0,47	0,44	0,42	0,43	0,41		
		1,10 ÷ 1,40	0,53	0,50	0,47	0,52	0,49	0,47	0,48	0,46		
		1,40 ÷ 1,75	0,57	0,53	0,50	0,55	0,52	0,50	0,52	0,50		
		1,75 ÷ 2,25	0,61	0,57	0,55	0,59	0,57	0,54	0,56	0,54		
		2,25 ÷ 2,75	0,64	0,61	0,59	0,62	0,60	0,58	0,59	0,57		
		2,75 ÷ 3,50	0,66	0,63	0,61	0,63	0,61	0,60	0,61	0,59		
3,50 ÷ 4,50	0,68	0,66	0,63	0,66	0,64	0,63	0,63	0,62				
4,50 ÷ 6,50	0,69	0,67	0,66	0,67	0,66	0,64	0,65	0,63				

Fuente: <http://www.tuveras.com/luminotecnica/interior.htm>. Consulta: abril de 2017.

