

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**APLICACIÓN DEL LEAN SIX SIGMA PARA LA OPTIMIZACIÓN
DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA CORPORACIÓN
LINDLEY S.A. EN EL MERCADO PRODUCTORES,
LIMA 2018 - 2019**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

PRESENTADA POR

**Bach. CORZO MÉNDEZ, ERICK SANDRO
Bach. TECCSI LEÓN, MILAGROS BRIGGIT**

ASESOR: Dra. Ing. FIERRO BRAVO, MARITTÉ

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mis seres amados, cuyo soporte y sostén han sido imprescindibles en cada etapa que me ha tocado vivir como persona íntegra y profesional.

Erick Sandro, Corzo Méndez

Esta tesis está dedicada a todos mis seres amados; quienes en conjunto, han sido el soporte perfecto para nunca desistir y siempre mantenerme firme en cada etapa del proceso del desarrollo de mi vida personal y profesional.

Milagros Briggit, Teccsi León

AGRADECIMIENTO

A nuestros padres por su constante apoyo, preocupación y por habernos regalado este estilo de vida. A nuestra asesora la Dr. Ing. Maritté Fierro Bravo por su brillante asesoría y motivación en el desarrollo de la investigación. A la Universidad Ricardo Palma por ser nuestra alma mater y habernos otorgado las mejores de las experiencias.

Corzo Erick y Teccsi Milagros

INDICE GENERAL

RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Descripción, formulación del problema general y específicos	3
1.2. Problema principal	6
1.3. Problemas secundarios	6
1.4. Objetivo principal.....	6
1.5. Objetivos secundarios	6
1.6. Delimitación de la investigación: temporal y espacial.....	6
1.7. Justificación e importancia.....	7
1.8. Importancia	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes del estudio de investigación.....	8
2.2. Bases teóricas	10
2.2.1. Lean Six sigma.....	10
2.2.2. Lean	11
2.2.3. Six sigma.....	12
2.2.4. Metodología Six sigma	12
2.2.5. Proceso DMAIC	13
2.2.6. Herramienta ServQual	14
2.2.7. Dimensiones de ServQual.....	15
2.2.8. Distribución	15
2.2.9. Importancia de la Distribución Física.....	15
2.2.10. Beneficios de la Distribución Física	16
2.2.11. Pronóstico de demanda	17
2.2.12. Métodos de Pronósticos	17
2.3. Definición de términos básicos	19
2.3.1. Gestión de procesos	19
2.3.3. Mapa de Proceso	19
2.3.4. Expectativa del Usuario	19
2.3.5. Percepción del Usuario	19
2.3.6. Satisfacción del Cliente	20
2.3.7. Insatisfacción del Cliente.....	20

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	21
3.1. Hipótesis.....	21
3.1.1. Hipótesis principal	21
3.1.2. Hipótesis secundarias.....	21
3.2. Variables	21
3.2.1.1. Definición conceptual de las variables	21
3.3. Operacionalización de las variables	23
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	24
4.1. Tipo y nivel	24
4.2. Diseño de investigación	24
4.3. Enfoque	25
4.4. Población y muestra	25
4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
4.6. Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos	26
4.7. Procedimientos para la recolección de datos	28
4.8. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	29
CAPÍTULO V: RESULTADOS	30
5.1. Estudio de Factibilidad.....	30
5.1.1. Factibilidad Técnica.....	30
5.1.2. Factibilidad Operativa.....	30
5.1.3. Factibilidad Económica	30
5.2. Fase Definir.....	31
5.2.1. Modelamiento Empresarial.....	31
5.2.2. Identificación del proceso clave	34
5.2.3. Voz del Cliente (VOC)	40
5.2.4. VOC to CtQ	47
5.3. Fase Medir.....	48
5.3.1. Crear Plan de Recolección de Datos.....	48
5.3.2. Árbol de CTQ	49
5.3.3. Definiciones Operativas.....	50
5.3.4. Ejecutar el Plan de Recolección de Datos	51
5.3.5. Capacidad del proceso para KPI's	53
5.4. Fase Analizar.....	72
5.5. Fase Mejorar.....	95
5.5.1. Determinación del Diseño Factorial	95

5.5.2.	Análisis estadístico	96
5.5.3.	Análisis del Diseño Factorial	99
5.5.4.	Propuesta de cambio en el método de trabajo.....	101
5.5.5.	Lean Six Sigma después de la mejora	105
5.5.6.	Análisis del estatus.....	105
5.5.6.1.	Pronósticos cuantitativos	106
5.5.7.	Pronósticos cualitativos:	112
5.5.8.	Lean Six sigma después de la mejora	113
5.5.9.	Encuesta de Satisfacción después de la mejora	114
5.6.	Fase Control	116
5.6.1.	Gráfico de control para el tiempo total de distribución	116
5.6.2.	Control de la colaboración de demanda.....	118
CONCLUSIONES		121
RECOMENDACIONES.....		122
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		123
REFERENCIAS ELECTRÓNICAS.....		125
ANEXOS		126
Anexo 1: Matriz de Procesos		126
Anexo 2: Matriz de Consistencia		129
Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos.....		130
Anexo 4: Tabla de Resultados de Ejecución de Corridas		136
Anexo 5: Carta de Autorización de la Compañía.....		137
Anexo 6: Juicio de Expertos		138
Anexo 7: Resultados		146

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Peso Porcentual por Región de Ventas	3
Figura 2. Diseño de la investigación	24
Figura 3. Alpha de Cronbach	27
Figura 4. Mapa de Procesos	32
Figura 5. Procesos Críticos en la Cadena de Valor	33
Figura 6. Identificación de Procesos Críticos del Proceso de Ventas	34
Figura 7. Identificación de Procesos Críticos del Proceso de Distribución	35
Figura 8. Flujograma del Proceso Actual de Ventas.....	37
Figura 9. Flujograma del Proceso Actual de Abastecimiento	38
Figura 10. Flujograma Proceso Actual de Distribución.....	39
Figura 11. Resultados de la Encuesta de Satisfacción del Proceso de Distribución	40
Figura 12. Resultados de la Encuesta de Satisfacción Respecto al Horario de Distribución.....	41
Figura 13. Resultados de la Encuesta de Satisfacción Respecto al Tiempo de Distribución.....	42
Figura 14. Resultados de la Encuesta de Satisfacción del Proceso de Ventas	43
Figura 15. Resultados de la Encuesta de Satisfacción del Proceso de Asesoría Comercial.....	44
Figura 16. Curva de la potencia para una proporción	54
Figura 17. Prueba de Normalidad	55
Figura 18. Gráfica de Resumen para Tiempo de distribución.....	56
Figura 19. Gráfica I-MR de Tiempo de Distribución.....	57
Figura 20. Gráfica de Capacidad de Proceso de Tiempo de Distribución	58
Figura 21. Gráfica de Lean Six Sigma de Tiempo de Distribución	59
Figura 22. Prueba de Normalidad	60
Figura 23. Gráfica de % Satisfacción Proceso de Distribución	61
Figura 24. Gráfica de % Satisfacción Proceso de Distribución	62
Figura 25. Gráfica de Capacidad de la Satisfacción de Distribución.....	63
Figura 26. Gráfica de Resumen del asertividad del colaborativo.....	64
Figura 27. Gráfica I-MR del asertividad del colaborativo	65
Figura 28. Grafica de Capacidad de Proceso del asertividad del Colaborativo	66
Figura 29. Grafica de Six Sigma del asertividad del Colaborativo	67
Figura 30. Prueba de Normalidad	68
Figura 31. Gráfica de % Satisfacción de la Asesoría Comercial.....	69
Figura 32. Gráfica P de % Satisfacción Asesoría Comercial.....	70
Figura 33. Gráfica de Capacidad del Proceso	71
Figura 34. Curva de la potencia para dos proporciones	73
Figura 35. Diagrama de Pareto de Causas	78
Figura 36. Encuesta de capacitación de métodos de trabajo	82
Figura 37. Prueba e IC para dos proporciones	83
Figura 38. Encuesta de limpieza y mantenimiento de almacén del cliente.....	84
Figura 39. Prueba e IC para dos proporciones	85
Figura 40. Encuesta de envío de información comercial	86
Figura 41. Prueba e IC para dos proporciones	87
Figura 42. Encuesta de Comunicación de Promociones Comerciales	88
Figura 43. Prueba e IC para dos proporciones	89
Figura 44. Diagrama de actividades del proceso de Distribución.....	90
Figura 45. Gráfica de probabilidad de Tiempo de demora total	92
Figura 46. Gráfica de probabilidad de Reclamos de calidad.....	94
Figura 47. Diseños Factoriales Disponibles.....	95

Figura 48. Gráfica de Efectos Principales para Tiempo de Distribución.....	96
Figura 49. Gráfica de Interacción para Tiempo de Distribución.....	97
Figura 50. Gráfica de Cubos para Tiempo de Distribución	98
Figura 51. Diagrama de Pareto de Efectos Estandarizados.....	99
Figura 52. Gráfica Factorial de Tiempo de Distribución	100
Figura 53. Resumen del Modelo	101
Figura 54. Ecuación de Regresión en Unidades No Codificadas.....	101
Figura 55. Diagrama de Actividades Mejorado	104
Figura 56. Gráfico Six Sigma del Tiempo de Distribución.....	105
Figura 57. Promedio Ponderado Demanda Real vs Pronóstico	107
Figura 58. Suavizamiento Exponencial Simple Demanda Real vs Pronóstico	108
Figura 59. Suavizamiento Exponencial Doble Demanda Real vs Pronóstico.....	109
Figura 60. Suavizamiento Exponencial Doble Demanda Real vs Pronóstico.....	111
Figura 61. Diagrama de Flujo: Método Consenso de un Panel /Jurado de Opinión Ejecutiva .	112
Figura 62. Gráfico Six Sigma de la Asertividad	113
Figura 63. Satisfacción del cliente – Tiempo de Distribución	114
Figura 64. Satisfacción del cliente – Asesoría Comercial.....	115
Figura 65. Gráfica I-MR de Tiempo de distribución (minutos).....	118
Figura 66. Acta de Reunión junio 2019 - Semana 1	119
Figura 67. SIPOC del proceso de ventas.....	126
Figura 68. SIPOC del proceso de abastecimiento	127
Figura 69. SIPOC del proceso de distribución.....	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Peso por Mercados de Canal Vertical Lima.....	4
Tabla 2. Relación de Clientes del Mercado Productores	5
Tabla 3. Enfoques metodológicos del Six Sigma.....	12
Tabla 4. Matriz de Operacionalización de Variables	23
Tabla 5. Procedimiento de Recolección de datos.....	28
Tabla 6. Cuadro de Factibilidad Económica	30
Tabla 7. Project Charter	36
Tabla 8. Resultados de la Encuesta de Satisfacción del Proceso de Distribución.....	40
Tabla 9. Resultados de la Encuesta de Satisfacción Respecto al Horario de Distribución	41
Tabla 10. Resultados de la Encuesta de Satisfacción Respecto al Tiempo de Distribución	42
Tabla 11. Resultados de la Encuesta de Satisfacción del Proceso de Ventas	43
Tabla 12. Resultados de la Encuesta de Satisfacción del Proceso de Asesoría Comercial	44
Tabla 13. Índice de reclamos de calidad del servicio de distribución	46
Tabla 14. Voice of the Customer Worksheet	47
Tabla 15. Árbol de CTQ	49
Tabla 16. Definiciones Operativas	50
Tabla 17. Causas Potenciales	74
Tabla 18. Análisis Causas y Sub Causas.....	75
Tabla 19. Escala y Severidad	76
Tabla 20. Criticidad y Valor	76
Tabla 21. Detección	77
Tabla 22. Evaluación Inicial AMEF	77
Tabla 23. Evaluación Inicial AMEF	78
Tabla 24. Causas Priorizadas	79
Tabla 25. Plan de Validación de Causas	80
Tabla 26. Resultados de la encuesta de causas identificadas – Distribución	81
Tabla 27. Resultados de la encuesta de causas identificadas – Ventas	81
Tabla 28. Encuesta de capacitación de métodos de trabajo	82
Tabla 29. Encuesta de indicaciones de limpieza y mantenimiento de los almacenes del cliente	84
Tabla 30. Encuesta de envío de información comercial.....	86
Tabla 31. Encuesta de Comunicación de Promociones Comerciales.....	88
Tabla 32. Medición del tiempo de demora en campo	91
Tabla 33. Reclamos de Distribución	93
Tabla 34. Tabla de Resultados Promedio Móvil	106
Tabla 35. Resumen de resultados de Medición de Error del Pronostico Promedio Móvil	106
Tabla 36. Tabla de Resultados Suavizamiento Exponencial Simple	107
Tabla 37. Resumen de resultados de Medición de Error del Suavizamiento Exponencial	108
Tabla 38. Tabla de Resultados Suavizamiento Exponencial Doble.....	109
Tabla 39. Resultados de Medición de Error del Suavizamiento Exponencial Doble.....	109
Tabla 40. Tabla de Resultados Pronóstico Estacional.....	110
Tabla 41. Resumen de resultados de Medición de Error del Pronostico Estacional	110
Tabla 42. Resultados de Medición de Error de los Métodos de Pronósticos Utilizados.....	111
Tabla 43. Satisfacción del cliente – Tiempo de Distribución	114
Tabla 44. Satisfacción del cliente – Asesoría Comercial	115
Tabla 45. Tiempo realizado en la totalidad del proceso de distribución.....	117
Tabla 46. Proyección Ajustada en el Consenso con el Comité	120
Tabla 47. Matriz de Consistencia.....	129
Tabla 48. Resultados de Ejecución de Corridas	136
Tabla 49. Resumen de Resultados	146

RESUMEN

El presente trabajo de tesis describe el análisis, diagnóstico y mejora del proceso de distribución de bebidas no alcohólicas de la Corporación Lindley S.A. Con esta mejora se logró incrementar el nivel de satisfacción de los clientes de la compañía en el Mercado Productores, además de ofrecer un mejor servicio hacia ellos.

Esta investigación tuvo como objetivo incrementar la satisfacción de los clientes mediante la mejora y optimización de los procesos de distribución aplicando la metodología Six Sigma y Servqual.

Para determinar la situación actual, se ha realizado un análisis del proceso de distribución, así como la medición de las actividades inmersas en el mismo proceso.

Finalmente, para medir la percepción de los clientes frente al proceso de ventas y de distribución de las bebidas no alcohólicas, se realizó encuestas en las que se establecen las especificaciones del servicio para poder determinar y asegurar la satisfacción del cliente, identificando que las variables críticas en el proceso de distribución fueron el tiempo de distribución y el asesoramiento comercial.

Palabras claves: Satisfacción del cliente, metodología Lean Six Sigma, Servqual

ABSTRACT

This thesis work describes the analysis, diagnosis and improvement of the distribution process of non-alcoholic beverages of the Lindley SA Corporation. With this improvement, the level of satisfaction of the company's customers in the Producers Market will be increased, in addition to offering a better service towards them.

This research aimed at optimizing customer satisfaction by improving and optimizing distribution processes by applying the Six Sigma and Servqual methodology.

To determine the current situation, an analysis of the distribution process has been carried out, as well as the measurement of the activities immersed in the same process.

Finally, to measure the perception of customers regarding the process of sales and distribution of non-alcoholic beverages, evaluations were made in which the specifications of the service are specified in order to determine and guarantee customer satisfaction, identifying the critical variables in the Distribution process were distribution time and commercial advice.

Keywords: Customer satisfaction, Lean Six Sigma methodology, Servqual

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal optimizar el proceso de distribución de la Corporación Lindley S.A. en el Mercado Productores – Santa Anita, mediante la aplicación de la metodología Lean Six Sigma.

La investigación parte de la necesidad de las organizaciones por brindar mejores servicios para sus clientes, es ahí donde se observa las necesidades de los clientes en el Mercado Productores. Los clientes que se encuentran en dicha zona comercial son clientes mayoristas que realizan grandes volúmenes de compras día a día, ya que ellos distribuyen las bebidas no alcohólicas a distintos distritos y provincias de difícil acceso para la Corporación Lindley, sin embargo existe la presencia de diferentes factores, como el desorden en la atención de pedidos, el reproceso en el registro de los pedidos comerciales en las plataformas digitales de los ejecutivos de ventas, el horario de distribución dictado por la administración del Mercado Productores, el depósito bancario del monto total a pagar por la mercadería solicitada, los tiempos de distribución, la asesoría comercial brindada por los ejecutivos de cuenta, las cuales en muchos casos ponen en tela de juicio la satisfacción de los clientes.

Por tal motivo esta tesis se basa en analizar la aplicación de la metodología Lean Six Sigma en el proceso de distribución, el cual se ha guiado a través de los siguientes capítulos que se detallan a continuación:

En el capítulo I: Planteamiento del Problema, se describe la realidad problemática, las delimitaciones de la investigación, la definición del problema, los objetivos de la investigación.

En el capítulo II: Marco Teórico, se denotan el marco teórico de la investigación, el cual incluye los antecedentes de la investigación teniendo como referencia tesis, libros y artículos científicos sobre la aplicación de la metodología Lean Six Sigma para optimizaciones de diversos procesos.

En el capítulo III: Sistema de Hipótesis, se definen las hipótesis principales y secundarias de la investigación, así como la definición de las variables y la operacionalización de las variables.

En el capítulo IV: Metodología de la investigación, se describe y define el tipo y nivel de la investigación, así como el método y diseño de la misma. Adicional a ello se define las técnicas e instrumentos de recolección de datos, así como los criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos.

En el capítulo V: Resultados, es la parte más importante de la tesis ya que se desarrolla las fases de la metodología mediante el ciclo DMAIC, en donde la fase Definir se identifica el proyecto principal a evaluar para evitar el inadecuado consumo de los recursos, la fase Medir consiste en determinar la capacidad del proceso actual mediante herramientas estadísticas en el software Minitab 18. En la fase Analizar, se detectaron las variables críticas y sub causas críticas que impactan drásticamente en el proceso a analizar, en la fase mejora, se detallan los procesos aplicados y modificados para la reducción de las sub causas que impactan en el proceso actual y como fase final establece planes de control que impiden retornar a la condición inicial.

En el capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones, se explican las conclusiones correspondientes de los resultados obtenidos, también se formulan las recomendaciones, consejos, advertencias, opiniones y comentarios sobre los resultados de los indicadores de la aplicación de la metodología Lean Six Sigma.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción, formulación del problema general y específicos

Corporación Lindley S.A. es una empresa que inició sus operaciones en el año 1910, hoy en día es considerada la principal embotelladora de bebidas no alcohólicas en el Perú, con una gran participación de mercado cuyas marcas banderas son Inca Kola y Coca-Cola. En el 2018, Arca Continental compró el 99.78% de las acciones con derecho a voto de Corporación Lindley S.A. dado a ello se consolida con el nombre de Arca Continental Lindley. Al unirse con una gran embotelladora de marca internacional, se estandarizan los procesos y se busca poder llegar a todos los puntos de ventas posibles y en consecuencia se clasifican en diferentes canales de venta, como:

- Canal tradicional que es enfocado a las bodegas y restaurantes
- Canal moderno que es la venta a los supermercados como Metro, Wong, Vivanda, Plaza Vea, etc.
- Cash and Carry que son los clientes como Mayorsa, Uno, Etc, (No tan grandes como un supermercado)
- Canal Vertical que son los mayoristas en la cual nos dan un gran soporte porque cumplen el rol de la venta intermediaria.

Las cuales, a su vez se clasifican de acuerdo a la Región (véase en la Figura 1) que correspondan:

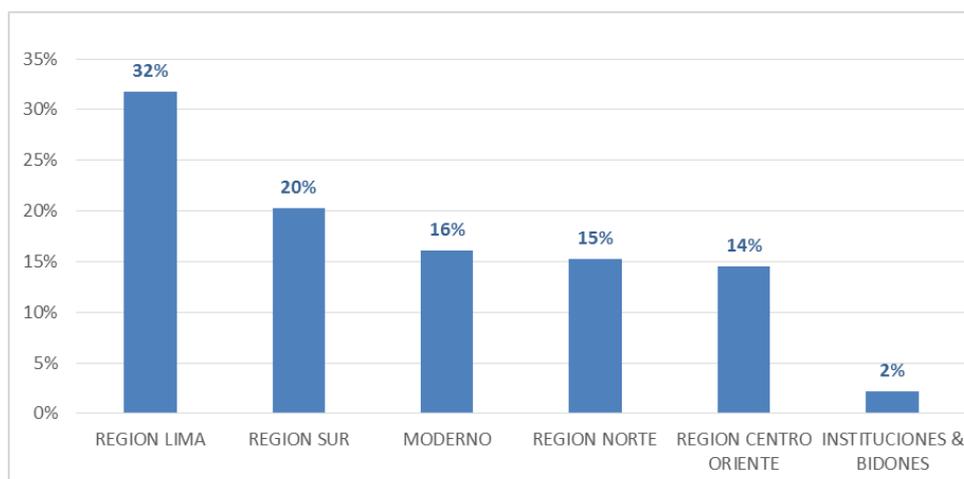


Figura 1. Peso Porcentual por Región de Ventas

Fuente: Elaboración propia.

Siendo la Región Lima la de mayor peso por su alta representatividad, el Canal Vertical Lima impacta con el 30% en peso con tan solo 650 clientes comparado con tradicional de más de 4000 clientes. Esto se debe a que como mayoristas cuentan con mercados de gran abasto como el Mercado Productores, San Pablo, Caquetá, Unicachi, Fiori, entre otros (véase la Tabla 1).

Tabla 1. Peso por Mercados de Canal Vertical Lima

MERCADOS	% PESO
PRODUCTORES	30%
CRUCEROS	19%
UNICACHI	13%
SAN PABLO	13%
ZONAS PERIFERICAS	11%
FIORI	9%
MANCHAY	6%
TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia

El principal es el de Mercado productores en la cual abarca el 30% en el canal vertical Lima, La cartera alcanza los 23 clientes, siendo 3 los principales clientes: Disangela S.A.C., Corporación Carhuachuco SAC y Operadores Marco SAC los cuales generan el 50% del volumen de ventas, los cuales se pueden observar en la Tabla 2.

Actualmente se tiene un plan de distribución de los distintos productos que ofrece la Corporación Lindley S.A., sin embargo, se evidencia:

- Tiempos muertos en la descarga de la nave logística.
- Pérdida de liquidación de productos solicitados no descargados.
- Retraso de distribución de productos a otros mercados.
- Mercadería no entregada a los clientes, entre otros

Al analizar la encuesta de satisfacción se determinó que:

- El 65% de los clientes se encuentra insatisfecho con la duración de la entrega de la mercadería ya que existe demoras en dicho proceso generando tiempos de esperas para los próximos pedidos.
- El 80% de los clientes se encuentra insatisfecho con la asesoría comercial, ya que afirman que tienen un buen trato por el ejecutivo comercial, pero no cuentan con una asesoría de las cantidades a vender o Merchandising para poder rotar inventarios.
- EL 90% de los clientes menciona que ha tenido problemas recurrentes en la entrega de los pedidos, ya que mayormente se entrega menos de lo solicitado, generando que las acciones tácticas (Promociones), no se generen ya que estas tienen un volumen mínimo de compra para que se efectuó el descuento.

Tabla 2. Relación de Clientes del Mercado Productores

CLIENTES DE PRODUCTORES	Volumen CU	PESO
DISANGELA S A C	67,827	19.6%
CORPORACION CARHUACHUCO SAC	56,336	16.3%
OPERADORES COMERCIAL MARCO SAC	45,126	13.0%
INVERSIONES SOL BRILLANTE EIRL	24,681	7.1%
OPERADORES J R LIMA S A C	19,206	5.5%
DISTRIB E INVERS KELLY SAC	16,275	4.7%
AREFER GROUP S A C	14,711	4.2%
CORPORACION ALDARU S A C	13,294	3.8%
INV Y SERV MULTIPLES A Y M SAC	13,088	3.8%
DISTRIBUIDORA AMSAM E I R L	10,534	3.0%
COMERCIALIZADORA DELICIA S SAC	10,301	3.0%
ALIAGA MUNOZ ELIZABETH EMILIA	6,738	1.9%
GIOVA R S A C	6,707	1.9%
INVER GUERRERO RIMARACHE SAC	6,551	1.9%
CORPORACION ROJITAS S A C	6,400	1.8%
ESTRUCTURAS JESSIVAL SAC	6,141	1.8%
STWART INVERSIONES E I R L	6,094	1.8%
CORPORACION ROSSY E I R L	4,989	1.4%
DISTRIBUIDORA AYSHA S A C	4,076	1.2%
COM Y DIST HM VM S A C	3,430	1.0%
CORPOR BRAYAN ANTHONY EIRL	2,895	0.8%
ESCOBAR RIQUE LEONORA FELICITA	526	0.2%
GRUPO NATVI S A C	500	0.1%
Total general	346,426	100%

Fuente: Elaboración propia

1.2. Problema principal

¿Qué factores limitan la optimización del proceso de distribución de la Corporación Lindley S.A., que generen insatisfacción en los clientes del Mercado Productores?

1.3. Problemas secundarios

- a) ¿Cómo la planificación de la demanda de cada cliente incrementará la satisfacción de los clientes?
- b) ¿De qué manera la reducción del tiempo de distribución incrementará la satisfacción de los clientes?

1.4. Objetivo principal

Aplicar la metodología Lean Six Sigma para optimizar el proceso de distribución de la Corporación Lindley S.A. en el Mercado Productores.

1.5. Objetivos secundarios

- a) Planificar la demanda de cada cliente para incrementar la satisfacción de los clientes.
- b) Reducir el tiempo de distribución para incrementar la satisfacción de los clientes.

1.6. Delimitación de la investigación: temporal y espacial

- a) Delimitación espacial: El recojo y procesamiento de datos se realizará en el Mercado Productores ubicado en Avenida de la Cultura 701 – Santa Anita, Lima - Perú.
- b) Delimitación temporal: Los datos empleados dentro de la investigación están comprendidos entre enero 2018 y julio 2019.
- c) Delimitación temática: La presente investigación tiene como delimitación conceptual la aplicación de Lean Six Sigma en el proceso de distribución.

1.7. Justificación e importancia

- a) **Justificación teórica:** Los resultados de este proyecto de investigación son consistentes con la metodología Lean Six Sigma, la herramienta Servqual y la estandarización de procesos.

- b) **Justificación práctica:** El aporte del presente trabajo de investigación permitirá a los directivos de las empresas de consumo masivo percibir las dimensiones que la integran y conocer la relación que tiene cada una de ellas con la calidad de su servicio y la satisfacción de los clientes. La trascendencia se sustenta en que los resultados obtenidos permitirán que las empresas, en un futuro, realicen una correcta administración de sus recursos en la mejora continua de sus procesos.

- c) **Justificación metodológica:** La investigación contribuye a validar los beneficios de la aplicación de la metodología Lean Six Sigma como herramienta de mejora de procesos, así mismo la herramienta Servqual para medir la satisfacción de los clientes, así mismo se resalta que estos temas ya han sido ampliamente desarrollados en otros países, pero en nuestros medios son escasas las referencias de investigaciones acerca de satisfacción del cliente en instituciones privadas.

1.8. Importancia

- a) **Importancia:** Es importante para las empresas debido a que se beneficia económicamente al incrementar la satisfacción de los clientes para que se fidelicen, recomienden y hagan consumo continuo de sus productos. La insatisfacción de los clientes y la falta de atención a los reclamos hace que la investigación tenga que evaluar a los clientes mayoristas, donde los productos y la calidad del servicio son de vital importancia, la atención comercial y la atención en la distribución de su mercadería debe de ser personalizada para saber qué tan satisfechos se encuentra, identificar si hay debilidades en la empresa y en sus proveedores. Con la finalidad de convertir las debilidades en oportunidades de mejora. Adicional a ello, mejorar las condiciones de trabajo del personal operativo quien fortalece su compromiso con la organización.
Para la sociedad es sumamente importante debido a que un cliente satisfecho es un ciudadano feliz.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio de investigación

Al revisar la literatura correspondiente se ha encontrado las siguientes investigaciones referentes al tema propuesto:

Briceño, V., Orosco, P. (2017), aplicaron la herramienta 5S y Servqual para el incremento de la satisfacción del cliente en el proceso de alquiler de sanitarios portátiles. Su tipo de investigación fue descriptiva y el tipo de instrumento es la encuesta de satisfacción del cliente en una escala del 1 al 7. La muestra empleada fue de 67 clientes. La aplicación de las herramientas 5S se realizó de julio a setiembre del año 2017, el cual inicio con el registro de tarjetas rojas (elementos innecesarios) en la planta para poder determinar la reubicación de maquinarias y herramientas, después se procedió a ordenar los elementos innecesarios de la planta mediante la generación de diversos diagramas de recorrido de la situación actual de los procesos de lavado y mantenimiento de los sanitarios portátiles. Después de ello se procedió con la estandarización de los procesos en base a las 3S anteriores y los procesos registrados, fichas de servicios y check-list que puedan servir de lineamientos. Finalmente, al concluir con la aplicación de las herramientas de 5S y optimizando las condiciones de clasificación, orden y limpieza, se realizó la encuesta de satisfacción del cliente logrado incrementar en un 87.21% la percepción del cliente respecto al proceso de alquiler de sanitarios portátiles (p. 57).

Guillén, X., Raraz, M. (2017), investigaron la aplicación del Lean Six Sigma para generar una propuesta de mejora de la efectividad del proceso de atención del paciente en el servicio de consulta externa del Hospital Vitarte. El tipo de investigación es aplicada y de nivel descriptivo – correlacional. La muestra de la investigación es de 366.57 pacientes en un mes, por lo que se realizó 14 encuestas en un día en los turnos de 8:00 a.m. a 1:00 p.m. y de 2:00 p.m. a 6 p.m. El instrumento para la recolección de datos fue una encuesta para la medición del nivel de satisfacción del paciente mediante el modelo Servqual. Después de haber tomado los datos de la situación actual, se procedió a realizar 5 corridas de los indicadores empleando la metodología Lean Six Sigma para la mejora de su

valor sigma de cada variable hasta obtener el modelo optimo y posteriormente realizaron una simulación del proceso optimo mediante el uso del software ProModel. Inicialmente se evidencia que el nivel sigma del proceso en estudio fue de 0.42, lo que indica un 13.92% de rendimiento del proceso, por lo que el proceso de atención del paciente en el servicio de consulta externa se encuentra muy bajo y se evidencia un alto grado de variabilidad, por lo que los autores indican que se puede incrementar el nivel sigma a 0.46 si se eliminarán los desplazamientos y desvíos del proceso, utilizando la metodología Lean Six Sigma, es decir aumentar el rendimiento del proceso de atención del paciente, además de incrementar la satisfacción del paciente (p. 204).

Yuijan, D. (2014), investigo la implementación de Lean Six Sigma para la mejora del subproceso de almacén mediante la implementa de esta. Tipo de investigación es de carácter descriptivo y analítico, la muestra es toda la población también llamada cliente, el tipo de instrumento es la encuesta. La influencia de la metodología Lean Six Sigma fue favorable en el área de almacén de la empresa comercial la despensa, debido a que se replantearon sus procesos y se calculó el nivel sigma del servicio, se obtuvo que es de 2.54, evidenciando una mejora de 0.66 en dos meses (p. 85).

Pérez, A. (2012), investigo y demostró que mediante la aplicación del método Seis Sigma se logró una mejora importante en los procesos ineficientes de una empresa. Expuso los ahorros que se pueden lograr mejorando los procesos defectuosos mediante la aplicación del método, tipo de investigación Diseño de Experimentos en línea (aplicando al proceso productivo), la muestra observada es el total de los equipos que existen en el interior del país que pertenezcan a CEC, desde la recepción hasta la entra y/o devolución a deposito central. En las conclusiones previas se pudo observar que la aplicación del mínimo permitió lograr grandes mejoras en procesos que tenían marcadas ineficiencias, la exposición del trabajo, la idea que origino el mimo fue poder demostrar cómo se aplica el método a un problema específico y los resultados que pueden obtenerse luego de llevar a cabo una correcta instrumentación (p.p. 199-203).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Lean Six sigma

Barragán, L. (2015) define al Lean Six sigma como:

Lean Six sigma combina las mejoras de calidad que se derivan del uso de Six sigma con las mejoras en la velocidad que se derivan del uso de manufactura esbelta. Flujo Lean y Six sigma son fuertemente compatible. Lean Six sigma y las iniciativas de flujo de Lean pueden tener muchos nombres, entre ellos la empresa Lean, Lean Manufacturing, Lean Sigma, y el Servicio de Lean. Estos conceptos son un complemento natural de Six sigma y se pueden aplicar a cualquier tipo de empresa y de procesos. Tanto Lean y Six sigma tienen puntos en común en sus estrategias y métodos. Ambos se construyen alrededor de la idea de que las empresas se componen de procesos que sirven a las necesidades del cliente.

Lean Six sigma es un enfoque muy sostenible que se convierte en la trama de la organización y la participación de las personas en todos los niveles. El despliegue completo de Lean Six sigma permite un entorno de mejora continua donde la norma cultural de su organización se convierte en la lucha por la eliminación total de los residuos a través de una sucesión de pequeñas mejoras, orientadas a la acción (eventos kaizen) dentro del proceso de producción. Lean Six sigma con su estrategia global y el éxito futuro, mejorando significativamente la calidad y la reducción de residuos. Permite a todos los empleados con nuevas formas de pensar acerca de sus procesos y ayuda a hacer mejoras drásticas para el desempeño de la organización. Lean Six sigma crea un vínculo de gran alcance de sus prioridades estratégicas para mejoras operacionales y facilita la transformación de una empresa (p.p. 17-18).

Asociación Española para la Calidad (AEC), define al Lean Six sigma como:

Lean Six sigma es la combinación mejorada de dos metodologías científicas llamadas Lean y Six Sigma que, de forma separada, buscan la maximización de la productividad. Sin embargo, unidas bajo una misma metodología, no solo se orientan a reducir costes, sino también a maximizar la eficiencia en los procesos y, por lo tanto, a que las empresas que la implementan sean más competitivas en sus respectivos mercados.

Six sigma ha demostrado ser una metodología sistemática y rigurosa para la mejora de procesos. La filosofía Lean logra eliminar los desperdicios y optimizar la cadena de valor.

La metodología Lean Six sigma se basa en la gestión de los llamados siete desperdicios. Se define desperdicio, como todo aquello que es adicional a lo mínimo necesario de recursos (materiales, equipo, personal, tecnología, etc). Los desperdicios a gestionar se identifican en los siguientes ámbitos:

- Producir más de lo requerido por el cliente.
- Tiempos de espera de información, averías de máquinas.
- Transporte de productos terminados o semielaborados que no son necesarios.
- Procesos inapropiados que incrementen el nivel de calidad por encima de lo requerido por el cliente.
- Inventarios innecesarios, excesivo almacenamiento de productos o materias primas.

2.2.2. Lean

Yuijian, D. (2014) define Lean como:

Metodología de trabajo que permite actuar sobre la cadena de valor del producto/servicio o de una familia de productos/servicios. Una empresa que gestiona sus procesos según los principios de Lean Management, busca sistemáticamente conocer aquello que el cliente reconoce como valor añadido y está dispuesto a pagar por ello, al tiempo que va eliminando aquellas operaciones/pasos del proceso que no generan valor.

Otro factor importante dentro del sistema Lean es el desperdicio. Aunque las empresas a menudo buscan mejoras incrementales en los pasos que agregan valor, los mayores ahorros se pueden encontrar atendiendo primero el desperdicio en sus procesos (entendiéndose como desperdicio todo aquello que los clientes no valoran). La mayoría de los procesos presentan un desperdicio considerable, lo cual genera costes en muchas dimensiones. (p. 36) [...]

2.2.3. Six sigma

Filosofía de trabajo que puede ser compartida beneficiosamente por clientes, empleados, accionistas y proveedores. Esencialmente, es una metodología centrada en el cliente que elimina el desperdicio, aumenta los niveles de calidad y mejora de forma radical las ratios financieras de las organizaciones. La letra Sigma (σ) es utilizada como símbolo de la desviación estándar o medida de la variación de un proceso. Por tanto, Seis Sigma centra el trabajo en identificar y controlar la variabilidad del proceso con el fin de tener un producto más fiable y predecible. (p. 48)

Salazar, B. (2016) define Six sigma como:

Desde un punto de vista estadístico Six sigma es una métrica que permite medir y describir un proceso, producto o servicio con una capacidad de proceso extremadamente alta (precisión del 99,9997%). Six sigma significa “seis desviaciones estándar de la media”, lo cual se traduce matemáticamente a menos de 3,4 defectos por millón de oportunidades (DPMO).

2.2.4. Metodología Six sigma

Polesky, G. (2006), define:

Concibe que Six sigma tiene una gran variedad de técnicas cuya aplicación depende del producto, servicio o proceso a mejorar según sean sus fines o usos que se pueden evidenciar en la Tabla 3.

Tabla 3. Enfoques metodológicos del Six Sigma

TÉCNICA	DESCRIPCIÓN
DMAIC (<i>Define - Measure - Analyze - Improve - Control</i>)	Se aplica para mejorar procesos, productos o servicios ya existentes en la organización.
DMADV (<i>Define - Measure - Analyze - Design - Verify</i>)	Utilizada en el rediseño de procesos, productos o servicios que han tenido anteriormente un proceso de mejora continua y no registra resultados efectivos.
IDOV (<i>Identify - Design - Optimize - Validate</i>)	Empleada en el diseño de procesos, productos o servicios nuevos.
CQDFSS (<i>Commercial - Quality - Design - For - Six - Sigma</i>)	Implementada para brindar un respaldo garantizado en el lanzamiento y sostenimiento en el mercado de productos o servicios.

Fuente de la Tabla: “Curso de preparación para *Green Belt* en la metodología Seis Sigma”. (2006, p. 13)

En contraste con las anteriores metodologías presentadas, se aplicará la metodología DMAIC ya que esta investigación está orientada a mejorar un proceso ya existente dentro de la organización.

2.2.5. Proceso DMAIC

Presa, S. (2008), las 5 fases de esta metodología están ordenadas de forma cronológica para que de esta manera su aplicación se establece de acuerdo a un lineamiento temporal, sin embargo, cada una de estas etapas establecidas, han desarrollado diversas herramientas de aplicación para llevar a cabo cada una de las fases de la metodología. Las fases son las siguientes:

- Definición

Se identifica el producto y/o el proceso a ser mejorado y asegura que los recursos estén en lugar para el proyecto de mejora. Esta fase establece la expectativa para el proyecto y mantiene el enfoque de la estrategia Seis Sigma a los requerimientos del cliente.

- Medición

En esta fase se define los defectos, junta la información primordial para el producto o proceso y establece metas de mejora. La fase de medición te permite entender la condición actual del proceso antes de intentar identificar mejoras. Esta fase se basa en datos válidos por lo que elimina estimaciones y suposiciones de que tan bien está trabajando el proceso.

- Análisis

Esta fase examina los datos recolectados en la etapa de Medición con el objetivo de generar una lista de prioridades de las fuentes de variación (x's). Esta fase se enfoca en los esfuerzos de mejora mediante la separación de las pocas variables vitales de las muchas variables triviales.

- Mejoras

Esta fase confirma que la solución propuesta va a alcanzar o a exceder las metas de mejora de calidad del proyecto. En esta fase se prueba la solución a pequeñas escalas en un ambiente real de negocio. Esto asegura que se han arreglado las causas de variación y que la solución va a funcionar cuando sea implementada por completo.

- Control

Esta última fase implementa la solución, asegura que la solución sea sostenida y comparte las lecciones aprendidas de cualquier proyecto de mejora. Asegura que las mejoras al proceso, una vez implementadas, serán sostenidas y que el proceso no se va a revertir a su estado anterior (p.p. 13-20).

2.2.6. Herramienta ServQual

Zeithaml *et al*, (1993), debido a la importancia de la satisfacción del cliente para las empresas, surgen herramientas para medir la calidad en el servicio y conocer de esa manera la satisfacción de los mismos, tal como la herramienta ServQual identificando cinco dimensiones relativas a los criterios de evaluación que utilizan los clientes para valorar la calidad del servicio (p.p. 1-12).

2.2.7. Dimensiones de ServQual

La herramienta ServQual tiene las siguientes dimensiones:

- Confiabilidad, capacidad para realizar el servicio prometido en forma fiable y cuidadosa.
- Responsabilidad, disposición para ayudar a los usuarios y proveerles de un servicio rápido y oportuno.
- Seguridad, destreza para transmitir credibilidad en la atención y con la inexistencia de peligros o dudas.
- Empatía, entendida como la capacidad de brindar una atención personalizada a sus clientes y cuidado.
- Bienes materiales o tangibles, la apariencia de las instalaciones físicas, equipo, personal y material de comunicación (p.p. 1-12).

2.2.8. Distribución

Diez de Castro, E. (1997), la distribución “Es el conjunto de actividades que permiten el traslado de productos y servicios desde su estado final de producción al de adquisición y consumo” (p. 3).

Kotler, P. y Armstrong, G. (2008), la distribución “incluye las actividades de la empresa que pone el producto a disposición de los consumidores meta” (p. 52).

Otro concepto indica lo siguiente: “la distribución física son todas las actividades de negocios relativas al almacenamiento y transportación de materias primas o productos terminados” (Lamb *et al*, 2006, p.16).

2.2.9. Importancia de la Distribución Física

Velazquez, E. (2012) la distribución física abarca las actividades desde la función del transporte, la regulación de la producción, del almacenamiento, de los servicios y del financiamiento. El transporte es el que traslada el producto terminado de la fábrica, a los puntos de venta o de almacenamiento.

La regulación de la producción se ocupa de fraccionar la producción, con lo cual se logran lotes de venta, ya que cada canal de distribución necesita diferentes cantidades, según sus necesidades.

La función del almacenamiento se centra en disponer, en cualquier momento, de los productos necesarios para satisfacer una demanda.

La función de los servicios consiste en vincular con la correcta promoción de los productos, a la asesoría ofrecida a los clientes, la negociación de la venta y proceso de entregas a domicilio.

La función del financiamiento tiene que ver con la negociación de la forma de pago por medio de créditos (p.p. 15-16).

2.2.10. Beneficios de la Distribución Física

La distribución puede beneficiar la mezcla de marketing de una empresa mediante lo siguiente:

- a) Mejorar el servicio al cliente. La empresa, por medio de un sistema de logística óptimo, puede mejorar la distribución. Así, la empresa proporcionará a sus clientes un mejor desempeño de esta actividad.
- b) Reducir los costos de distribución. Esto es posible mediante la adecuada administración de las actividades de distribución física. Es decir, con la sistematización de tal actividad, se pueden reducir el almacenaje (los almacenes), con lo cual se propicia la reducción de los costos.
- c) Generar volúmenes adicionales de venta. Un sistema adecuado y planeado de logística, permite minimizar las condiciones de falla de inventarios, dando lugar a que el vendedor expanda su mercado de manera geográfica.
- d) Crear utilidad de tiempo y lugar en la producción y consumo. Con tal condición, un producto puede estar correctamente localizado con respecto a su mercado. Con el paso del tiempo puede ser que no exista demanda para el producto, por lo que se le adiciona un valor a ese artículo si se le preserva adecuadamente en el almacén hasta que la demanda aumente. El manejo correcto del almacén permite almacenar productos excedentes, estacionales, de tal manera que puedan ser comercializados, después, cuando en el mercado no se encuentren.

- e) Estabilizar precios. El correcto manejo de las instalaciones y el cuidadoso manejo de los productos, pueden ayudar a estabilizar los precios en una empresa de modo individual, o en toda una industria.
- f) Determinar la selección de los canales de distribución y la ubicación de los intermediarios. Con esta acción se podrá determinar cuántos sitios de almacenamiento deben ser establecidos. Éstos pueden ser propios o públicos. Además, se logra precisar cuándo utilizar intermediarios, dependiendo de su ubicación.
- g) Utilizar la administración de tráfico para asegurar costos bajos. Se deben buscar las rutas más rápidas y las tarifas más bajas (p. 16-17).

2.2.11. Pronóstico de demanda

Chopra, S. y Meindl, P. (2007), Los pronósticos de la demanda forman la base de toda la planeación de la cadena de suministro. (...) Todos los procesos de empuje en la cadena se realizan con anticipación la demanda del cliente, mientras que todos los procesos de tirón se realizan en respuesta a la demanda del cliente. (p.187).

2.2.12. Métodos de Pronósticos

a) Promedio Móvil Ponderado:

Sierra, G. (2000) plantea que con mayor exactitud y asignando mayor peso a los datos recientes, lo que significa que los datos más viejos son por lo general menos importantes. Los pesos se basan en la intuición y están entre 0 y 1 y deben sumar un total de 1 (p.11).

$$\bar{X}_t = \sum_{i=1}^n C_i * X_{t-i}$$

X_t = Promedio de ventas en unidades en el periodo t

X_{t-1} = Ventas o demandas reales en unidades de los períodos anteriores a t

n = Numero de datos

C_i = Facturación de ponderación

b) Suavizamiento Exponencial Simple:

Salazar, B. (2016) define lo siguiente:

“El pronóstico de suavización exponencial simple es óptimo para patrones de demandas aleatorias o niveladas donde se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en períodos de demanda reciente”.

$$X''_t = X''_{t-1} + (\alpha * (X_{t-1} - X''_{t-1}))$$

$$\alpha = 2/(n+1)$$

X''_t = Promedio de ventas en unidades en el periodo t

X''_{t-1} = Pronostico de ventas en unidades del periodo t-1

X_{t-1} = Ventas reales en unidades del periodo t-1

α = Coeficiente de suavización (entre 0 y 1)

c) Suavizamiento Exponencial Doble: Método de Holt

Salazar, B. (2016) define lo siguiente:

El pronóstico de suavización exponencial simple es óptimo para patrones de demanda que presentan una tendencia, al menos localmente, y un patrón estacional constante, en el que se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en períodos de demanda reciente.

$$X^*_t = X^{**}_t + T_t$$

$$X^{**}_t = \alpha * (X^*_{t-1}) + [(1 - \alpha) (X^{**}_{t-1} + T_{t-1})]$$

$$T_t = \beta (X^{**}_t - X^{**}_{t-1}) + [(1 - \beta) (T_{t-1})]$$

X^*_t = Pronostico del periodo t

X^*_{t-1} = Pronostico del periodo t-1

X^{**}_t = Suavización exponencial del periodo t

X^{**}_{t-1} = Suavización exponencial del periodo t-1

T_t = Tendencia del periodo t

T_{t-1} = Tendencia del periodo t-1

α = Coeficiente de suavización (entre 0 y 1)

β = Coeficiente de suavización para la tendencia (entre 0 y 1)

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Gestión de procesos

Perez, J. (2014) “la gestión de procesos es un cuerpo de conocimientos de herramientas específicas que permiten hacer realidad el concepto de que la calidad se gestiona. Una ventaja es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos” (p. 30).

2.3.2. Proceso

Un proceso se refiere a “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados” (ISO 9000:2015, 2015, p.15).

2.3.3. Mapa de Proceso

Perez, J. (2014) como “[...] herramienta para pasar determinados mensajes, enfoque a procesos y al cliente, y facilitar la ubicación de las personas y su relación profesional. Al mismo tiempo, nos permite cumplir con los requisitos” (p. 72).

2.3.4. Expectativa del Usuario

Zeithaml, *et al* (1993), es la esperanza que los usuarios o clientes tienen por conseguir algo. Se refiere a lo que el cliente espera del servicio que entrega la empresa, basado en sus experiencias pasadas, sus necesidades conscientes, comunicación boca a boca e información externa.

2.3.5. Percepción del Usuario

Labrador, H. (2006), es el sentimiento del cliente sobre el servicio recibido. Referida a como el cliente estima que la empresa cumple con la entrega del servicio, en base a la valoración de lo que recibe.

Finalmente, la relación de la expectativa y la percepción puede resultar positiva o negativa y la confrontación que haga el cliente entre ambas da lugar a una discrepancia entre la calidad del servicio y las normas de calidad, que constituye la calidad total percibida.

2.3.6. Satisfacción del Cliente

ISO 9000:2015 (2015), define: “Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido las expectativas de los clientes” (p. 26).

Drake, A. (2009), indica que “el servicio al cliente es el conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas entre sí” (p. 31)

2.3.7. Insatisfacción del Cliente

La insatisfacción del cliente se genera cuando el desempeño percibido del producto o servicio no alcanza las expectativas del cliente. Se categoriza como un sentimiento negativo, el cual es expresado cuando el desempeño percibido del producto o servicio no logra cubrir las expectativas del usuario o cliente (Labrador, H., 2006).

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis principal

La optimización del proceso de distribución aplicando la herramienta Servqual y la metodología Lean Six Sigma incrementará la satisfacción de los clientes.

3.1.2. Hipótesis secundarias

- a) Al planificar la demanda de cada cliente se incrementará la satisfacción de los clientes.
- b) Al reducir el tiempo de distribución entonces se incrementará la satisfacción de los clientes.

3.2. Variables

3.2.1.1. Definición conceptual de las variables

En este subcapítulo se definen las variables y se resume en la matriz de operacionalización de variables en la Tabla 4.

A continuación se muestra la definición conceptual de las variables:

a) Variable Independiente:

- Proceso de distribución: “La distribución comprende un conjunto de actividades que posibilitan que el producto fabricado en un lugar pueda ser adquirido en otros lugares muy distantes” (Díez, *et al*, 2006, p. 7).
- Planificación de la demanda: “Conjunto de acciones empresariales y técnicas de cálculo necesarias para aprovisionar producto (stock) a uno o varios centros de consolidación o almacenaje y cuyo objetivo principal es mantener unos niveles de stock adecuados para atender la demanda media solicitada por el conjunto de clientes en un periodo de tiempo y alcanzar unos niveles de objetivo de servicio del inventario” (MeetLogistics, 2016).
- Tiempo de distribución: “Es el tiempo que transcurre desde que se llega al destino hasta que el cliente lo recibe. Lo definimos como el promedio de la duración en la distribución del pedido. A veces, el término se entiende como el tiempo que transcurre entre el inicio del proceso de distribución y su final” (Chase, *et al*, 2009, p. 169).

b) Variable Dependiente:

- Satisfacción del cliente: “Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido las expectativas de los clientes. [...] Para alcanzar una alta satisfacción del cliente puede ser necesario cumplir una expectativa de un cliente incluso si no está declarada, está generalmente implícita, ni es obligatoria” (ISO 9000, 2015, p.32).
- Nivel Sigma: “Es una letra del alfabeto griego que representa a la S, utilizada por lo estadísticos para medir una variación. Cuando se aplica a un proceso de negocio, una calificación Sigma indica una unidad o valor de eficacia en procesos y procedimientos. Cuanto mayor sea una calificación Sigma, menos defectos habrá.” (Alderete, *et al*, 2010, p.3)

3.3.Operacionalización de las variables

Tabla 4. Matriz de Operacionalización de Variables

TITULO: APLICACIÓN DEL LEAN SIX SIGMA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA CORPORACIÓN LINDLEY S.A. EN EL EMRCADO PRODUCTORES, LIMA 2018-219					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES GENERAL	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Qué factores limitan la optimización del proceso de distribución de la Corporación Lindley S.A., que generen insatisfacción en los clientes del Mercado Productores?	Aplicar la metodología Lean Six Sigma para optimizar el proceso de distribución de la Corporación Lindley S.A. en el Mercado Productores.	La optimización del proceso de distribución aplicando la herramienta Servqual y la metodología Lean Six Sigma incrementará la satisfacción de los clientes.	X: Proceso de Distribución	N° de mejoras implementadas	
			Y: Lean Six Sigma	Nivel Sigma	Variación Nivel Sigma
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICA	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Cómo la planificación de la demanda de cada cliente incrementará la satisfacción de los clientes?	Planificar la demanda de cada cliente para incrementar la satisfacción de los clientes.	Al planificar la demanda de cada cliente se incrementará la satisfacción de los clientes.	X: Planificación de la demanda	Asertividad	
			Y: Satisfacción del Cliente	Nivel de la satisfacción del cliente	Incremento de la satisfacción del cliente (%)
¿De qué manera la reducción del tiempo de distribución incrementará la satisfacción de los clientes?	Reducir el tiempo de distribución para incrementar la satisfacción de los clientes.	Al reducir el tiempo de distribución entonces se incrementará la satisfacción de los clientes.	X: Tiempo de distribución	Tiempo de distribución (minutos)	
			Y: Satisfacción del Cliente	Nivel de la satisfacción del cliente	Incremento de la satisfacción del cliente (%)

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo a Hernández, *et al* (2018) el diseño “se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema” (p. 128).

4.1. Tipo y nivel

La investigación es de tipo Aplicada y del nivel Descriptivo debido a que propone la optimización del proceso de distribución mediante la aplicación de la metodología Lean Six Sigma y la herramienta Servqual.

Adicional a ello, los recursos utilizados para recopilar la información abarcan el personal operativo de la corporación, los clientes del Mercado Productores y la documentación generada durante la gestión del proceso de distribución

4.2. Diseño de investigación

La investigación es de tipo no experimental, empleando el diseño de una investigación por objetivos como se muestra en la Figura 2.

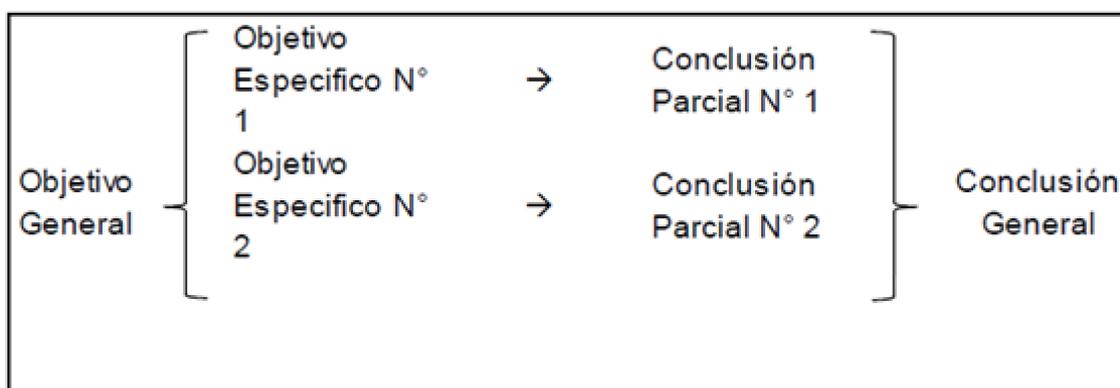


Figura 2. Diseño de la investigación

Fuente: Briceño & Orosco, 2017, p. 29

La investigación tiene como finalidad cumplir el objetivo general, del cual se disgrega en dos objetivos específicos obteniendo conclusiones parciales y así llegar a una conclusión final comprobando la hipótesis general.

4.3. Enfoque

La investigación tiene un enfoque cuantitativo debido a que utilizaremos información empírica de la empresa Corporación Lindley S.A. y mediante gráficos estadísticos mostraremos el evolutivo y comportamiento de los indicadores relacionados al proceso de distribución.

Adicionalmente, aplicaremos el enfoque cualitativo ya que realizaremos encuestas y observación directa para determinar la satisfacción del cliente.

4.4. Población y muestra

La población del estudio serán los 23 clientes del canal vertical de la Corporación Lindley en el Mercado Productores desde enero 2018 hasta agosto 2019.

Dado que la población es menor a 50, la muestra utilizada fue igual a la población, es decir los 23 clientes del canal vertical ubicados en el Mercado Productores.

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Hernández, *et al* (2018) manifiestan que “[...] consiste en recolectar los datos pertinentes sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades de muestreo/ análisis o casos” (p. 198).

Las técnicas usadas en la investigación fueron:

- Observación directa del proceso de distribución de bebidas no alcohólicas en el Mercado Productores de enero del 2018 a julio del 2019. El formato de checklist se puede observar en el Anexo 3.C
- Análisis de contenido de la documentación interna de la corporación, impresos (Ordenes de venta, Ordenes de despacho, Programación de distribución) y virtuales (Catalogo de clientes, AC móvil, Colaboración de demanda).
- Encuesta a los clientes sobre el nivel de satisfacción del proceso de distribución antes y después de la implementación de las mejoras. La encuesta de satisfacción de los clientes se puede observar en el Anexo 3.A
- Toma de tiempos de trabajo del proceso de distribución de bebidas no alcohólicas en el Mercado Productores. El formato de toma de tiempos en el proceso de distribución se puede observar en el Anexo 3.B

Los instrumentos que se emplearon para recabar la información más importante del tema de investigación fueron:

- Encuestas: “Se trata de un plan formal para recabar información de la unidad de análisis, objeto de estudio y centro del problema de investigación” (Bernal, C., 2010, p. 250).
- Checklist: “Los listados de control, listados de chequeo, checklist u hojas de verificación, siendo formatos generados para realizar actividades repetitivas, controlar el cumplimiento de un listado de requisitos o recolectar datos ordenadamente y de manera sistemática. Se utilizan para hacer comprobaciones sistemáticas de actividades o productos asegurándose de que el trabajador o inspector no se olvida de nada importante” (ISOTools, 2018, ¿Qué es un checklist y cómo se debe utilizar?).
- Formato de toma de tiempos: “Un estudio de tiempos demanda el registro de gran cantidad de datos [...] Es posible que tanto los tiempos como las observaciones puedan consignarse en hojas en blanco o de distinto formato cada vez, sin embargo, sería una gran contradicción que quien se encarga de la normalización de un proceso no tenga estandarizada una metodología de registro, y esto incluye los formularios” (Salazar, B., 2016).

4.6. Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

Con la finalidad de validar la encuesta a los clientes, se contó con el criterio de 02 expertos en el tema de estudio que validó y logró calificarla como herramienta con alto nivel de claridad, sintaxis y relación con la dimensión a medir.

- Dra. Ing. Fierro Bravo Maritté – Docente investigadora
- Luis Alberto Chirinos – Jefe del Departamento de Estadística de la Universidad Ricardo Palma

Para obtener la confiabilidad de las encuestas de satisfacción a los clientes, se usó el Alpha de Cronbach (α), el cual se puede observar en la Figura 3.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Figura 3. Alpha de Cronbach

Fuente: Elaboración Propia

Donde:

K= número de ítem

S_i^2 = varianza del instrumento

S_T^2 = varianza de la suma de los ítems

Para la encuesta de satisfacción a los clientes, se consideró lo siguiente:

K= 23

$\sum S_i^2 = 8.60$

$S_T^2 = 39.00$

Dando como resultado:

$\alpha = 0.8125$

El valor del Alpha de Cronbach (α) se encuentra en el rango de 0.8 a 1, lo cual manifiesta que el instrumento de recolección de datos es confiable y consistente generando resultados precisos y sin un alto grado de variabilidad.

4.7. Procedimientos para la recolección de datos

Los pasos a realizar para reunir los datos necesarios se rigen en cumplir los objetivos en la Tabla 5:

Tabla 5. Procedimiento de Recolección de datos

Objetivos		Procedimientos	Técnicas
	Objetivo Específico N° 1	<ul style="list-style-type: none"> – Primero, se describió y analizó la planificación de la demanda de los clientes en el Mercado Productores de la Corporación Lindley. – Luego, se relevó la percepción de los clientes de la empresa en el Mercado Productores sobre la asesoría comercial actual del vendedor, específicamente en los efectos de la disponibilidad, cordialidad y estado de los productos. Usando Servqual. – Después, se mejoró los procedimientos actuales y se diseñó nuevos procedimientos de planificación de demanda de los clientes en el Mercado Productores. – Finalmente, se relevó la percepción de los clientes de la empresa en el Mercado Productores sobre la asesoría comercial propuesta del vendedor, específicamente en los efectos de la disponibilidad, cordialidad y estado de los productos. Usando Servqual. 	<p>Observación Directa Análisis de Contenido Encuestas</p>
	Objetivo Específico N° 2	<ul style="list-style-type: none"> – Primero, se describió y analizó el tiempo de distribución a los clientes del Mercado Productores de la Corporación Lindley. – Luego, se relevó la percepción de los clientes de la empresa en el Mercado Productores sobre el tiempo de distribución actual, específicamente en los efectos de la disponibilidad, trato cordial y estado físico de los productos. Usando Servqual. – Después, se mejoró los procedimientos actuales y se diseñó nuevos procedimientos de distribución. – Finalmente, se relevó la percepción de los clientes de la empresa en el Mercado Productores sobre el tiempo de distribución con las mejoras implementadas. Usando Servqual. 	<p>Observación Directa Análisis de Contenido Encuestas</p>

Fuente: Elaboración propia

4.8. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

En la investigación se aplicó diferentes análisis, como:

- Estadística descriptiva.
- Microsoft Excel 2016.
- Programa estadístico MiniTab 18.

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Estudio de Factibilidad

5.1.1. Factibilidad Técnica

La investigación fue viable técnicamente, debido a que se contó con los softwares necesarios y básicos para poner en marcha el proyecto en la corporación Lindley S.A.

A continuación, se detallarán las herramientas para el desarrollo del proyecto:

- Microsoft Office 2016
- Minitab 18

5.1.2. Factibilidad Operativa

La investigación fue viable operativamente, ya que los investigadores y miembros del equipo Six sigma cuentan con el conocimiento de la metodología Lean Six Sigma. El proyecto de investigación fue realizado por alumnos egresados de la Universidad Ricardo Palma, los cuales pusieron en práctica los conocimientos y habilidades adquiridas en el transcurso de su formación profesional como ingenieros industriales.

5.1.3. Factibilidad Económica

La investigación fue viable económicamente, ya que la Corporación Lindley S.A. está dispuesta a brindar todos los recursos necesarios para optimizar el proceso de distribución en el Mercado Productores. Los recursos empleados se detallan en la Tabla 6.

Tabla 6. Cuadro de Factibilidad Económica

Formación del Equipo Six Sigma	Descripción	Costo
Green Belt	Duración 4 meses	S/ 8000.00
Champions	Duración 1 mes	S/ 1000.00

Herramientas	Descripción	Costo
Microsoft Office	Hoja de cálculo, documentación, presentación visual	S/ 429.99
Minitab 18	Herramienta de cálculo y análisis estadístico	S/ 4079.82
Bizagi Modeler	Diagrama de procesos	Versión gratuita

Fuente: Elaboración Propia

5.2.Fase Definir

5.2.1.Modelamiento Empresarial

A. Descripción de la Empresa

La empresa en estudio tiene su sede principal en el distrito de La Molina, Provincia y Departamento de Lima, en esta sede se encuentran las áreas administrativas.

La organización pertenece al sector manufacturero, específicamente realizando las siguientes operaciones:

- Producción de las bebidas gasificadas.
- Embotellamiento.
- Comercialización.

De acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme – Revisión 4 (2010), la empresa podría calzar en el sector CIIU 15546 – Elaboración de bebidas no alcohólicas.

B. Misión

Operar con excelencia para ser la opción preferida de clientes y consumidores, logrando un crecimiento rentable y sostenible, y generando valor a nuestro público de interés.

C. Visión

Ser la empresa peruana de clase mundial líder en bebidas no alcohólicas.

D. Valores

- Integridad
- Servicio
- Compromiso
- Respeto

E. Mapa de Procesos



Figura 4. Mapa de Procesos

Fuente: Elaboración Propia

La Figura 4 corresponde al mapa de procesos de la Corporación Lindley la cual es una empresa dedicada a la embotellamiento y comercialización de bebidas no alcohólicas como las marcas Coca Cola, Inca Kola, Fanta, Sprite, entre otras. La producción está a cargo de personal altamente calificado, respetando en sus operaciones los más altos estándares de calidad y seguridad. La empresa cuenta con diferentes plantas en todo el país (Trujillo, Lima, Cusco e Iquitos). Las operaciones se inician cuando el cliente realiza una solicitud de compra en donde el gestor comercial toma la orden de venta, luego el área de abastecimiento se encarga de preparar dicho pedido en las naves logísticas, enviando una guía de remisión para el área de Distribución, en la que se encarga de preparar la programación de acuerdo a la ubicación correspondiente. Asimismo, la empresa cuenta con la “Planificación y monitoreo”, “Marketing”, “Gestión Estratégica”, “Investigación y desarrollo”, “Contabilidad y Finanzas”, “Recursos Humanos”, “Seguridad” y “Mejora Continua” para ayudar a realizar las actividades.

En el anexo A se puede evidenciar los diagramas SIPOC de los procesos operativos de la corporación, los cuales son indicados en la Figura 4.

En la Figura 5 se observa la cadena de valor y la identificación de procesos claves resaltados.

F. Cadena de Valor e identificación de Procesos Claves

GESTIÓN ESTRATÉGICA: -Planificación de objetivos y estrategias.			
PLANIFICACIÓN Y MONITOREO: -Elaboración de estrategias del entorno para identificar necesidades del cliente.			
MARKETING: - Análisis de las necesidades del cliente y desarrollo de promociones comerciales. -Diseño de estrategias de comunicación corporativa.			
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO: -Investigación de nuevos productos aptos para el mercado nacional. -Desarrollo de productos comestibles y aptos para el consumo masivo.			
FINANZAS: -Elaboración de los estados financieros. -Elaboración de estados proforma. -Ejecución y control de pagos. -Control de ingresos y egresos.			
RECURSOS HUMANOS: -Selección y contratación de personal. -Remuneración del personal. - Capacitación y entrenamiento del personal. -Administración del desempeño.			
VENTAS			
Revisión de facturas comerciales. Desarrollo de objetivos y cuotas diarias Diseño de promociones comerciales Verificación de herramientas comerciales Comunicación con el cliente externo. Planificación de la demanda del cliente Toma de pedidos comerciales.	LOGÍSTICA INTERNA Recepción. Verificación documentario Validación y almacenamiento de información. Soporte digital interno.	ABASTECIMIENTO Recepción de mercadería. Almacenamiento de productos terminados. Designación de personal de apoyo para la carga de mercadería Carga de mercadería a naves logísticas Cuidado y mantenimiento de los productos. Verificación del estado físico y químico de los productos.	LOGÍSTICA EXTERNA Verificación documentaria. Recepción de ordenes de trabajo. Verificación del estado físico de las naves logísticas. Recepción de reclamos.
			DISTRIBUCIÓN Diseño del programa de distribución. Asignación de auxiliares de distribución. Ruteo de clientes. Verificación de facturas comerciales. Carga y descarga de mercadería del cliente. Mantenimiento y limpieza de almacenes del cliente.

Figura 5. Procesos Críticos en la Cadena de Valor

Fuente: Elaboración Propia

5.2.2. Identificación del proceso clave

A) Ventas

En la Figura 6 se detallaron las entradas y salidas del proceso de ventas, así como la definición de los procesos que lo integran.



Figura 6. Identificación de Procesos Críticos del Proceso de Ventas

Fuente: Elaboración Propia

B) Distribución

En la Figura 7 se detallaron las entradas y salidas del proceso de distribución, así como la definición de los procesos que lo integran.



Figura 7. Identificación de Procesos Críticos del Proceso de Distribución

Fuente: Elaboración Propia

C) Project Charter

En la Tabla 7 se detalla el *Project charter* de la investigación en donde indica el cronograma del proyecto.

Tabla 7. Project Charter

Project Charter		
Título: Aplicación de Lean Six Sigma para la optimización del proceso de distribución en el Mercado Productores, Lima 2018-2019		
Jefe de Proyecto: Ludwin Zambrano		Miembros de Equipo: Roy Ruiz - Black Belt Milagros Teccsi - Green Belt Erick Corzo - Green Belt
Caso de Negocio: Existe insatisfacción en los clientes ubicados en el Mercado Productores con respecto al proceso de distribución, ya que el horario de distribución no les facilita la recepción de la mercadería, los tiempos de distribución son muy elevados y la asesoría comercial no es la esperada.		
Declaración del Problema / Oportunidad:		Declaración del Objetivo y sus Metas:
Desde hace aproximadamente 1 año la insatisfacción del cliente ha aumentado, ya que el tiempo de distribución en el Mercado Productores ha llegado a 520 minutos, además de incurrir en muchos rechazos y reclamos de mercadería por una sobre compra o malas condiciones de los envases de las bebidas no alcohólicas.		Mejorar el proceso de distribución de la Corporación Lindley en el Mercado Productores. -Disminuir los tiempos de distribución. -Mejorar la planificación de demanda de los clientes del Mercado Productores. -Incrementar la satisfacción de los clientes en el Mercado Productores.
Alcance del proyecto, restricciones y compromisos:		Partes interesadas (Stakeholders):
El equipo se compromete a la recolección de datos e información, tomará todas las decisiones clave sobre las soluciones a aplicar.		Dirección, Abastecimiento, Administración Mercado Productores.
Planificación Preliminar	Fecha objetivo	Fecha Real
Fecha de comienzo	10 de abril 2019	10 de abril 2019
DEFINIR	18 de abril 2019	19 de abril 2019
MEDIR	25 de abril 2019	25 de abril 2019
ANALIZAR	30 de abril 2019	29 de abril 2019
MEJORAR	10 de mayo 2019	11 de mayo 2019
CONTROLAR	17 de mayo 2019	20 de mayo 2019
Fecha de finalización	21 de mayo 2019	30 de mayo 2019

Fuente: Elaboración Propia

D) Flujograma del proceso actual de ventas

En la Figura 8 se detalló el diagrama de flujo del proceso de ventas del canal mayorista.

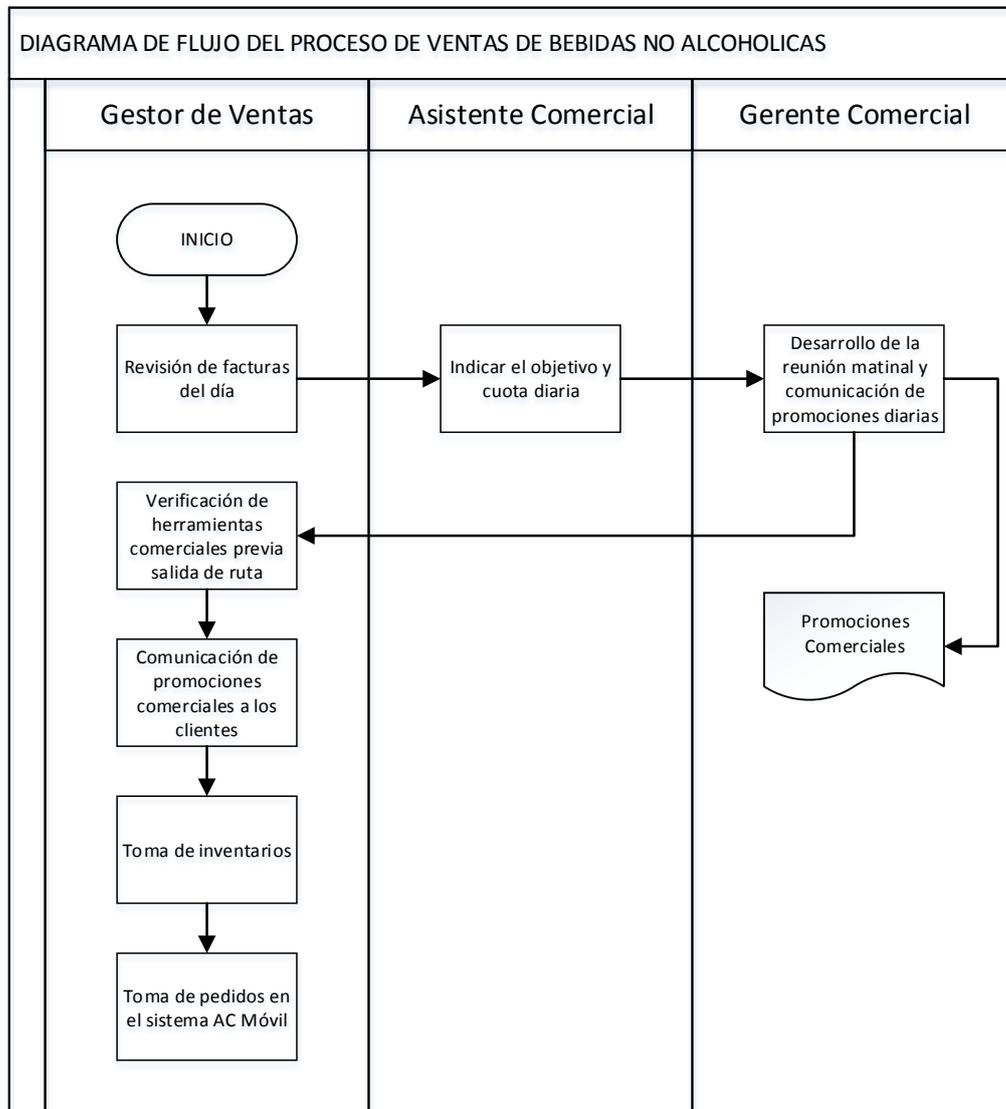


Figura 8. Flujograma del Proceso Actual de Ventas

Fuente: Elaboración Propia

E) Flujograma del proceso actual de abastecimiento

En la Figura 9 se detalló el diagrama de flujo del proceso de abastecimiento de las bebidas no alcohólicas de la corporación.

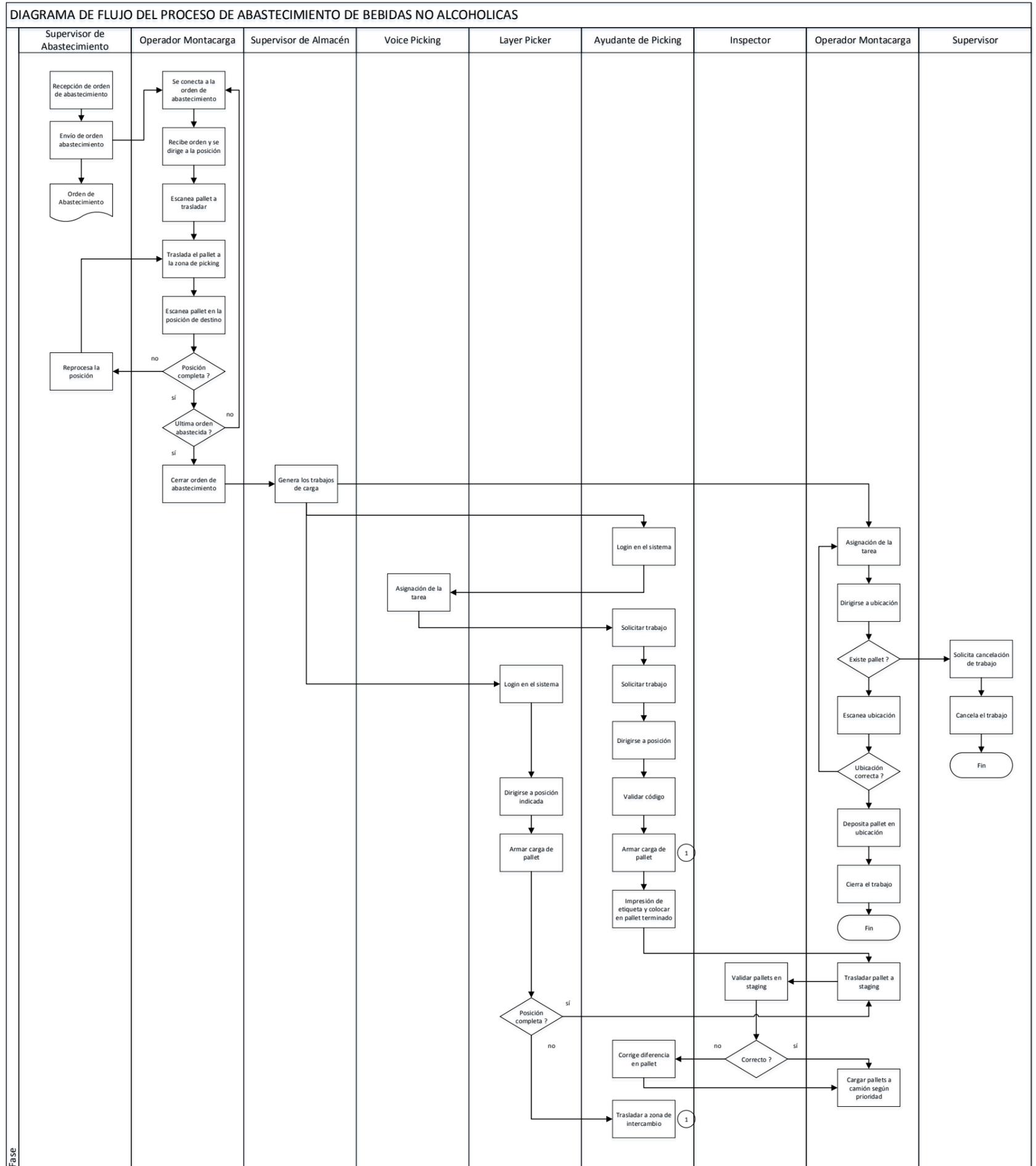


Figura 9. Flujograma del Proceso Actual de Abastecimiento

Fuente: Elaboración Propia

F) Flujograma del proceso actual de distribución

En la Figura 10 se detalló el diagrama de flujo del proceso de ventas de las bebidas no alcohólicas de la corporación.

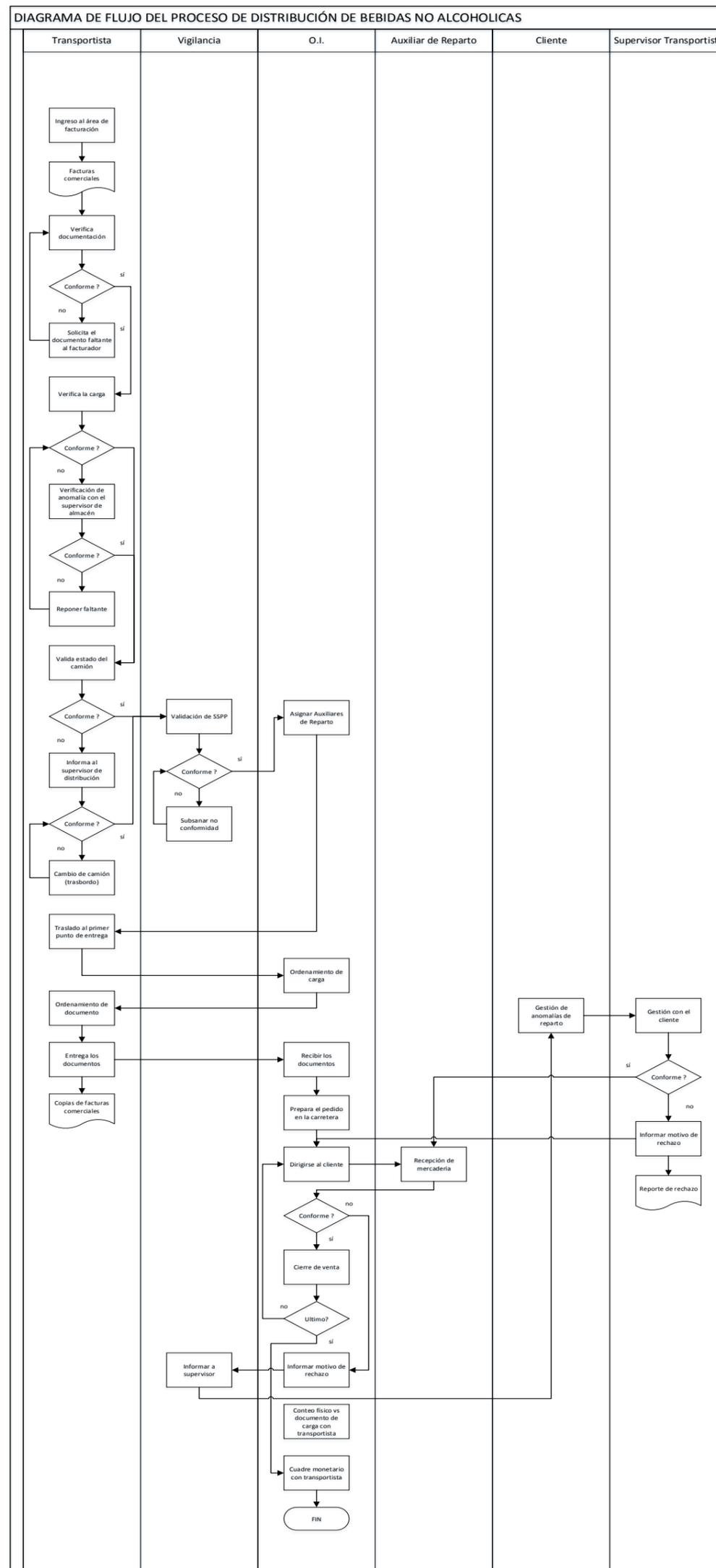


Figura 10. Flujograma Proceso Actual de Distribución

Fuente: Elaboración Propia

5.2.3. Voz del Cliente (VOC)

La voz del cliente fue obtenida mediante encuestas de satisfacción del cliente empleando la metodología de Servqual con una escala del 1 al 5, donde 1 es totalmente insatisfecho y 5 es totalmente satisfecho. La encuesta fue realizada a los 23 clientes descritos en la Tabla 2, siendo dividida en dos bloques: Proceso de Ventas y Proceso de Distribución. Ambos bloques fueron seleccionados debido a que son los procesos en donde el cliente tiene una experiencia directa a la entrega de su mercadería.

Del cual se tiene los siguientes resultados expuestos en la Tabla 8 y Figura 11:

Tabla 8. Resultados de la Encuesta de Satisfacción del Proceso de Distribución

Pregunta 13	Frec. Abs.	Frec. Acu. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Acu. Rel.
Totalmente Satisfecho	0	0	0%	0%
Algo Satisfecho	1	1	4%	4%
Indiferente	6	7	26%	30%
Algo Insatisfecho	10	17	43%	74%
Totalmente Insatisfecho	6	23	26%	100%
Total	23		100%	

Fuente: Elaboración Propia

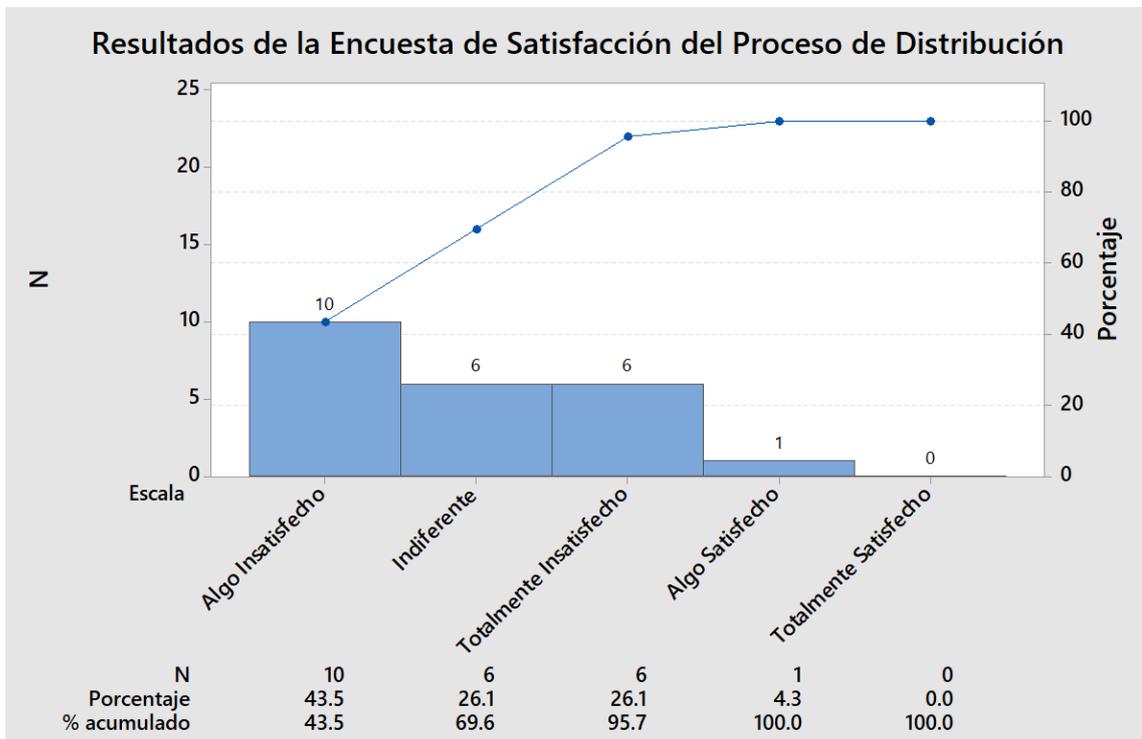


Figura 11. Resultados de la Encuesta de Satisfacción del Proceso de Distribución

Fuente: Elaboración Propia

Según la encuesta que se realizó 69% de los clientes se sienten insatisfechos por el servicio de distribución en general de la compañía, mientras que el 4% de los clientes se sienten satisfechos.

La siguiente Tabla 9 y Figura 12 nos muestra la satisfacción del cliente con respecto al horario de distribución en el Mercado Productores.

Tabla 9. Resultados de la Encuesta de Satisfacción Respecto al Horario de Distribución

Pregunta 12	Frec. Abs.	Frec. Acu. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Acu. Rel.
Totalmente Satisfecho	0	0	0%	0%
Algo Satisfecho	0	0	0%	0%
Indiferente	3	3	13%	13%
Algo Insatisfecho	6	9	26%	39%
Totalmente Insatisfecho	14	23	61%	100%
Total	23		100%	

Fuente: Elaboración Propia

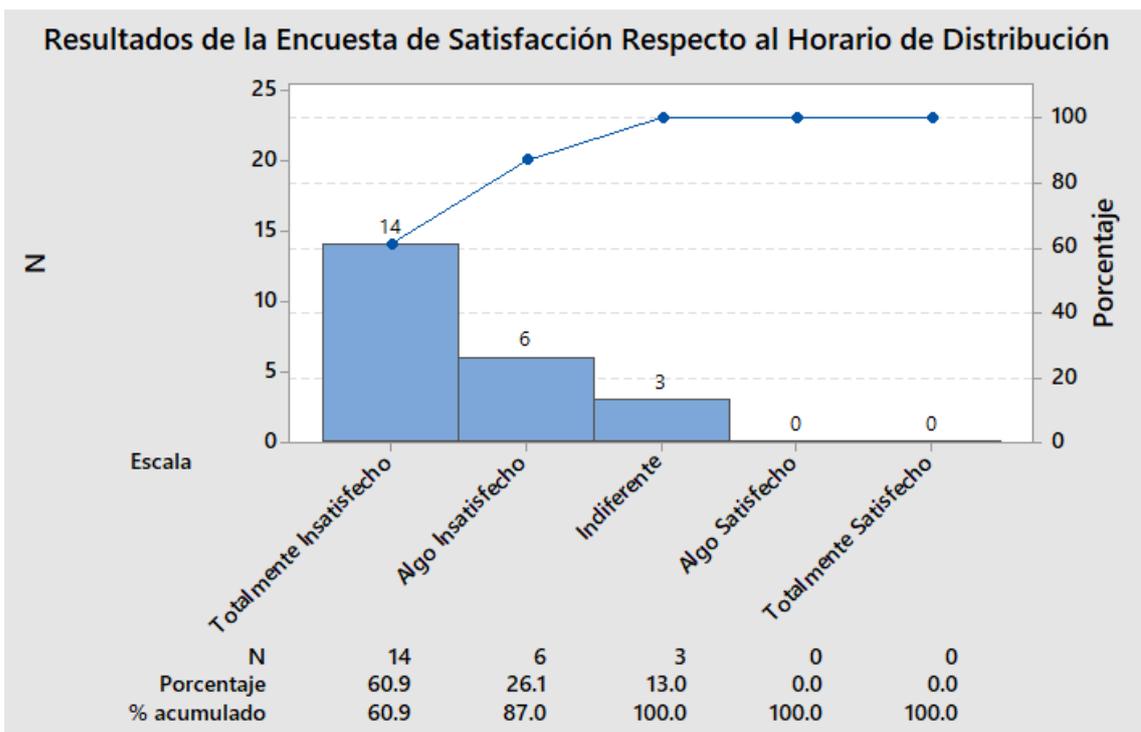


Figura 12. Resultados de la Encuesta de Satisfacción Respecto al Horario de Distribución

Fuente: Elaboración Propia

En este caso se evidencia la primera variable crítica de calidad (CTQ), el horario de distribución, el cual se realiza de 8 p.m. a 6 a.m. y genera molestias en los clientes que reciben sus pedidos en horas de la madrugada, ya que el reparto de las bebidas se realiza de acuerdo con el volumen de las compras, dejando para el final a aquellos clientes con menores volúmenes.

A continuación, se muestra los resultados de la satisfacción de los clientes con respecto al tiempo total del proceso de distribución en el punto de descarga, el cual se realiza en el frontis de sus puestos comerciales. Los resultados se exponen en la Tabla 10 y Figura 13.

Tabla 10. Resultados de la Encuesta de Satisfacción Respecto al Tiempo de Distribución

Pregunta 11	Frec. Abs.	Frec. Acu. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Acu. Rel.
Totalmente Satisfecho	1	1	4%	4%
Algo Satisfecho	5	6	22%	26%
Indiferente	2	8	9%	35%
Algo Insatisfecho	5	13	22%	57%
Totalmente Insatisfecho	10	23	43%	100%
Total	23		100%	

Fuente: Elaboración Propia

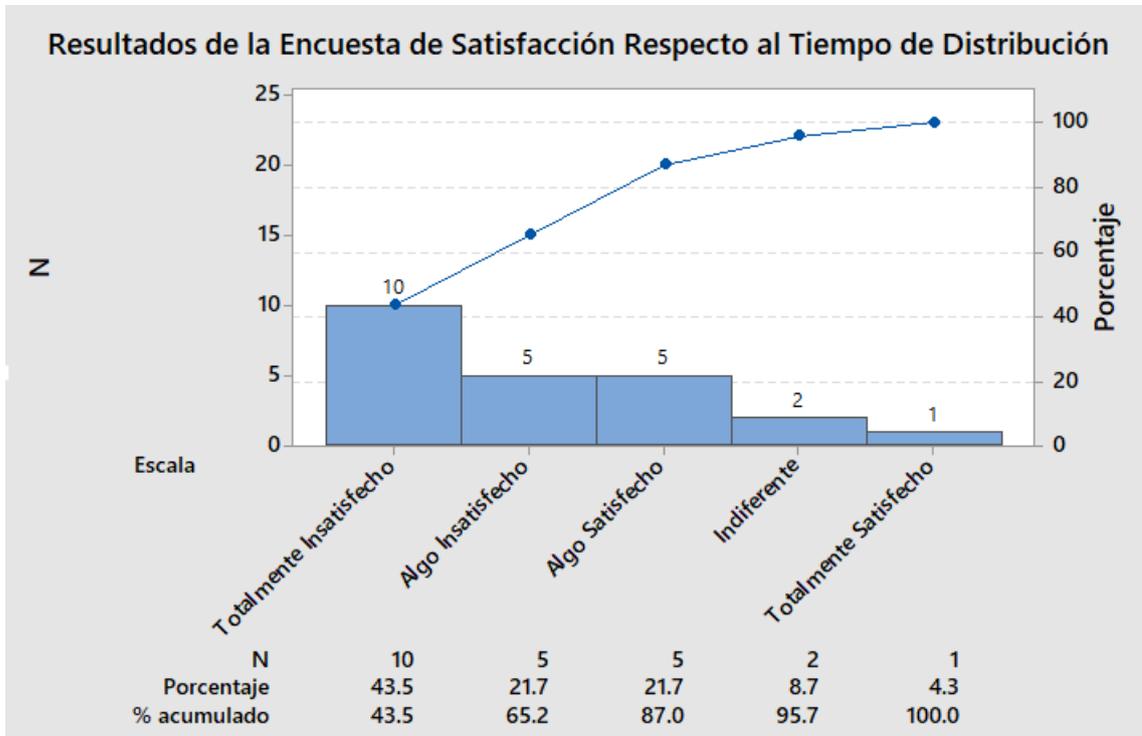


Figura 13. Resultados de la Encuesta de Satisfacción Respecto al Tiempo de Distribución

Fuente: Elaboración Propia

La siguiente variable crítica de calidad (CTQ), el tiempo de distribución, el cual se realizó un análisis de la situación actual para posteriormente implementar las mejoras del proceso, con la finalidad de reducir dichos tiempos y medir la satisfacción del tiempo de distribución, ya que el 65% de los clientes se encuentra insatisfecho con la duración de esta actividad.

Para finalizar, se muestran los resultados de la encuesta de satisfacción general del proceso de ventas, los cuales se evidencian en la Tabla 11 y Figura 14.

Tabla 11. Resultados de la Encuesta de Satisfacción del Proceso de Ventas

Pregunta 8	Frec. Abs.	Frec. Acu. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Acu. Rel.
Totalmente Satisfecho	9	9	39.13%	39.13%
Algo Satisfecho	10	19	43.48%	82.61%
Indiferente	4	23	17.39%	100.00%
Algo Insatisfecho	0	23	0.00%	100.00%
Totalmente Insatisfecho	0	23	0.00%	100.00%
Total	23		100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

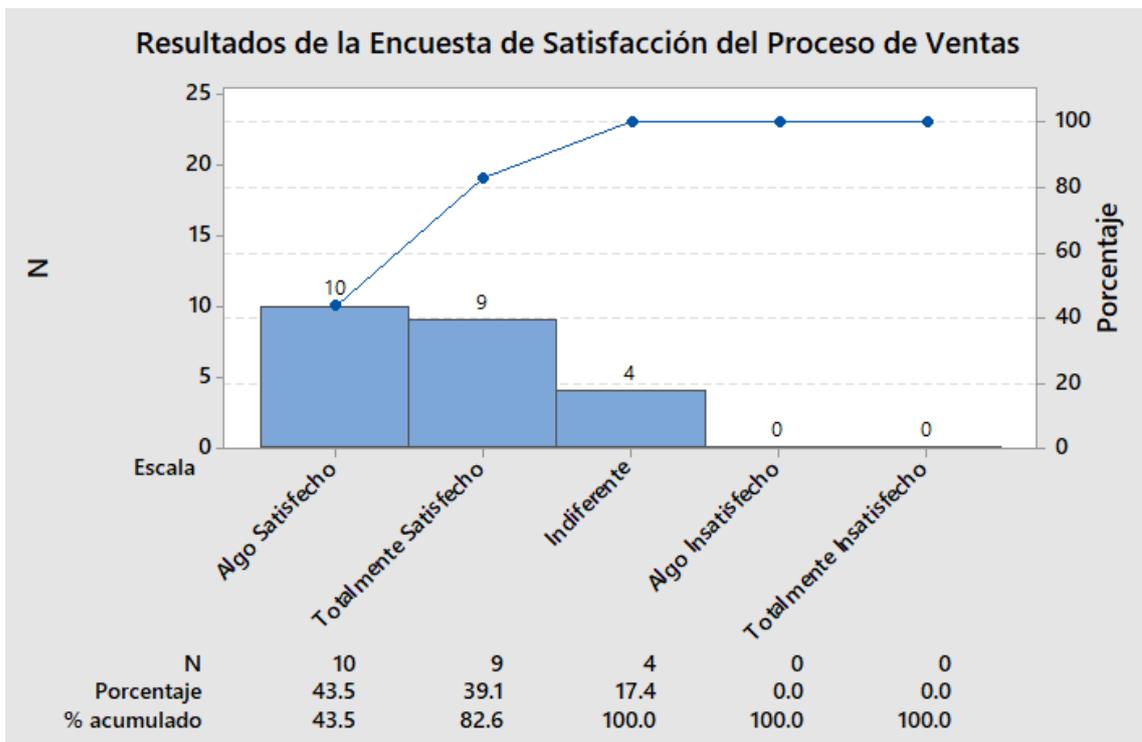


Figura 14. Resultados de la Encuesta de Satisfacción del Proceso de Ventas

Fuente: Elaboración Propia

Según la encuesta de satisfacción a los clientes en el Mercado Productores, el 82% de los clientes se encuentra satisfecho con el proceso de venta, sin embargo, al analizar los resultados de la satisfacción del cliente con respecto a la asesoría comercial brindada por el ejecutivo comercial los resultados se contrastan de la siguiente manera en la Tabla 12 y Figura 15:

Tabla 12. Resultados de la Encuesta de Satisfacción del Proceso de Asesoría Comercial

Pregunta 7	Frec. Abs.	Frec. Acu. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Acu. Rel.
Totalmente Satisfecho	0	0	0.00%	0.00%
Algo Satisfecho	5	5	21.74%	21.74%
Indiferente	7	12	30.43%	52.17%
Algo Insatisfecho	6	18	26.09%	78.26%
Totalmente Insatisfecho	5	23	21.74%	100.00%
Total	23		100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

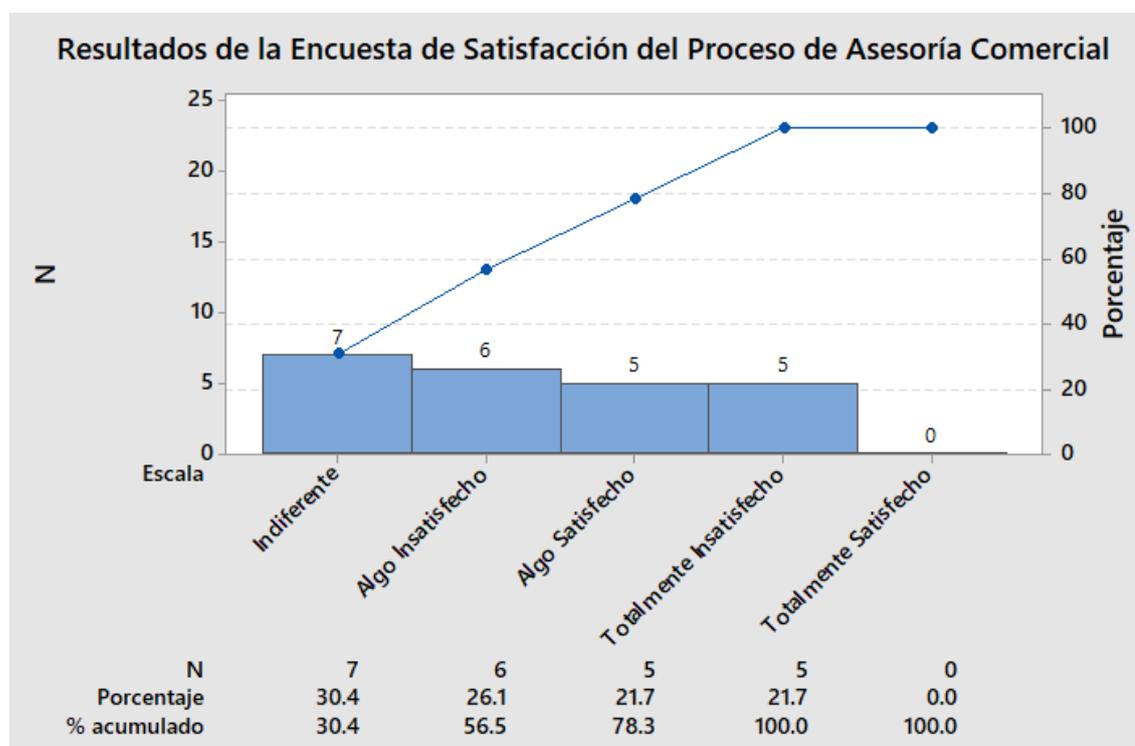


Figura 15. Resultados de la Encuesta de Satisfacción del Proceso de Asesoría Comercial

Fuente: Elaboración Propia

Según los resultados de la satisfacción de los clientes con respecto al proceso de la asesoría comercial desarrollada por los ejecutivos comerciales se obtiene que el 47% de clientes se encuentra insatisfecho, mientras que al 30% de ellos le es indiferente, por lo que tenemos oportunidades de mejora en este KPI. Es decir, tomaremos como variable crítica de calidad (CTQ) a la asesoría comercial brindada por el ejecutivo de cuenta.

Resultados de mala calidad

La productividad de los procesos está afectada por la mala calidad en el caso del proceso de distribución de la Corporación Lindley S.A., ya que se observó el impacto que tiene el ineficiente proceso de asesoría comercial hacia los clientes en el Mercado Productores.

Como se mencionó en el subcapítulo anterior las encuestas de satisfacción realizadas muestran una insatisfacción del 47%.

Por lo tanto, los resultados de mala calidad del proceso están representados por la suma de los pedidos rechazados en el proceso de distribución en consecuencia a la falta de una correcta asesoría comercial.

Los costos de la mala calidad son por los siguientes:

- Excesivo tiempo de distribución.
- Insatisfacción del cliente con el proceso de distribución.
- Insatisfacción del cliente con la asesoría comercial.
- El trato durante la atención.
- Rechazos de mercadería por mal estado del envase.
- Reclamo del pedido por ausencia de mercadería solicitada.

En la Tabla 13 se muestra los índices de reclamos de calidad con el servicio de distribución en el 2019, cabe mencionar que los resultados indicados en la Tabla 13 son reflejados en el periodo 2019 I y fueron recabados hasta el mes de abril 2019.

Tabla 13. Índice de reclamos de calidad del servicio de distribución

INDICE DE RECLAMOS DE CALIDAD DE SERVICIO DISTRIBUCIÓN	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Acum. / YTD	Reclamos en %
Pedido programado no despachado	232	259	223	174	888	28.82%
Pedido rechazado (Factura eliminada)	143	267	206	152	768	24.93%
Producto cancelado no despachado	111	121	128	94	454	14.74%
Otros	61	77	67	60	265	8.60%
Comportamiento inapropiado	24	38	34	32	128	4.15%
Despachan producto adulterado/manipulado	28	33	37	27	125	4.06%
Despachan empaque en mal estado	29	27	23	17	96	3.12%
No entrega vuelto	17	21	18	16	72	2.34%
Despacho diferente a comprobante de pago	11	18	18	10	57	1.85%
No entrega Bonificación/Promoción	20	10	7	10	47	1.53%
No realiza cambio de PNC	9	11	13	10	43	1.40%
Hurto	7	8	10	7	32	1.04%
Despachan producto errado	10	1	6	9	26	0.84%
Factura / Boleta adulterada	8	7	7	3	25	0.81%
No entregan Factura / Boleta	10	5	1	2	18	0.58%
Reclamo de vecinos/consumidores	2	5	1	6	14	0.45%
Pedido llega tarde	1	5	2	3	11	0.36%
Despachan producto vencido	2	2	6	0	10	0.32%
Despachan producto próximo a vencer	0	1	0	1	2	0.06%
Sub Total Servicio Transporte Distrib.	725	916	807	633	3081	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

El principal motivo de reclamo con el servicio de distribución es el pedido programado no despachado asciende con 888 casos el cual representa 28.82% del total.

Los pedidos rechazados (facturas eliminadas) son generados debido en que en la mayoría de los casos el ejecutivo comercial genera duplicidad en las facturas comerciales generadas en su sistema.

Los pedidos cancelados no despachados se generan gracias a que los clientes no realizan el depósito previo necesario para la confirmación de la entrega de la mercadería solicitada en sus almacenes, ya que es sumamente necesario que ellos realicen los pagos, debido a que sin la factura comercial pagada el área de abastecimiento no realiza la preparación de las naves logísticas con la mercadería solicitada.

En la Tabla 14 se detalla la matriz de conversión de Voz del cliente (*Voice of the Customer*) a CtQ (Variables críticas de calidad).

5.2.4. VOC to CtQ

Tabla 14. *Voice of the Customer Worksheet*

Voice of the Customer Worksheet		
Fecha:	19 de Abril de 2019	
Título del Proyecto:	Aplicación de Lean Six Sigma para la optimización del proceso de distribución en el Mercado Productores, Lima 2018-2019	
Líder del Proyecto:	Ludwin Zambrano	
Definición de la Voz del Cliente (VoC)	interpretación	Critical to Quality (CtQ) Metric
Excesivo tiempo de distribución	La distribución de la mercadería debe estar dentro del tiempo especificado en los manuales de trabajo.	El tiempo de atención debe ser menor o igual a 450 minutos.
Insatisfacción del cliente con el proceso de distribución	La satisfacción del cliente después de recibir su mercadería debe de ser buena	La satisfacción del cliente debe de ser muy buena.
Insatisfacción del cliente con la asesoría comercial	La satisfacción del cliente después de recibir su asesoría comercial debe de ser buena	La satisfacción del cliente debe de ser muy buena.
Ineficiente asesoría comercial	Los clientes solicitan excesivos volúmenes de mercadería, generando un mayor número de rechazos de productos a entregar o cancelaciones de facturas.	El número de rechazos de mercaderías debe de disminuir un 20% con respecto a la situación actual.

Fuente: Elaboración Propia

5.3.Fase Medir

Medir es una fase clave en el camino de Lean Six Sigma y ayuda al equipo a refinar el problema y comenzar a buscar la causa raíz.

5.3.1. Crear Plan de Recolección de Datos

Los datos para medir los procesos correspondientes se hicieron por mediciones de:

- Tiempo de distribución total: Es el tiempo en minutos transcurridos que se demora en realizar el proceso de distribución en el Mercado Productores desde el traslado de la nave logística al cliente hasta que los auxiliares de distribución culminan con el proceso.
- Satisfacción con el proceso de distribución: Es el nivel de estado con el cual han sido atendidos los clientes al momento de realizar el proceso de distribución. Se medirá con una encuesta, el cual tomará los indicadores: Muy satisfecho, algo satisfecho, indiferente, algo insatisfecho y muy insatisfecho.
- Satisfacción del proceso de asesoría comercial: Es el nivel de estado con el que los clientes tienen una adecuada asesoría comercial indicándoles el volumen necesario de venta para poder rotar sus inventarios y evitar mermas con estrategias de venta como promociones, material de entrega para los clientes finales. Se medirá con una encuesta el cual tomará indicadores: Muy satisfecho, algo satisfecho, indiferente, algo insatisfecho y muy insatisfecho.
- Colaboración de los productos: Es la cantidad estimada de productos por el área comercial, esto se realiza de manera semanal. Es decir, este dato es esencial para el indicador del asertividad y ver que realmente las cantidades solicitadas sean las adecuadas para satisfacer la demanda.

A continuación, en la Tabla 15 se pueden observar el árbol de variables críticas de calidad (*Critical to Quality – CTQ*). Mientras que en la Tabla 16 podemos apreciar las definiciones operativas de las variables críticas de calidad.

5.3.2. Árbol de CTQ

Tabla 15. Árbol de CTQ

VOC	CTQ	Especificaciones	yi	KPI
Demora en el tiempo de distribución	El tiempo de atención debe ser menor o igual a 450 minutos.	400 a 450 minutos.	La distribución de las mercaderías demora demasiado.	Tiempo de Distribución
Insatisfacción del cliente con el proceso de distribución	La satisfacción del cliente debe de ser muy satisfecha.	4-5 puntos que equivalen a algo satisfecho y muy satisfecho.	La satisfacción de los clientes es mala.	Satisfacción.
Insatisfacción del cliente con la asesoría comercial	La satisfacción del cliente debe de ser muy satisfecha.	4-5 puntos que equivalen a algo satisfecho y muy satisfecho.	La satisfacción de los clientes es mala.	Satisfacción.
Ineficiente pronóstico de demanda	La asertividad debe de ser mayor o igual a 70%.	Mayor o igual a 70%	La asertividad actual es menor al 60%.	Asertividad.

Fuente: Elaboración Propia

5.3.3. Definiciones Operativas

Tabla 16. Definiciones Operativas

KPI	Descripción	Tipo de Medida	Unidad de Medida	Especificaciones	¿Dónde y cuándo se medirá?	¿Quién lo medirá?
Tiempo de Distribución	El tiempo de atención debe ser menor o igual a 450 minutos.	Continua	Minutos	400 a 450 minutos.	En el Mercado Productores 25/04/2019.	Erick Corzo
Satisfacción con el proceso de distribución	La satisfacción del cliente debe de ser muy satisfecha.	Continua	Puntos	4-5 puntos que equivalen a algo satisfecho y muy satisfecho.	En el Mercado Productores 25/04/2019 - 27/04/2019.	Erick Corzo / Milagros Teccsi
Satisfacción con la asesoría comercial	La satisfacción del cliente debe de ser muy satisfecha.	Continua	Puntos	4-5 puntos que equivalen a algo satisfecho y muy satisfecho.	En el Mercado Productores 25/04/2019 - 27/04/2019.	Erick Corzo / Milagros Teccsi
Asertividad	La asertividad debe de ser mayor o igual a 70%.	Continua	%	Mayor o igual a 70%	En el área comercial 28/04/2019 - 30/05/2019	Milagros Teccsi

Fuente: Elaboración Propia

5.3.4. Ejecutar el Plan de Recolección de Datos

- **Análisis Estadístico I**

Capacidad del proceso de distribución.

- **Resumen**

La investigación comprende los análisis necesarios para desarrollar la fase Medir de la Metodología Lean Six Sigma.

Como primer paso definieron los indicadores a medir y sus especificaciones, se ha determinado el tamaño de la muestra y se ha realizado el análisis de capacidad para cada indicador.

Es necesario resaltar que cada indicador ha sido tratado en función de su naturaleza, o sea, se han empleado pruebas estadísticas para datos continuos.

- **Análisis de Capacidad del Proceso de Distribución y de los colaborativos**

El estudio de la capacidad del proceso se realizó para determinar la línea base del indicador de Tiempo de distribución y los colaborativos, así como sus indicadores relacionados. El tipo de dato del indicador de tiempo de distribución, los colaborativos, indicador de satisfacción con el proceso de distribución y satisfacción con la asesoría comercial de naturaleza continua, por ello cada uno fue tratado con las herramientas definidas para cada caso.

El objetivo de este análisis fue determinar si el proceso actual podía satisfacer las especificaciones definidos como metas definidas por la organización.

A continuación, se muestra las pruebas estadísticas realizadas, sus resultados e interpretaciones de las mismas.

Para realizar el análisis de capacidad del proceso, realizado el siguiente procedimiento:

- a) Definir el indicador principal: Indicador que da cuenta del problema que se pretende resolver, es decir el tiempo de distribución y los colaborativos.
- b) Definir el indicador relacionado: Se trata del indicador que puede verse afectado positiva o negativamente por el indicador principal.
- c) Definir el estándar de desempeño: Para cada uno de los indicadores se definieron sus especificaciones, en función a las metas establecidas por la organización.
- d) Determinación del tamaño de muestra: Para determinar la capacidad de proceso es necesario tomar un tamaño de muestra adecuado para el análisis estadístico, este tamaño nos garantiza la confiabilidad de los resultados. Para determinar el tamaño de muestra se ha usado el software Minitab 18.
- e) Análisis de la capacidad del proceso: Para determinar la capacidad del proceso se utilizó el software Minitab 18.

– **Origen de los datos**

Los datos fueron recolectados mediante la toma de tiempos del proceso de distribución en el Mercado Productores los días 25, 26 y 27 de abril de 2019, con respecto a la satisfacción de los clientes se realizó las encuestas de satisfacción el día 25 de abril 2019, mientras que a recolección de los datos del colaborativo comercial se realizó el análisis de la data en los periodos enero 2017 y abril 2019.

– **Herramientas**

El programa estadístico empleado fue el software Minitab 18 el cual fue usado para el tratamiento de los datos recolectados.

Se emplearon las siguientes herramientas estadísticas:

- Potencia y tamaño de la muestra.
- Análisis de capacidad binomial.
- Análisis de capacidad normal.
- Resumen gráfico.
- Gráficos de control.

Las variables analizadas fueron:

- Tiempo de distribución.
- Pronóstico de la demanda.
- % Satisfacción del cliente con el proceso de distribución.
- % Satisfacción del cliente con la asesoría comercial.

5.3.5. Capacidad del proceso para KPI's

Análisis e Interpretación de Resultados:

Indicadores Principales:

A. Indicador: Tiempo de distribución.

- Objetivo: Mide el tiempo promedio, en minutos, necesario para la distribución de la mercadería solicitada a los clientes en el Mercado Productores.

- Fórmula matemática:

Tiempo de distribución

$$= (\text{Tiempo desde que se inicia el proceso de distribución})$$

- Especificaciones:
 - LSE: 400 minutos.
 - LIE: 450 minutos.

B. Indicador: Asertividad

- Objetivo: Mide que tan efectivo es la estimación de producto a solicitar por el área comercial con respecto a la demanda.

- Fórmula matemática:

$$\text{Asertividad} = \left[1 - \frac{(\text{Venta} - \text{Colaborado})}{\text{Colaborado}}\right] \times 100$$

- Especificaciones:
 - LSE: 100%
 - LIE: 60%

Para determinar el tamaño de la muestra empleado para analizar la capacidad del proceso emplearemos el software Minitab 18, se tomó como referencia el número total de clientes que se ubican en el Mercado Productores, el valor en % de la proporción a detectar, el tipo de distribución y margen de error.

A continuación, se muestran los resultados:

- Tipo de datos: Continuos.
- Parámetro: Proporción.
- Distribución: Normal.
- Valores alternativos: 0.2
- Valores de potencia: 95%
- P hipotetizada: 0.6

Al realizar el desarrollo de la potencia de Prueba para una proporción obtenemos los siguientes resultados:

Margen de error: 0.05

Tamaño de muestra: 17 datos.

A continuación, en la Figura 16 se muestran los resultados de la prueba realizada para determinar el tamaño de la muestra:

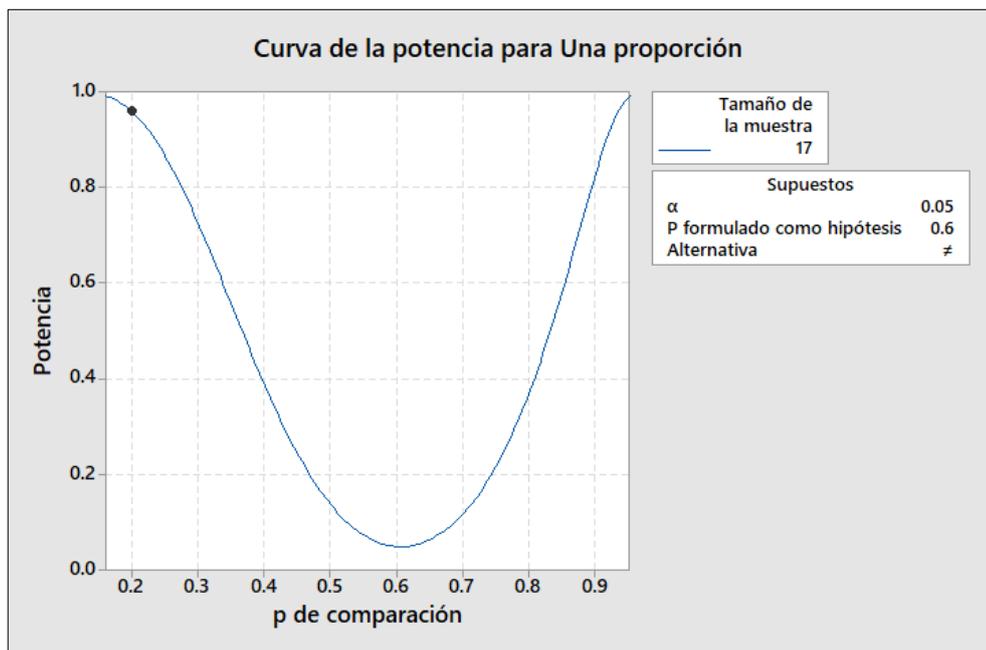


Figura 16. Curva de la potencia para una proporción

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de la gráfica: La Figura 16 muestra la curva de potencia de prueba para una proporción y su relación con la potencia de prueba, 95% en este caso, y la proporción de la alternativa, es decir, la proporción que se requiere detectar. Con ello, la gráfica indica que con 17 muestras podemos tener una alta confiabilidad en las pruebas realizadas.

Análisis de la capacidad del proceso

El análisis de la capacidad del proceso fue realizado para cada uno de los indicadores identificados, a continuación, se detallarán las pruebas realizadas:

❖ ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DEL PROCESO: Tiempo de distribución

1. Parámetros del análisis:

- Tipo de dato: Continuo
- Tamaño de muestra: 17 muestras
- Potencia de la prueba: 95%

2. Prueba estadística:

- Pruebas a realizar, resumen gráfico, gráfico de control y análisis de la capacidad del proceso.

RESUMEN GRÁFICO: A continuación, se muestra la prueba de normalidad y el resumen gráfico descriptivo para el indicador evaluado en las Figuras 17 y 18, correspondientemente.

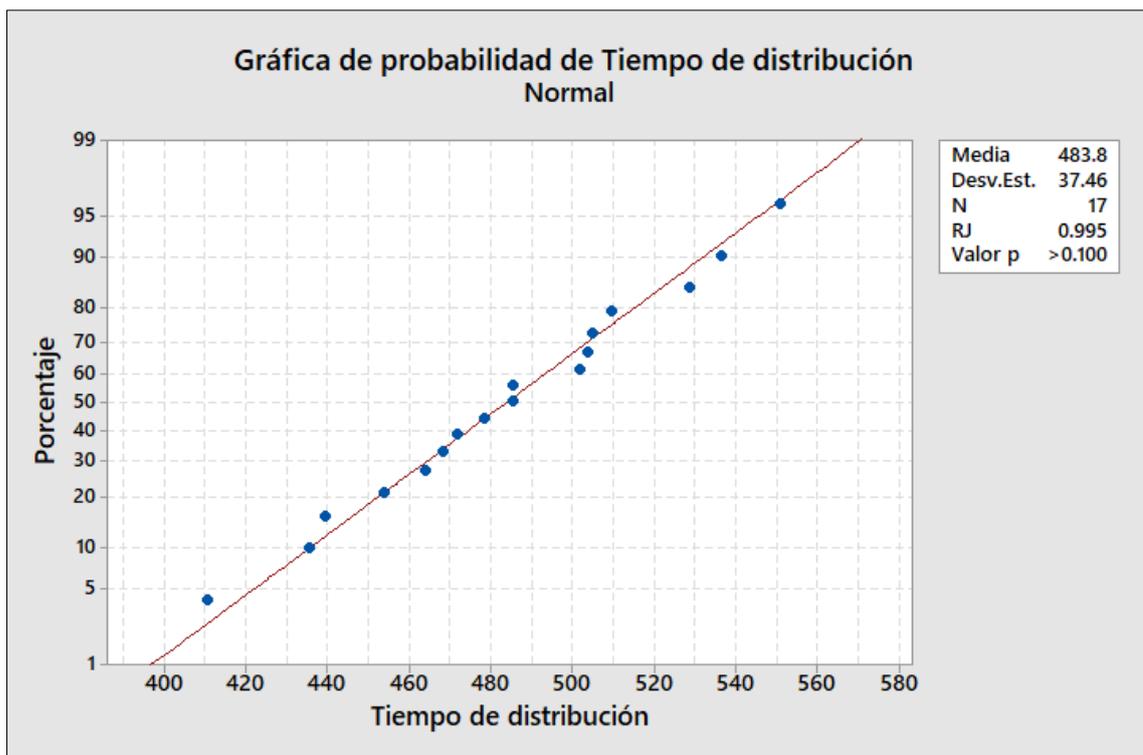


Figura 17. Prueba de Normalidad

Fuente: Elaboración Propia

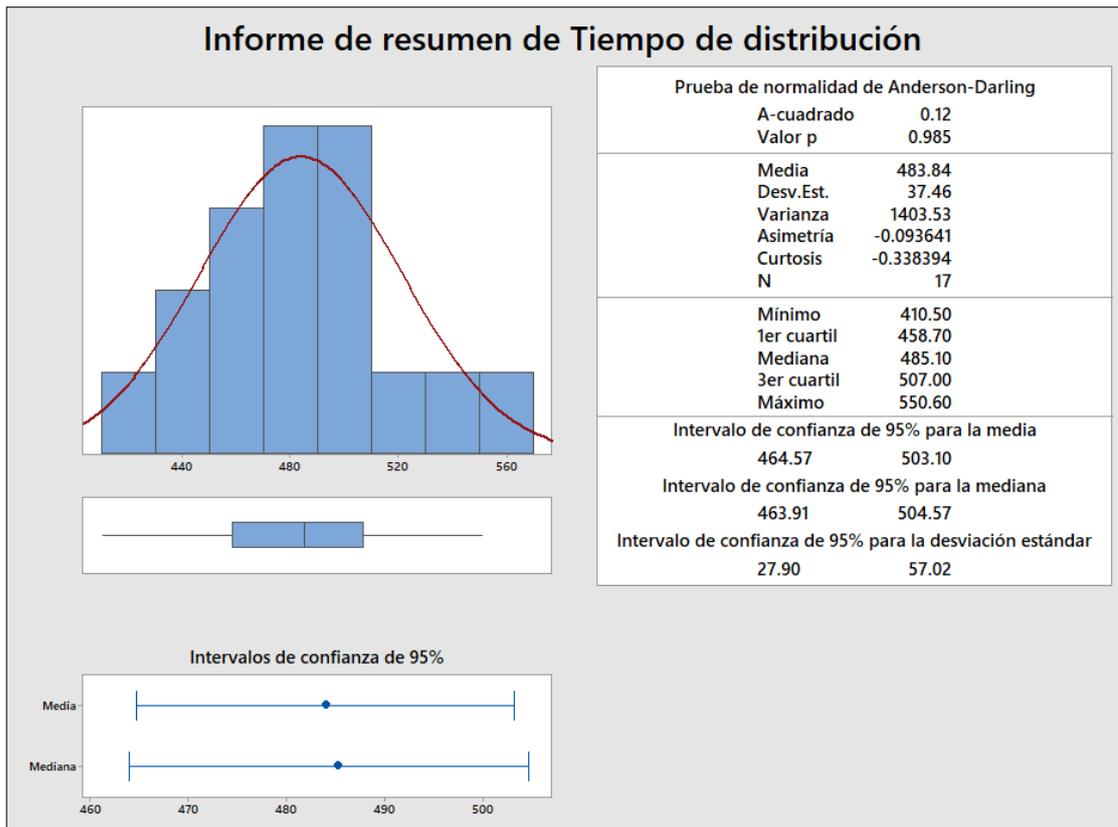


Figura 18. Gráfica de Resumen para Tiempo de distribución

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 17 podemos apreciar que los datos medidos en el proceso de distribución siguen una distribución normal porque el valor de p es mayor a 0.05, eso quiere decir que se rechaza la hipótesis nula la cual es que los datos medidos no siguen una distribución normal.

El histograma de la Figura 18 muestra una distribución normal de los datos, el valor de p : 0.985, el promedio del tiempo de distribución es de 483 min, con una desviación estándar de 37.46, el intervalo de confianza es de 460 a 500 minutos para dicho indicador.

GRÁFICO DE CONTROL: para realizar el análisis se utilizó el gráfico de control para datos individuales, a continuación, se muestra la Figura 19:

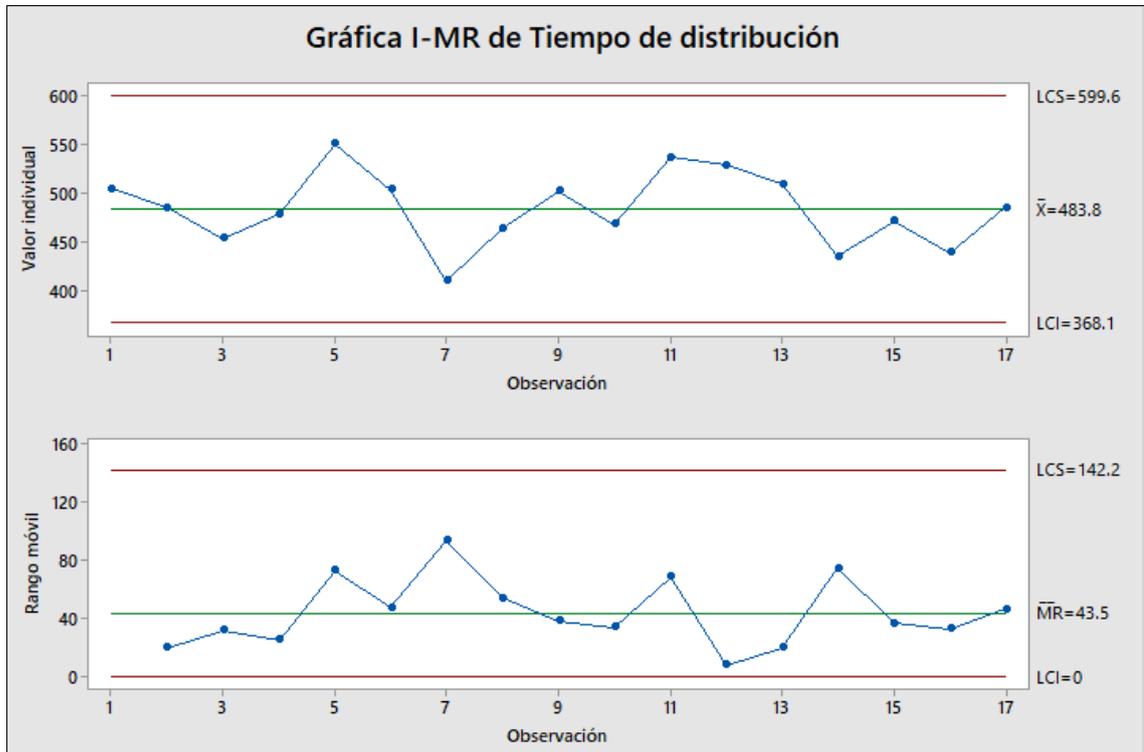


Figura 19. Gráfica I-MR de Tiempo de Distribución

Fuente: Elaboración propia

Los datos mostrados en la Figura 19 corresponden al tiempo de distribución en el Mercado Productores, el promedio de los datos evaluados es de 483.8 minutos y los límites de control naturales del proceso son para el LCS: 368.1 y para el LCI: 599.6.

La gráfica de control del indicador evaluado evidencia que el proceso es estable, es decir, no se identifica la presencia de causas especiales.

CAPACIDAD DE PROCESO: A continuación, se muestra el análisis de la capacidad del proceso en la Figura 20, se empleó el análisis de capacidad (distribución normal) puesto que los datos son continuos y siguen una distribución normal. En este análisis se evaluará la capacidad del proceso para cumplir con las especificaciones.

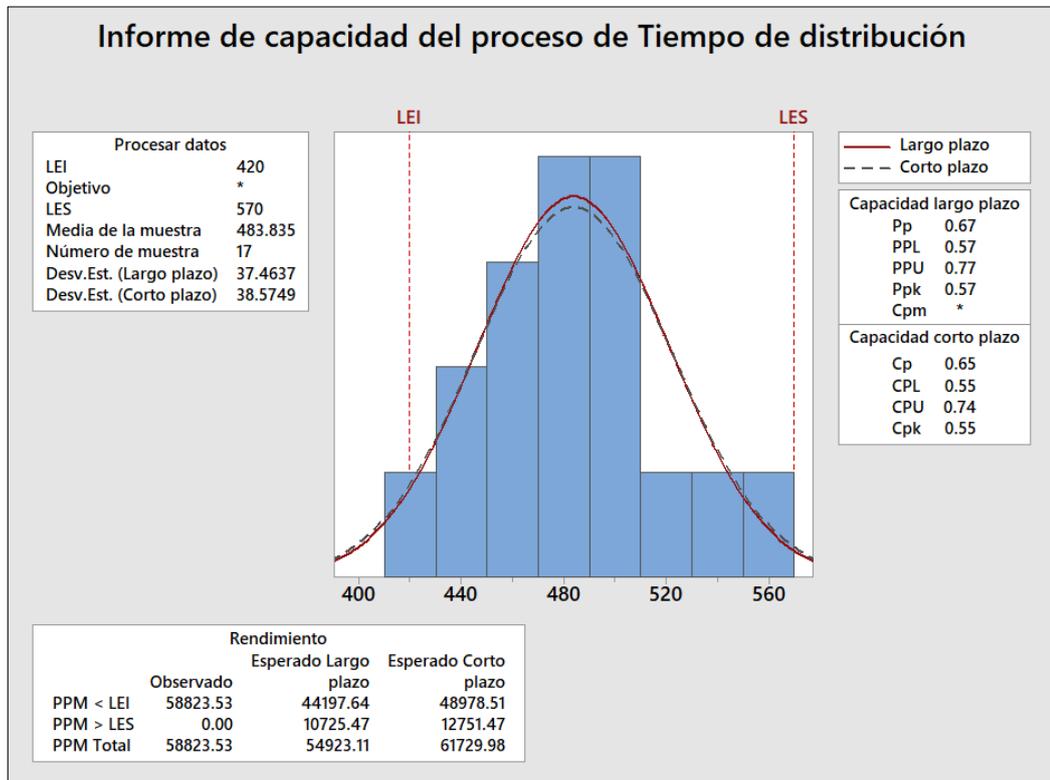


Figura 20. Gráfica de Capacidad de Proceso de Tiempo de Distribución

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se indicará la interpretación de los indicadores mostrados en la Figura 20.

Cp – Relaciona la dispersión del proceso (la variación de 6-s) con la dispersión de especificación. Cp relaciona la forma como funciona el proceso con la forma como debería estar funcionando, en nuestro caso al evaluar el Cp del tiempo de distribución nos ha dado como resultado 0.65, este índice confirma que el proceso no es adecuado para cumplir con las especificaciones del trabajo.

Cpk – El valor del Cpk es el valor mínimo de CPU y CPL, este índice nos indica la dispersión del proceso y la media del proceso, por lo que de esta manera mide como el proceso está funcionando realmente, en este caso el valor del Cpk fue de 0.55, esto indica que el proceso analizado no es el adecuado para cumplir con las especificaciones del trabajo.

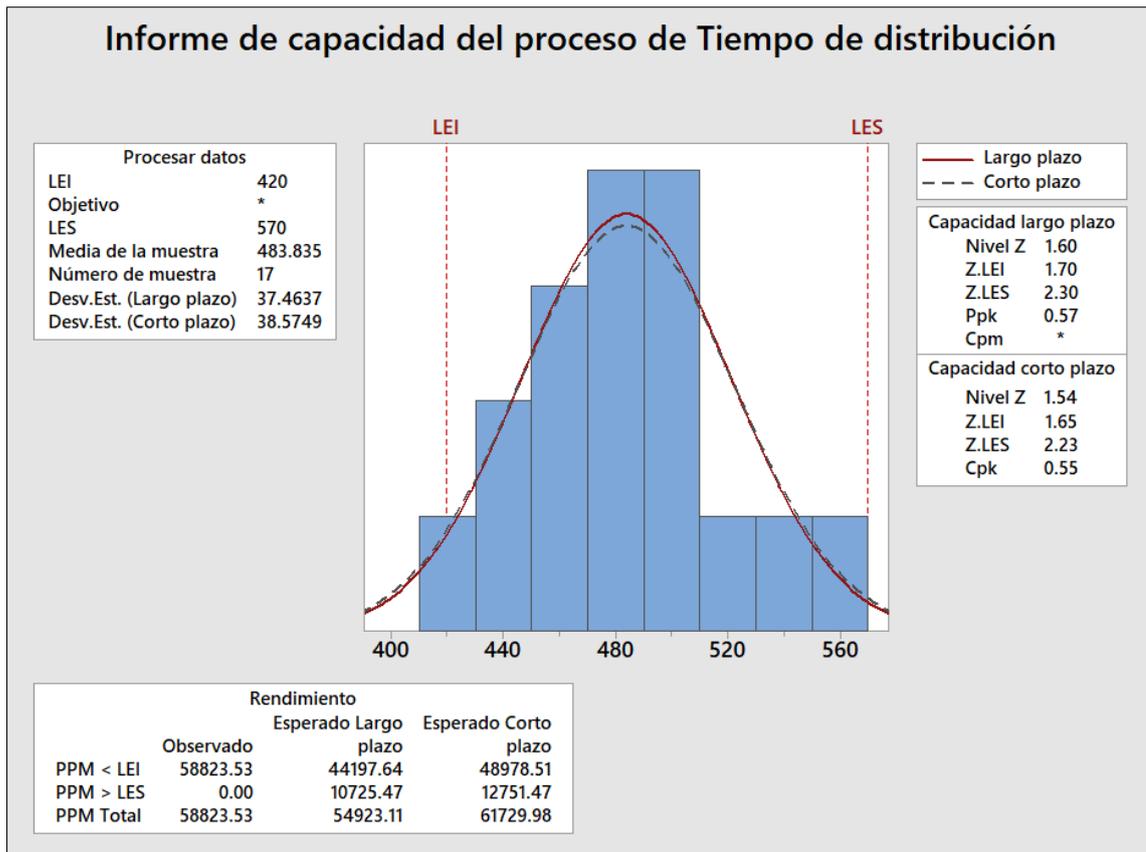


Figura 21. Gráfica de Lean Six Sigma de Tiempo de Distribución

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se indicará la interpretación de los indicadores mostrados en la Figura 21:

Z- el valor inicial del Lean Six Sigma del Tiempo de Distribución es de 1.54, eso quiere decir que se evidencian 61729.98 defectos por millón de oportunidades. Este resultado lo tomaremos como línea base en el análisis de nuestros resultados en la sección de mejora.

❖ **ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE PROCESO:** % de satisfacción del cliente con el proceso de distribución

1. Parámetros del análisis:

- Tipo de dato: Continuo (Variable categórica, escala de Likert).
- Tamaño de muestra: 23 clientes encuestados.
- Potencia de la prueba: 95%

2. Prueba estadística:

- Pruebas a realizar: Resumen gráfico, gráfico de control y análisis de la capacidad del proceso.

RESUMEN GRÁFICO: A continuación, se muestra la prueba de normalidad y el resumen gráfico descriptivo para el indicador evaluado en las Figuras 22 y 23, correspondientemente.

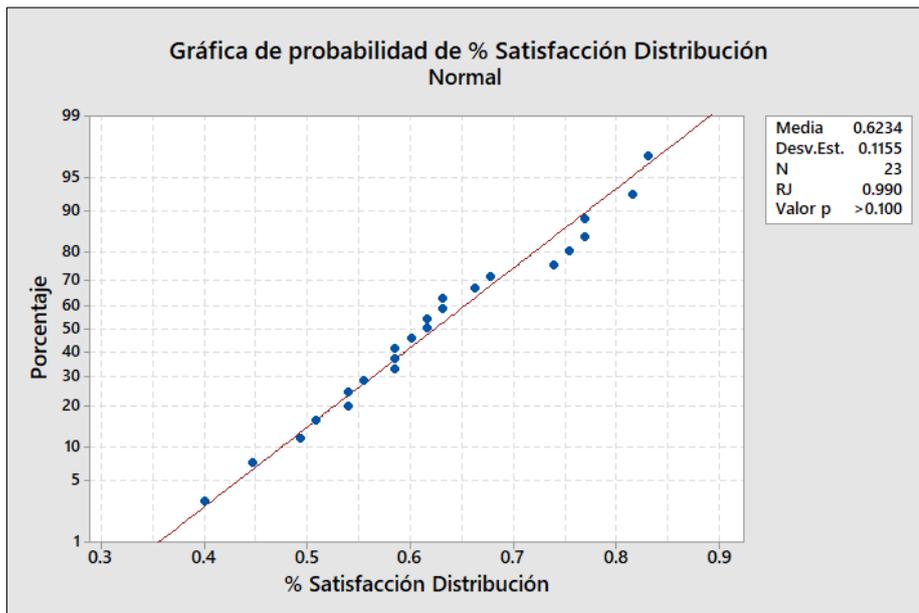


Figura 22. Prueba de Normalidad

Fuente: Elaboración Propia

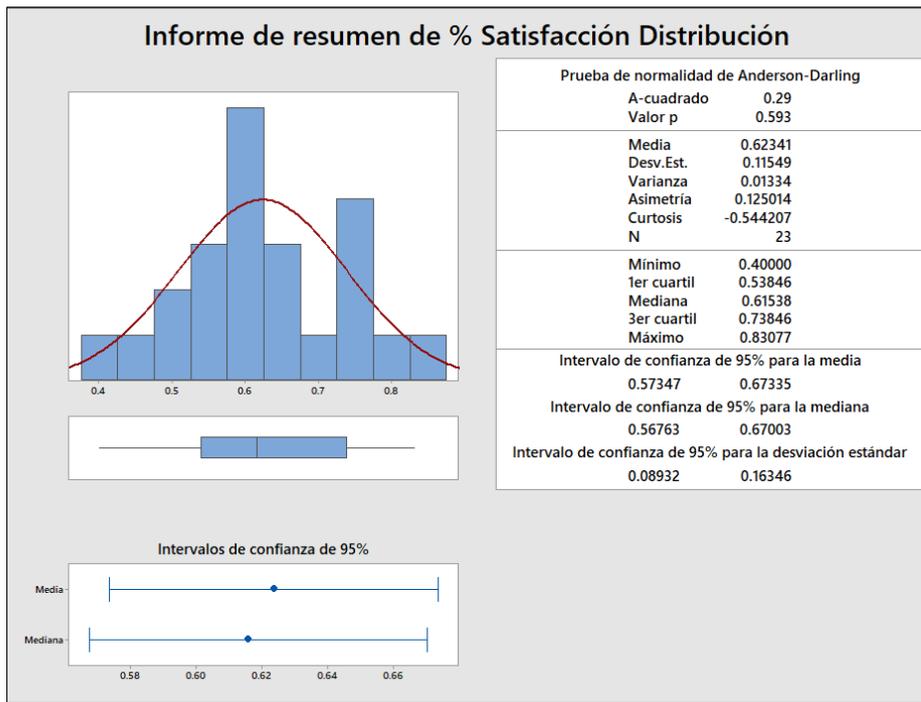


Figura 23. Gráfica de % Satisfacción Proceso de Distribución

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 22 podemos apreciar que los datos medidos en la encuesta de satisfacción, bloque de satisfacción con el proceso de distribución, sigue una distribución normal porque el valor de p es mayor a 0.05, eso quiere decir que se rechaza la hipótesis nula la cual es que los datos medidos no siguen una distribución normal.

El histograma de la Figura 23 muestra una distribución normal de los datos, el valor de p : 0.593, el promedio del % de satisfacción con el proceso de distribución es de 62%, con una desviación estándar de 0.11, el intervalo de confianza es de 57.3 a 67.3 para dicho indicador.

GRÁFICO DE CONTROL:

Para realizar este análisis se utilizó la Gráfica de control tipo P, para proporciones, a continuación, se muestra la Figura 24:

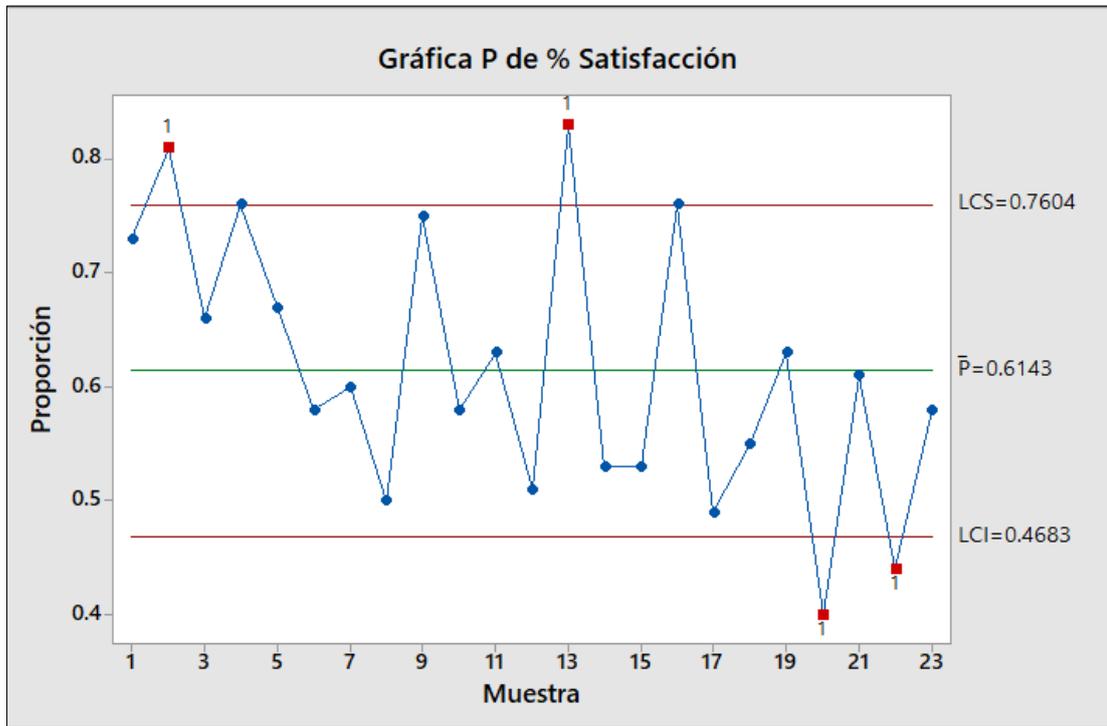


Figura 24. Gráfica de % Satisfacción Proceso de Distribución

Fuente: Elaboración Propia

Los datos graficados en la Figura 24 corresponden a la proporción del grado de satisfacción del cliente en el Mercado Productores con respecto al proceso de distribución.

El promedio de todos los datos es de 61.4 % y los límites de control naturales del proceso son para el LCS: 76.04% y para LCI: 46.8%.

La grafica de control P evidencia consistencia entre los encuestados, sin embargo, el encuestado 2 y 13 tienen una percepción distinta (81% y 100% de satisfacción, correspondientemente) respecto a los otros 19 encuestados, así mismo los encuestados 20 y 22 muestran distintos resultados (40% y 44% de satisfacción, correspondientemente).

CAPACIDAD DEL PROCESO:

En el análisis de la capacidad del proceso, se empleó la distribución normal puesto que el valor p es mayor a 0.05, según la Figura 25.

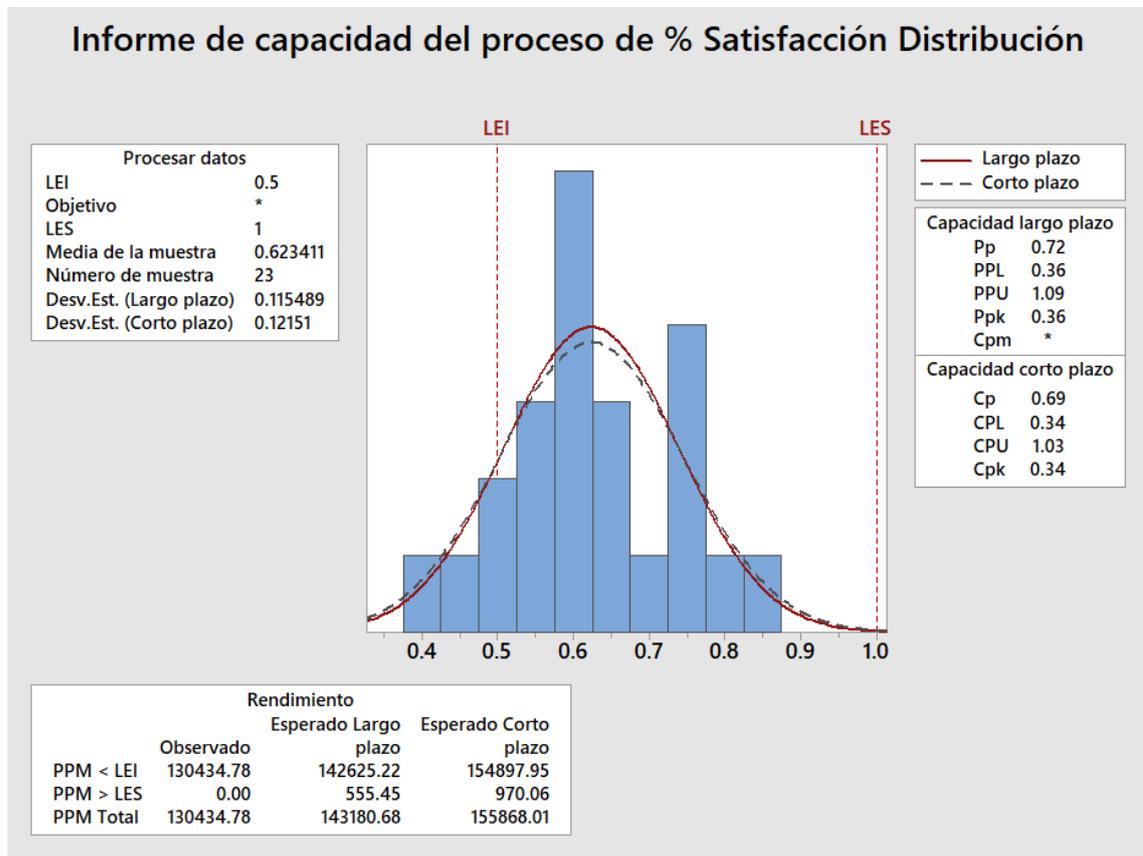


Figura 25. Gráfica de Capacidad de la Satisfacción de Distribución

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 25 se evidencian los valores de capacidad del proceso Cp con 0.69, este índice confirma que el proceso no es adecuado para cumplir con las especificaciones del trabajo, ya que los datos medidos no se encuentran centrados y tienden a orientarse en el límite inferior del histograma.

❖ **ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE PROCESO:** Colaboración de los productos por el área comercial

1. Parámetros del análisis:

- Tipo de Dato: Continuo
- Tamaño de muestra: 17 muestras de diciembre 2017 hasta abril del 2019
- Potencia de la prueba: 95%

2. Prueba estadística:

- Pruebas a realizar: Resumen Gráfico, Gráfico de control y Análisis de la capacidad del proceso.

RESUMEN GRAFICO: En la Figura 26 mostraremos el resumen en un gráfico descriptivo para el indicador que se estará evaluando.

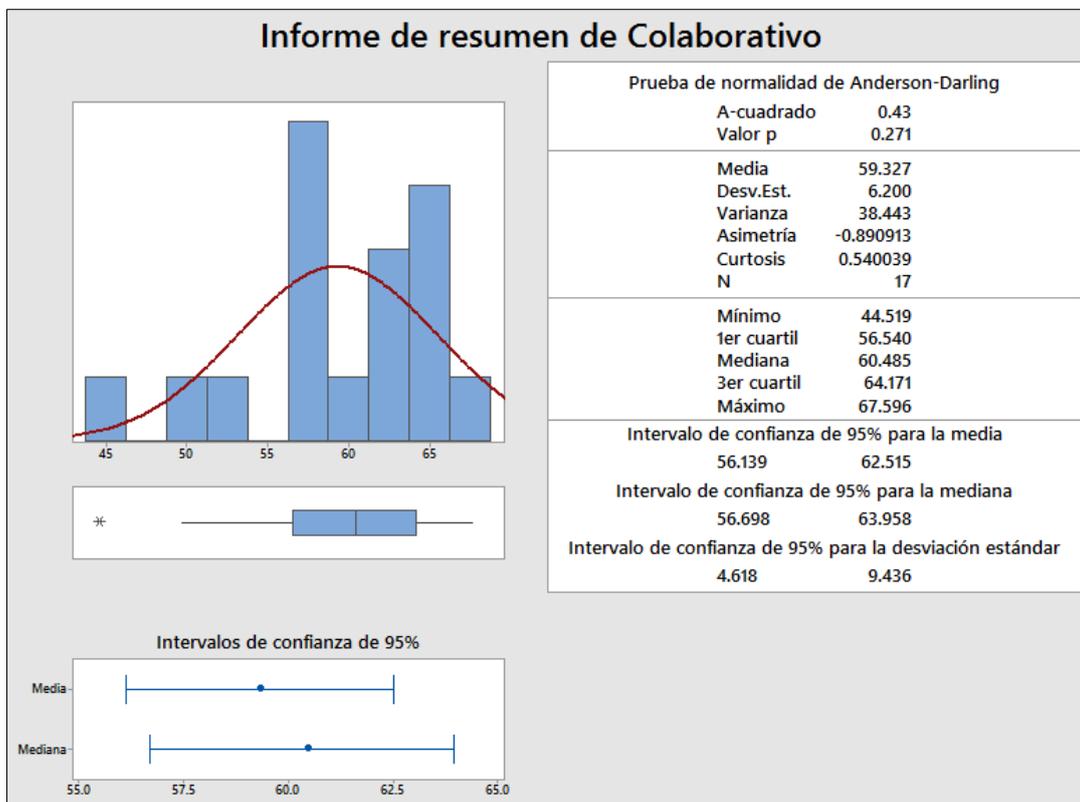


Figura 26. Gráfica de Resumen del asertividad del colaborativo.

Fuente: Elaboración propia

El histograma de la Figura 26 muestra una distribución normal de los datos debido a que el valor de p: 0.271, siendo mayor a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula de que los datos no siguen una distribución normal; el promedio el asertividad es de 60.4%, con una desviación estándar de 6.2, el intervalo de confianza es de 56.7% a 63.9% de asertividad para dicho indicador.

GRÁFICO DE CONTROL: Como observamos en la Figura 27 tenemos que identificar el promedio es de 59.33, en las cuales los límites son los siguientes $LCL = 37.51$ y para la $LCS = 81.15$.

La grafica de control evidencia que el proceso es estable, por lo cual no se encuentran causas atípicas.

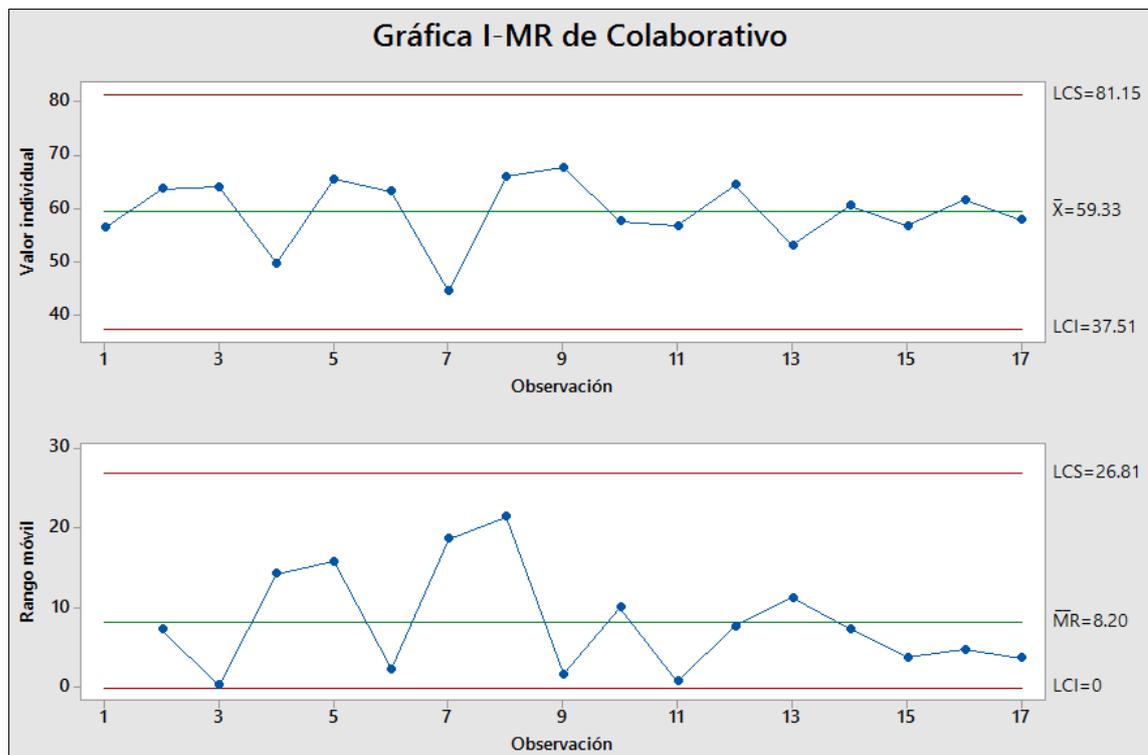


Figura 27. Gráfica I-MR del asertividad del colaborativo

Fuente: Elaboración propia.

CAPACIDAD DE PROCESO: Se mostrará el análisis de la capacidad del proceso, para lo cual se utilizará el análisis de la capacidad (Distribución normal), ya que el valor de p es mayor a 0.05 según la Figura 26.

- Análisis de la capacidad: Se evalúa la capacidad para que cumpla con las especificaciones.

Se procede a mostrar la Figura 28 la cual corresponde a la gráfica de la capacidad del proceso:

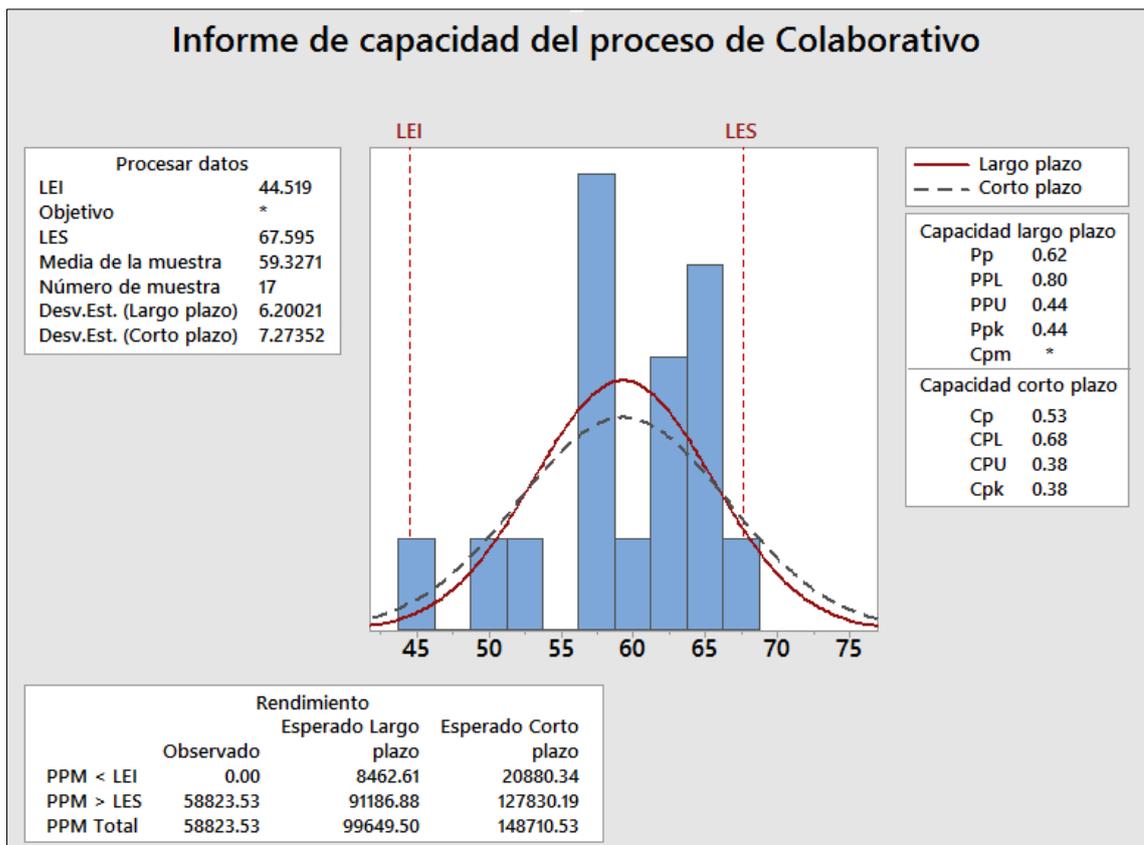


Figura 28. Gráfica de Capacidad de Proceso del asertividad del Colaborativo

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se indicará la interpretación de los indicadores mostrados en la Figura 28.

Cp – Relaciona la dispersión del proceso (la variación de 6-s) con la dispersión de especificación. Cp relaciona la forma como funciona el proceso con la forma como debería estar funcionando, en nuestro caso al evaluar el Cp del asertividad del colaborativo nos ha dado como resultado 0.53, este índice confirma que el proceso no es adecuado para cumplir con las especificaciones del trabajo.

Cpk – El valor del Cpk es el valor mínimo de CPU y CPL, este índice nos indica la dispersión del proceso y la media del proceso, por lo que de esta manera mide como el proceso está funcionando realmente, en este caso el valor del Cpk fue de 0.38, esto indica que el proceso analizado no es el adecuado para cumplir con las especificaciones del trabajo.

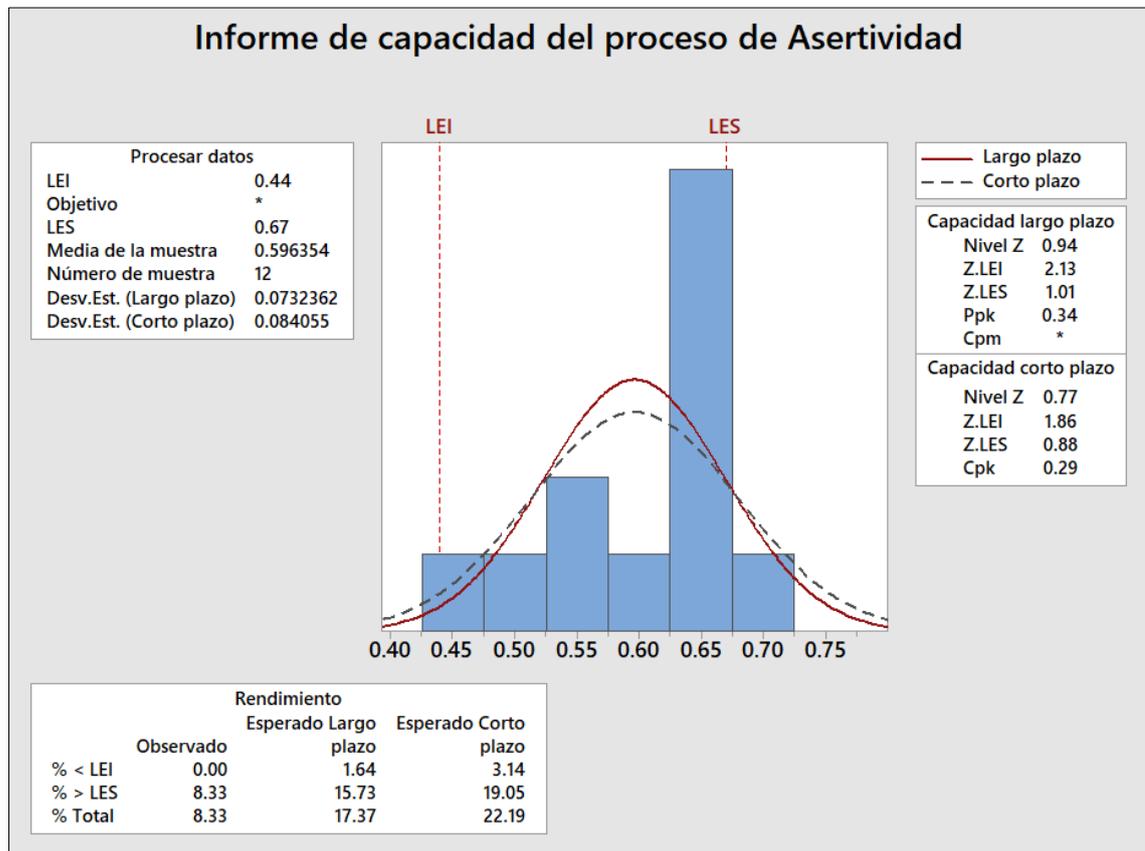


Figura 29. Grafica de Six Sigma del asertividad del Colaborativo

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se indicará la interpretación de los indicadores mostrados en la Figura 29:

Z- el valor inicial del Lean Six Sigma de la asertividad es de 0.77, eso quiere decir sé que evidencian 785597 defectos por millón de oportunidades. Este resultado lo tomaremos como línea base en el análisis de nuestros resultados en la sección de mejora.

❖ **ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DEL PROCESO:** % De Satisfacción de la Asesoría Comercial.

1. Parámetros del análisis:

- Tipo de Dato: Continuo (Escala de Likert).
- Tamaño de muestra: 23 clientes encuestados, utilizando a todos los clientes del Mercado Productores.
- Potencia de la prueba: 95%

2. Prueba estadística:

- Pruebas a realizar: Resumen Gráfico, Gráfico de control y Análisis de la capacidad del proceso.

RESUMEN GRÁFICO: Mostraremos la Figura 30 y la Figura 31, las cuales son la prueba de normalidad y el resumen en un gráfico descriptivo, correspondientemente, para el indicador que se estará evaluando.

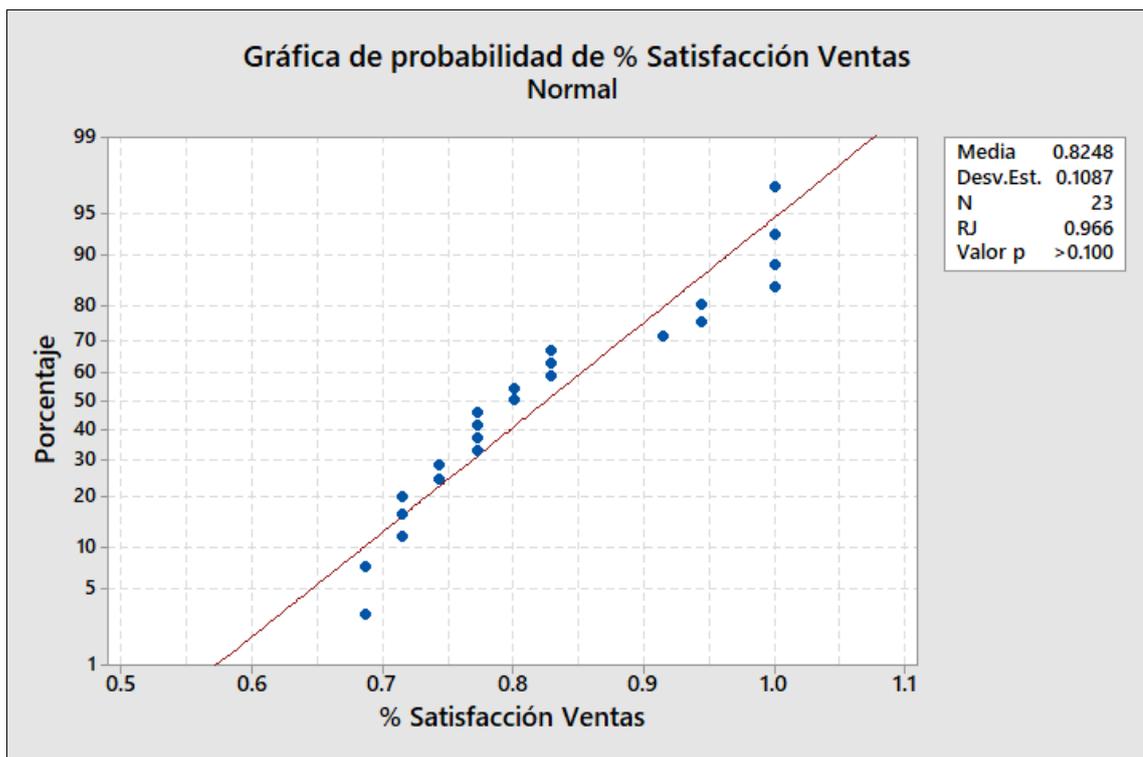


Figura 30. Prueba de Normalidad

Fuente: Elaboración Propia

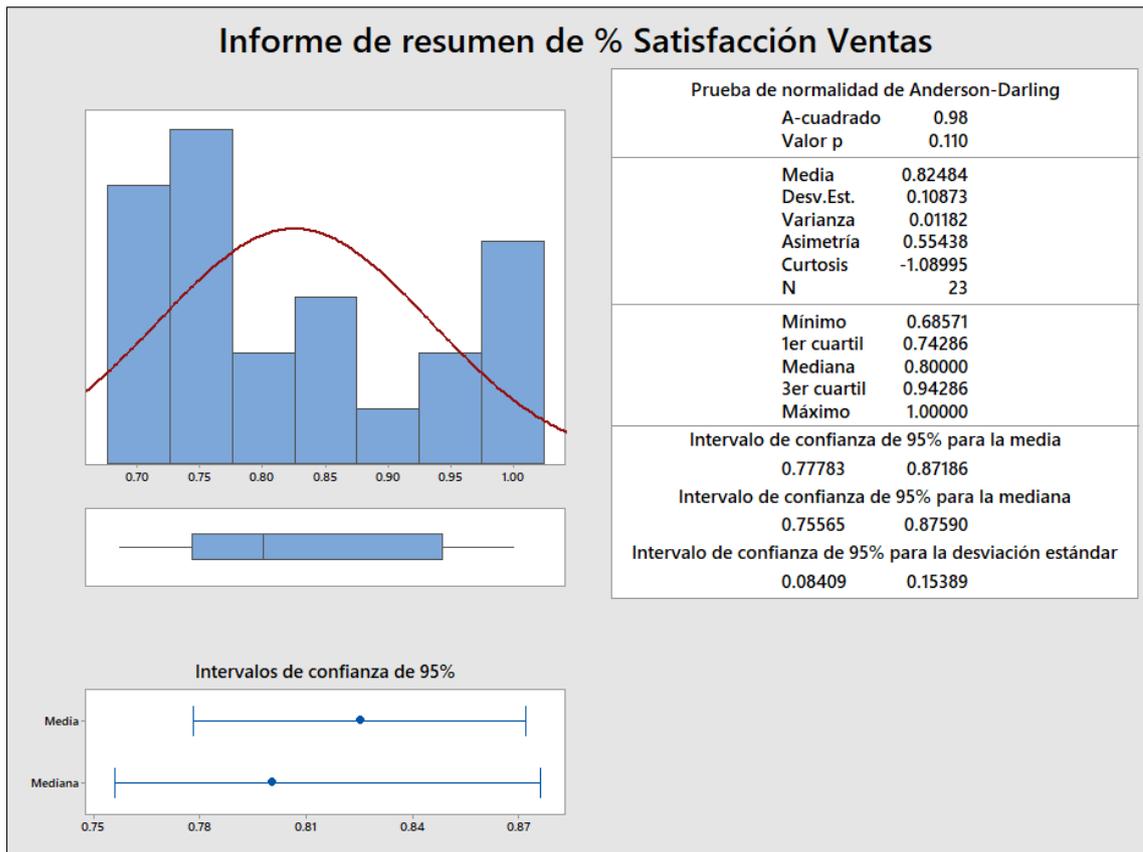


Figura 31. Gráfica de % Satisfacción de la Asesoría Comercial

Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 30 podemos apreciar que los datos medidos en la encuesta de satisfacción, bloque de satisfacción con el proceso de ventas, sigue una distribución normal porque el valor de p es mayor a 0.05, eso quiere decir que se rechaza la hipótesis nula la cual es que los datos medidos no siguen una distribución normal.

El histograma de la Figura 31 muestra una distribución normal de los datos, el valor de p: 0.110, el promedio del % Satisfacción de la asesoría comercial es de 82.4%, con una desviación estándar de 10.84, el intervalo de confianza es de 77.78 a 87.18 para dicho indicador.

GRÁFICO DE CONTROL:

Como observamos en la Figura 32 tenemos que identificar el promedio es de 82.39%, en las cuales los límites son los siguientes LCL = 93.82% y para la LCS= 70.96%

La Figura 32, grafica de control, evidencia que el proceso es estable, por lo cual no se encuentran causas atípicas. Cabe mencionar que tenemos puntos en las cuales ha llegado a un 100%, quiere decir que existe la posibilidad de tener un puntaje al 100% identificando las causas de la ayuda de los encuestados que indican el monto más bajo.

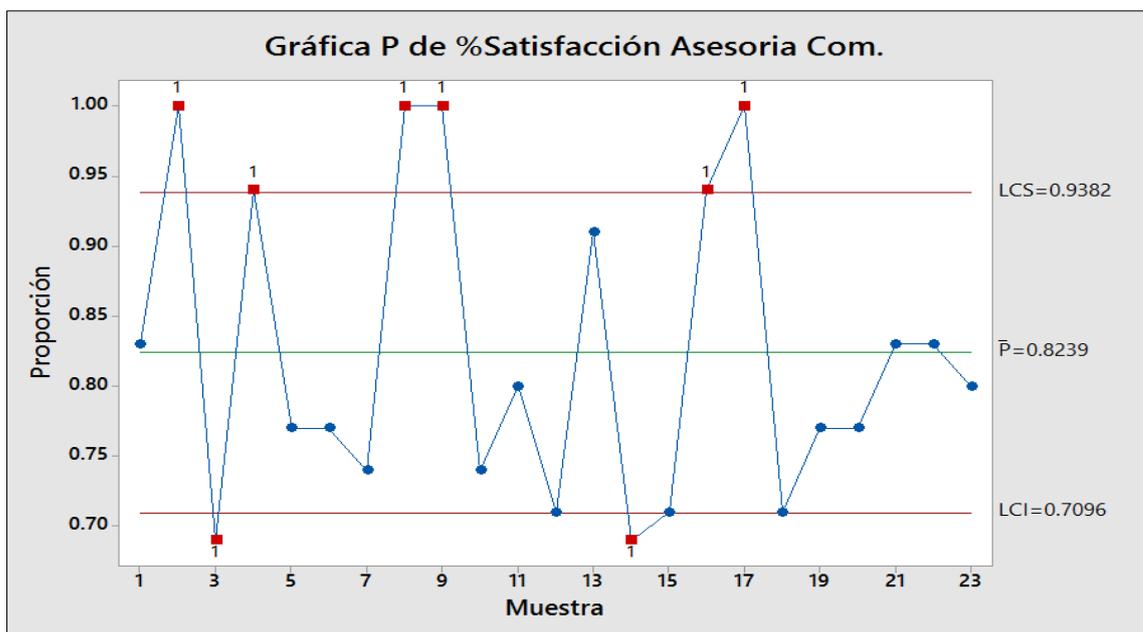


Figura 32. Gráfica P de % Satisfacción Asesoría Comercial

Fuente: Elaboración Propia

CAPACIDAD DE PROCESO:

Se mostrará el análisis de la capacidad del proceso, para lo cual se utilizará el análisis de la capacidad (Distribución Normal) ya que se demostró que los datos siguen la distribución normal en la Figura 30, por lo cual se realiza una encuesta y al ser un grupo pequeño se realizará a los 23 clientes en mención.

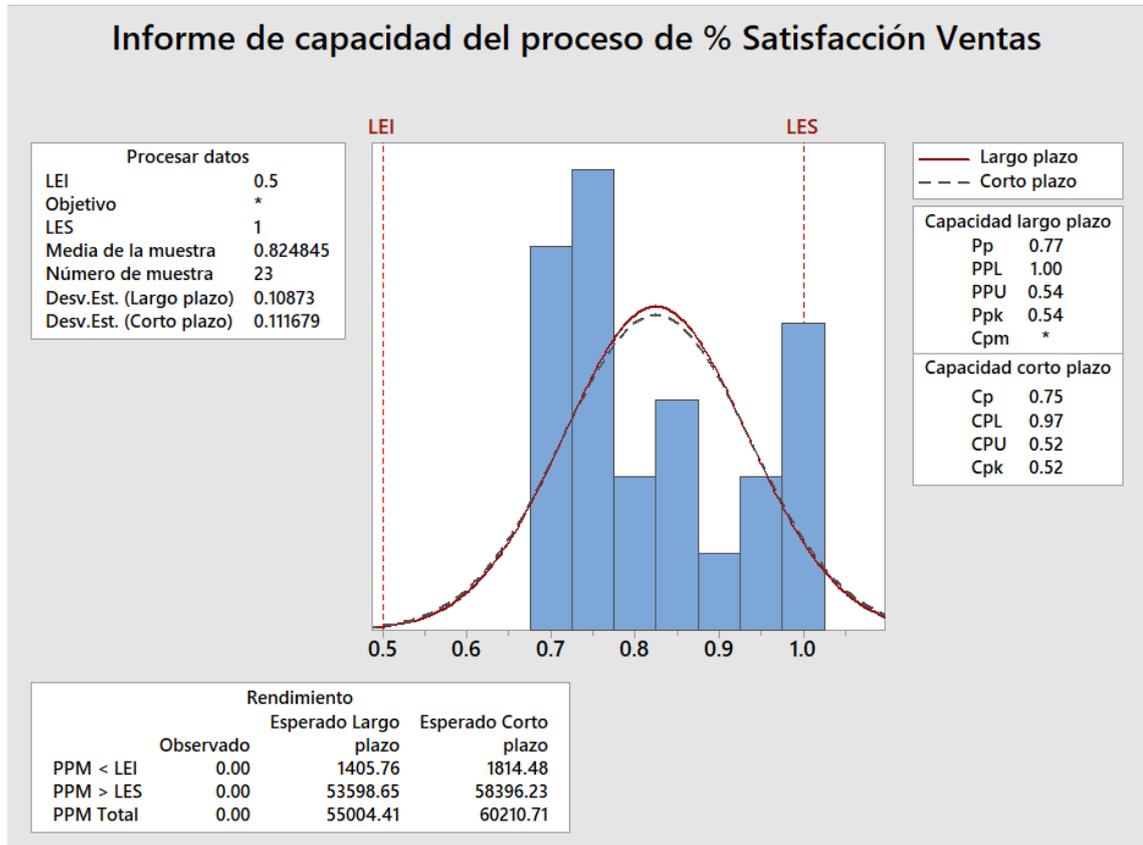


Figura 33. Gráfica de Capacidad del Proceso

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 33 se evidencian los valores de capacidad del proceso C_p con 0.75, este índice confirma que el proceso no es adecuado para cumplir con las especificaciones del trabajo, ya que los datos medidos no se encuentran centrados y tienden a orientarse en el límite superior del histograma. Se evidencia que la distribución estándar es de 0.1116 lo que representa que los datos se encuentran ligeramente alejados de la media, lo que genera la dispersión y descentralización de los mismos.

5.4.Fase Analizar

En este sub capítulo se detallan los análisis realizados en la fase Analizar de la metodología Lean Six Sigma. La finalidad de este análisis es la identificación de las causas raíz que generan el problema de la investigación.

A continuación, se detallarán las herramientas a utilizar para identificar las causas raíz que con llevarán al planteamiento de soluciones:

Tormenta de ideas

- Diagramas Causa Efecto.
- AMEF.
- Pareto.
- Tratamiento de resultados (Prueba de Proporciones).

Para la determinación del número de observaciones a realizar se utilizó el software Minitab 18. Para la estimación del tamaño de la muestra se usaron los siguientes parámetros (Véase Figura 34):

- Parámetro: Proporción.
- Distribución: Binomial.
- Proporción 1: 0.8
- Proporción 2: 0.2
- Nivel de Confianza: 95%

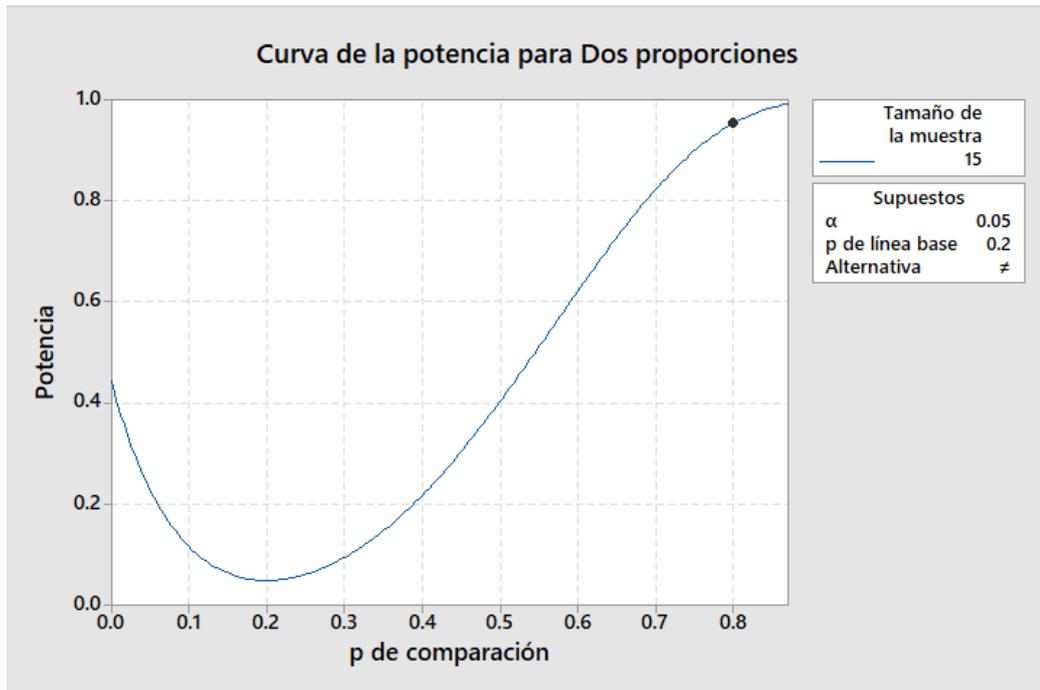


Figura 34. Curva de la potencia para dos proporciones

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados expuestos en la Figura 34 indican que con 15 muestras es suficiente información para captar diferencias entre los grupos de estudio.

A continuación, se muestran los pasos a seguir y las herramientas utilizadas para determinar las causas que impactan en nuestras CTQ:

A. Causas Potenciales

Tormenta de ideas: En esta primera etapa el objetivo principal fue la generación de información, evidenciada en la Tabla 17, sobre las posibles causas potenciales que generen el problema de la investigación.

Para el registro de las posibles causas se contó con la participación de expertos del área de distribución y del área comercial, también contamos con el apoyo de los auxiliares y choferes de naves logísticas con mayor tiempo en la compañía.

Tabla 17. Causas Potenciales

Item	Causas Potenciales
1	Morosidad de pago de los clientes en el Mercado Productores
2	Falta de naves logísticas
3	Falta de productos
4	Entrega de productos vencidos
5	Ineficiente planificación de demanda
6	No existe un buen asesoramiento comercial
7	Falta de merchandising en el Mercado Productores
8	Restricción de productos
9	Demora en la entrega del pedido
10	Mala segmentación de clientes
11	Generación errónea de pedidos comerciales

Fuente: Elaboración Propia

Diagramas causa-efecto y los 5 Why: En esta etapa el objetivo principal fue profundizar en el análisis de las causas identificadas en la Tabla 17, por lo que se fueron asignadas al factor que le corresponde (4 M's) y posteriormente se empleó la herramienta de 5 Whys para poder profundizar en el análisis. Se obtuvo los siguientes resultados expuestos en la Tabla 18:

Tabla 18. Análisis Causas y Sub Causas

Insumos	Sub causas	Equipos-tecnología	Sub causas	Método	Sub causas
Morosidad de pago de los clientes en el Mercado Productores	Problemas económicos de los clientes.	Falta de naves logísticas	Uso ineficiente del capacidad de carga de la nave logística	Ineficiente planificación de demanda	El área comercial no aplica metodos correctos de planificación de demanda.
Falta de productos	Productos sin stock.		Ausencia de auxiliares de distribución disponibles.	No existe un buen asesoramiento comercial	La comunicación de las promociones comerciales no es la adecuada.
Entrega de productos vencidos	Mala rotación FEFO de los productos terminados en el almacen.	Generación erronea de pedidos comerciales	No existe inducción para los ejecutivos comerciales que iniciaron labores despues de la implementacion de esa herramienta.	Falta de merchandising en el Mercado Productores	Ausencia de estrategias de comunicación hacia el cliente final por parte del área de Trade Marketing.
Restricción de productos	Restricción a causa de lanzamiento de nuevos productos.		Formato tediosos y poco amigables.	Demora en la entrega del pedido	Malas practicas en el proceso de distribución
	Las lineas de produccion se encuentran en mantenimiento.		Limpieza y mantenimiento del almacen del cliente		
					Excesiva espera de los auxiliares de distribución con el cliente.
			Mala segmentación de clientes	No existe un procedimiento definido para realizar la segmentacion de clientes.	

Fuente: Elaboración Propia

AMEF y Pareto:

Con el uso de esta herramienta se tiene como finalidad la priorización de las causas identificadas mediante la evaluación de los criterios de severidad, ocurrencia y detección. Los resultados que se obtuvieron se plasmaron en un diagrama Pareto para poder obtener la priorización de los mismos y tomar acciones correctivas sobre las variables con alto número prioritario de riesgo para que mejore la probabilidad de no ocurrencia de fallas. Para la realización del diagrama AMEF se tuvo la participación de los expertos del área de distribución y del área comercial.

A continuación, se detallarán los factores utilizados para el desarrollo del diagrama AMEF en las Tablas 19, 20 y 21.

En la Tabla 22 y 23 se evidencia la evaluación inicial AMEF con la cual se realizó el diagrama de Pareto, Figura 35, para la obtención de las causas priorizadas en la Tabla 24.

Tabla 19. Escala y Severidad

Escala	Severidad	Ocurrencia
1	Cuando se presenta impacta poco en el problema.	Se presenta pocas veces
3	Cuando se presenta impacta en forma media en el problema.	Se presenta varias veces
9	Cuando se presenta impacta mucho en el problema	Se presenta permanentemente

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20. Criticidad y Valor

Criticidad	Valor
	Severidad x Ocurrencia
Baja	1, 3, 9
Media	27,00
Alta	81,00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21. Detección

Escala	Detección	Tipos de inspección		
		A	B	C
1	Controles seguros para detectar: El ítem ha pasado a prueba de errores. Es casi improbable el hecho de realizar partes no conformes.	X		
2	Controles casi seguros para detectar: El ítem ha pasado por medición automática. No puede pasar la parte no conforme.	X	X	
3	Control con buena oportunidad de detectar: Detección inmediata del error en la estación o en la estación siguiente. No pasa la unidad no conforme.	X	X	
4	Controles con buena oportunidad de detectar: Detección del error en la estación siguiente. No pasa la unidad no conforme.	X	X	
5	Controles que pueden detectar: Mediciones "pasa" o "no pasa" realizando en el 100% de las partes después de dejar la estación.		X	
6	Controles que pueden detectar: Control en menos del 100% de las partes; puede estar apoyando en métodos estadísticos.		X	X
7	Controles con poca oportunidad de detectar: Control logrado con doble inspección visual.			X
8	Controles con poca oportunidad de detectar: Control efectuado con una inspección visual.			X
9	Controles que probablemente no detectarán: Control logrado con verificaciones indirectas o al azar.			X
10	Certeza absoluta de no detección: No se controla, no se detecta.			
A = prueba de error.				
B = Medición automatizada.				
C = Inspección visual / manual				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22. Evaluación Inicial AMEF

Item	Causas Identificadas	Sub Causas Identificadas	Severidad A	Ocurrencia B	Críticidad AxB	Detección C	Número de prioridad de riesgo (RPN 1)
1	Morosidad de pago de los clientes en el Mercado Productores	Problemas económicos de los clientes.	3	3	9	8	72
2	Falta de productos	Productos sin stock.	9	9	81	3	243
3	Entrega de productos vencidos	Mala rotación FEFO de los productos terminados en el almacén.	9	3	27	3	81
4	Restricción de productos	Restricción a causa de lanzamiento de nuevos productos.	3	1	3	3	9
5		Las líneas de producción se encuentran en mantenimiento.	9	3	27	3	81
6	Falta de naves logísticas	Uso ineficiente del capacidad de carga de la nave logística	3	3	9	3	27
7		Ausencia de auxiliares de distribución disponibles.	3	3	9	3	27
8	Generación errónea de pedidos comerciales	No existe inducción para los ejecutivos comerciales que iniciaron labores después de la implementación de esa herramienta.	3	1	3	4	12
9		Formato tediosos y poco amigables.	3	3	9	5	45

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23. Evaluación Inicial AMEF

Item	Causas Identificadas	Sub Causas Identificadas	Severidad A	Ocurrencia B	Críticidad AxB	Detección C	Número de prioridad de riesgo (RPN 1)
10	Ineficiente planificación de demanda	El área comercial no aplica métodos correctos de planificación de demanda.	9	9	81	4	324
11	No existe un buen asesoramiento comercial	La comunicación de las promociones comerciales no es la adecuada.	9	9	81	4	324
12	Falta de merchandising en el Mercado Productores	Ausencia de estrategias de comunicación hacia el cliente final por parte del área de Trade Marketing.	3	3	9	3	27
13	Demora en la entrega del pedido	Malas prácticas en el proceso de distribución	9	9	81	8	648
14		Limpieza y mantenimiento del almacén del cliente	9	9	81	8	648
15		Excesiva espera de los auxiliares de distribución con el cliente.	9	9	81	8	648
16	Mala segmentación de clientes	No existe un procedimiento definido para realizar la segmentación de clientes.	9	3	27	3	81

Fuente: Elaboración Propia

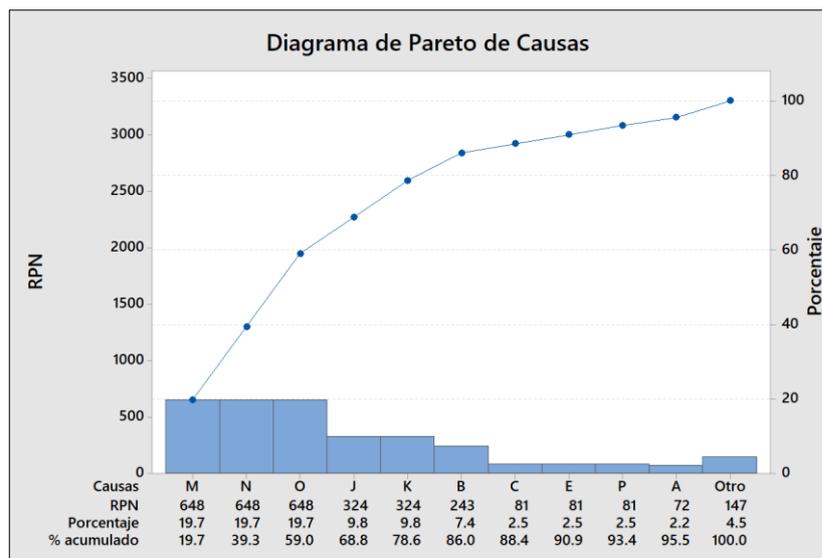


Figura 35. Diagrama de Pareto de Causas

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24. Causas Priorizadas

Código	Causas Priorizadas	Variable a medir	Factor
M	Malas practicas en el proceso de distribución	Cualitativa (Condiciones del proceso)	X1
N	Limpieza y mantenimiento del almacén del cliente	Cualitativa (Condiciones del proceso)	X2
O	Excesiva espera de los auxiliares de distribución con el cliente.	Cuantitativa (Tiempo de espera)	X3
J	El área comercial no aplica metodos correctos de planificacion de demanda.	Cualitativa (Condiciones del proceso)	X4
K	La comunicación de las promociones comerciales no es la adecuada.	Cualitativa (Condiciones del proceso)	X5
B	Productos sin stock.	Cuantitativa (Reclamos por productos sin stock)	X6

Fuente: Elaboración Propia

Plan de validación de causas: Los resultados plasmados en la Tabla 25 fueron llevados a la matriz de validación de causas para que se realicen las pruebas correspondientes para validar las causas.

Tabla 25. Plan de Validación de Causas

Código	Causas Priorizadas	Variable a Medir	Factor	Hpótesis	Tipo de Dato	Herramienta de verificación	ÁREA
M	Malas practicas en el proceso de distribución	Cualitativa (Condiciones del proceso)	X1	Ho: El proceso de distribución no depende de las malas prácticas en el proceso de distribución. Ha: El proceso de distribución depende de las malas prácticas en el proceso de distribución.	Discreta	Encuesta y prueba de proporciones	DISTRIBUCIÓN
N	Limpieza y mantenimiento del almacén del cliente	Cualitativa (Condiciones del proceso)	X2	Ho: El proceso de distribución no depende de la limpieza y mantenimiento del almacén del cliente. Ha: El proceso de distribución depende de la limpieza y mantenimiento del almacén del cliente.	Discreta	Encuesta y prueba de proporciones	DISTRIBUCIÓN
O	Excesiva espera de los auxiliares de distribución con el cliente.	Cuantitativa (Tiempo de espera)	X3	Ho: El proceso de distribución no depende del tiempo de espera en el proceso de distribución. Ha: El proceso de distribución depende del tiempo de espera en el proceso de distribución.	Continua	Medición y prueba de proporciones	DISTRIBUCIÓN
J	El área comercial no aplica métodos correctos de planificación de demanda.	Cualitativa (Condiciones del proceso)	X4	Ho: El proceso comercial no depende de la aplicación de métodos correctos de planificación de demanda. Ha: El proceso comercial depende de la aplicación de métodos correctos de planificación de demanda.	Discreta	Encuesta y prueba de proporciones	COMERCIAL
K	La comunicación de las promociones comerciales no es la adecuada.	Cualitativa (Condiciones del proceso)	X5	Ho: El proceso comercial no depende de la comunicación de las promociones comerciales. Ha: El proceso comercial depende de la comunicación de las promociones comerciales.	Discreta	Encuesta y prueba de proporciones	COMERCIAL
B	Productos sin stock.	Cuantitativa (Reclamos por productos sin stock)	X6	Ho: El proceso de distribución no depende de la falta de productos. Ha: El proceso de distribución depende de la falta de productos	Continua	Medición y prueba de proporciones	DISTRIBUCIÓN

Fuente: Elaboración Propia

La validación de las causas identificadas en la Tabla 24 se utilizará encuestas, medición y pruebas de hipótesis para evaluar estadísticamente los resultados.

Tamaño de muestra: La determinación del tamaño de la muestra se empleó la prueba de potencia y tamaño de muestra en el software Minitab 18, los resultados se pueden observar en la Figura 34.

Se realizarán las encuestas con una muestra de 15 casos con un nivel de confianza al 95%, las encuestas utilizadas se encuentran anexadas en el anexo 3.d.

Los resultados de la encuesta de causas identificadas se plasman en la Tabla 26 y 27.

Tabla 26. Resultados de la encuesta de causas identificadas – Distribución

Nº	Preguntas	NO	SI	Total	%
1	Se te brindo una capacitación sobre los métodos de trabajo en la carga y descarga de mercadería.	3	12	15	80%
2	Has recibido indicaciones sobre la limpieza y mantenimiento de los almacenes del cliente antes del almacenamiento de su mercaderia descargada.	4	11	15	73%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27. Resultados de la encuesta de causas identificadas – Ventas

Nº	Preguntas	NO	SI	Total	%
3	El area comercial te facilita la informacion de la proyeccion de ventas y cantidades a vender	13	2	15	87%
4	Actualmente has recibido información concentizandote sobre la comunicación de las promociones comerciales a los distintos segmentos de clientes.	2	13	15	87%

Fuente: Elaboración Propia

Distribución: A continuación, se analizarán los resultados de la encuesta realizada a los auxiliares de distribución, los cuales se pueden visualizar en las Tablas 28 y 29.

X1: Malas prácticas en el proceso de distribución:

Tabla 28. Encuesta de capacitación de métodos de trabajo

N°	Preguntas	NO	SI	Total	%
1	Se te brindo una capacitación sobre los métodos de trabajo en la carga y descarga de mercadería.	3	12	15	80%

Fuente: Elaboración Propia

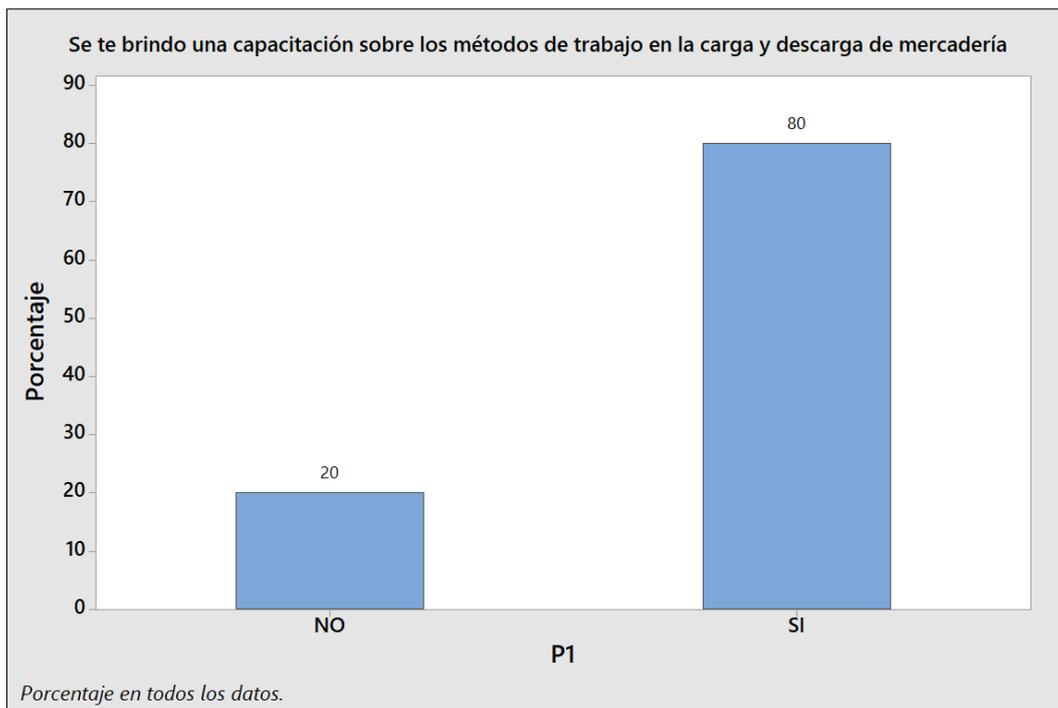


Figura 36. Encuesta de capacitación de métodos de trabajo

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 36 muestra que el 80% de los encuestados indicaron que sí recibieron una capacitación sobre los métodos de trabajo en la carga y descarga de la mercadería.

Prueba de hipótesis: La comprobación estadística de los resultados se realizó mediante la prueba de proporciones lo cual nos permitió inferir sobre las diferencias entre las dos proporciones de población, basados en datos de dos muestras aleatorias (encuestas).

- Ho: Las proporciones de las poblaciones evaluadas no presentan diferencias entre ellas.
- Ha: Las proporciones de las poblaciones evaluadas presentan diferencias entre ellas.

Prueba e IC para dos proporciones

Método

p_1 : proporción donde Muestra 1 = Evento

p_2 : proporción donde Muestra 2 = Evento

Diferencia: $p_1 - p_2$

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Evento	Muestra p
Muestra 1	15	3	0.200000
Muestra 2	15	12	0.800000

Estimación de la diferencia

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
-0.6	(-0.886271; -0.313729)

IC basado en la aproximación a la normal

Prueba

Hipótesis nula $H_0: p_1 - p_2 = 0$

Hipótesis alterna $H_1: p_1 - p_2 \neq 0$

Método	Valor Z	Valor p
Aproximación normal	-4.11	0.000
Exacta de Fisher		0.003

La aproximación normal puede ser inexacta para muestras pequeñas.

Figura 37. Prueba e IC para dos proporciones

Figura: Elaboración Propia

Interpretación de Resultados de la Figura 37:

- IC de 95%: Los resultados nos permiten colegir que la diferencia entre ambas poblaciones analizadas oscila entre (88% y 31%).
- P valor: Los resultados del valor P es 0.000 lo cual indica que existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas.

La calidad de la capacitación de los métodos de trabajo en la carga y descarga de la mercadería en el Mercado Productores afecta los tiempos de distribución y la satisfacción del cliente.

X2: Has recibido indicaciones sobre la limpieza y mantenimiento de los almacenes del cliente antes del almacenamiento de su mercadería descargada.

Tabla 29. Encuesta de indicaciones de limpieza y mantenimiento de los almacenes del cliente

N°	Preguntas	NO	SI	Total	%
2	Has recibido indicaciones sobre la limpieza y mantenimiento de los almacenes del cliente antes del almacenamiento de su mercadería descargada.	4	11	15	73%

Fuente: Elaboración Propia

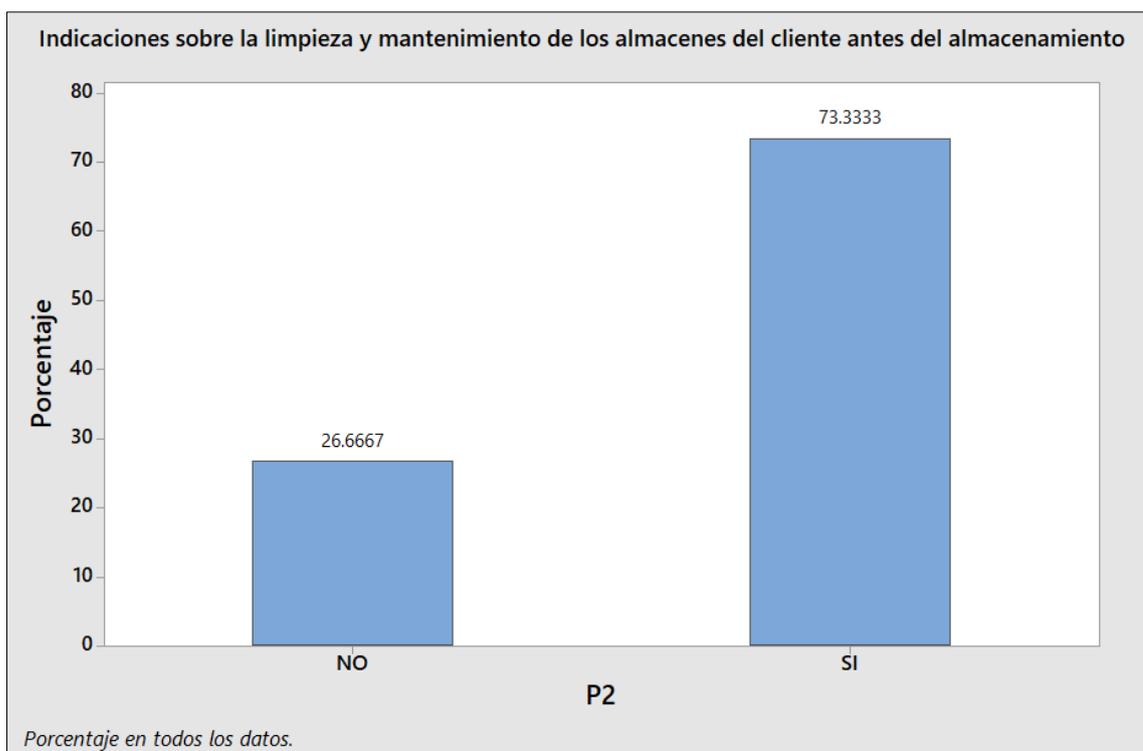


Figura 38. Encuesta de limpieza y mantenimiento de almacén del cliente

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 38 se muestra que el 73% de los encuestados han indicado que sí han recibido indicaciones sobre la limpieza y mantenimiento de los almacenes del cliente antes de realizar el almacenamiento de la mercadería descargada.

Prueba de hipótesis: La comprobación estadística de los resultados se realizó mediante la prueba de proporciones lo cual nos permitió inferir sobre las diferencias entre las dos proporciones de población, basados en datos de dos muestras aleatorias (encuestas).

- Ho: Las proporciones de las poblaciones evaluadas no presentan diferencias entre ellas.
- Ha: Las proporciones de las poblaciones evaluadas presentan diferencias entre ellas.

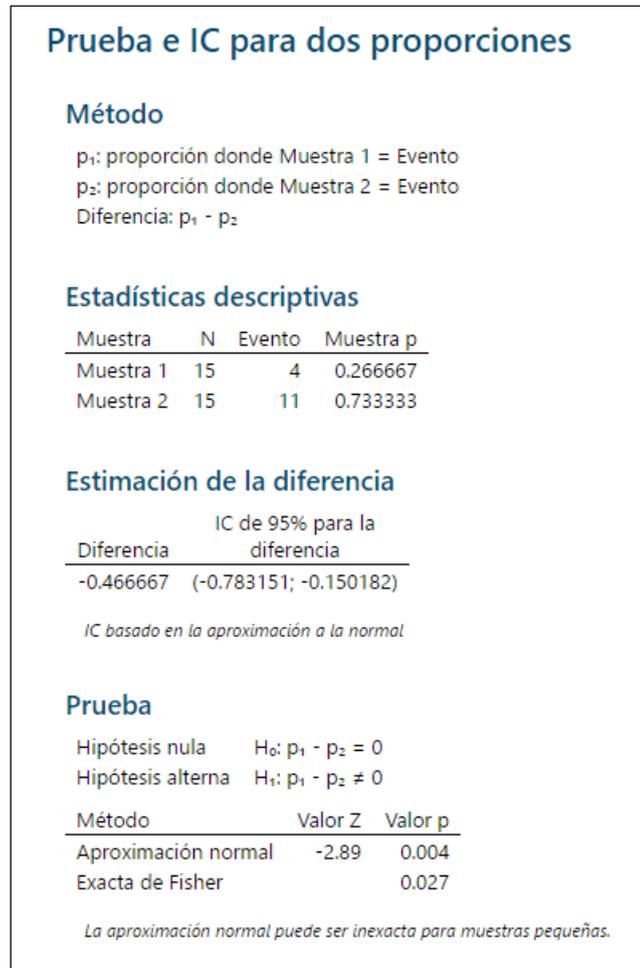


Figura 39. Prueba e IC para dos proporciones

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación de Resultados de la Figura 39:

- IC de 95%: Los resultados nos permiten colegir que la diferencia entre ambas poblaciones analizadas oscila entre (78% y 15%).
- P valor: Los resultados del valor P es 0.004 lo cual indica que existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas.

Las indicaciones sobre la limpieza y mantenimiento del almacén del cliente realizadas a los auxiliares de distribución afectan los tiempos de distribución y la satisfacción del cliente en el Mercado Productores.

Ventas: A continuación, se analizarán los resultados de la encuesta realizada a los ejecutivos de ventas, los resultados se reflejan en la Tabla 30 y 31.

X4: El área comercial te brinda la información necesaria para asesorar comercialmente a los clientes.

Tabla 30. Encuesta de envío de información comercial

N°	Preguntas	NO	SI	Total	%
3	El area comercial te facilita la informacion de la proyeccion de ventas y cantidades a vender	13	2	15	87%

Fuente: Elaboración Propia

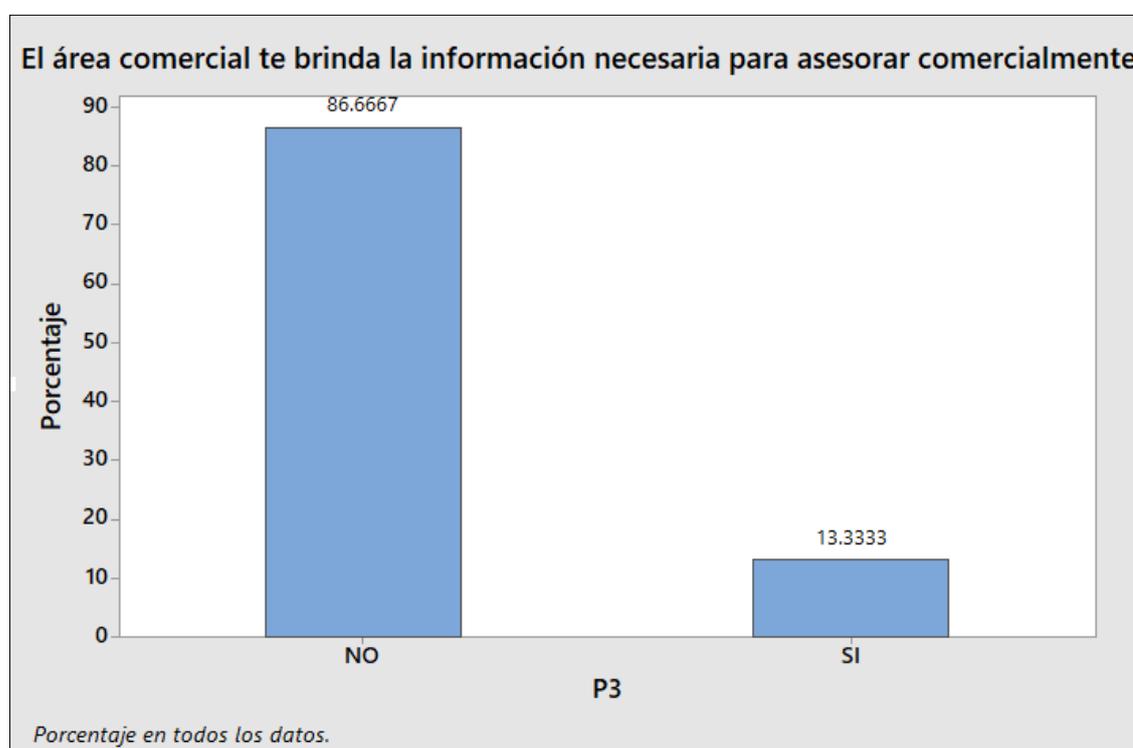


Figura 40. Encuesta de envío de información comercial

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 40 se muestra que el 87% de los encuestados han indicado que no reciben la información necesaria para realizar la asesoría comercial a los clientes en el Mercado Productores.

Prueba de hipótesis: La comprobación estadística de los resultados se realizó mediante la prueba de proporciones lo cual nos permitió inferir sobre las diferencias entre las dos proporciones de población, basados en datos de dos muestras aleatorias (encuestas).

- Ho: Las proporciones de las poblaciones evaluadas no presentan diferencias entre ellas.
- Ha: Las proporciones de las poblaciones evaluadas presentan diferencias entre ellas.

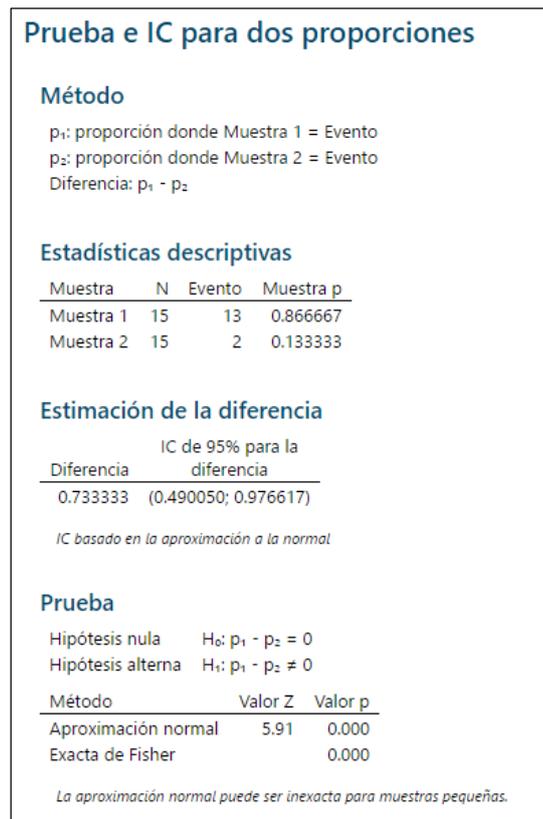


Figura 41. Prueba e IC para dos proporciones

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación de Resultados de la Figura 41:

- IC de 95%: Los resultados nos permiten colegir que la diferencia entre ambas poblaciones analizadas oscila entre (49% y 97%).
- P valor: Los resultados del valor P es 0.000 lo cual indica que existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas.

La ausencia de información por parte del equipo comercial hacia los ejecutivos de venta perjudica la asesoría comercial y la satisfacción del cliente.

X5: Actualmente has recibido información concientizándote sobre la comunicación de las promociones comerciales a los distintos segmentos de clientes.

Tabla 31. Encuesta de Comunicación de Promociones Comerciales

N°	Preguntas	NO	SI	Total	%
2	Actualmente has recibido información concientizandote sobre la comunicación de las promociones comerciales a los distintos segmentos de clientes.	2	13	15	87%

Fuente: Elaboración Propia

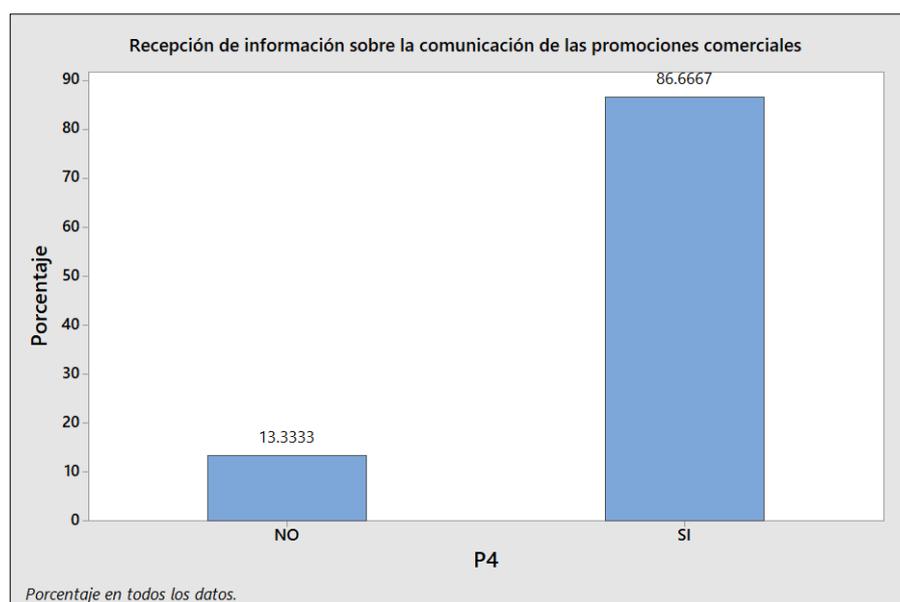


Figura 42. Encuesta de Comunicación de Promociones Comerciales

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 42 se muestra que el 87% de los encuestados han indicado que si han recibido información a conciencia sobre la constante comunicación de las promociones comerciales hacia los distintos segmentos de clientes.

Prueba de hipótesis: La comprobación estadística de los resultados se realizó mediante la prueba de proporciones lo cual nos permitió inferir sobre las diferencias entre las dos proporciones de población, basados en datos de dos muestras aleatorias (encuestas).

- Ho: Las proporciones de las poblaciones evaluadas no presentan diferencias entre ellas.
- Ha: Las proporciones de las poblaciones evaluadas presentan diferencias entre ellas.

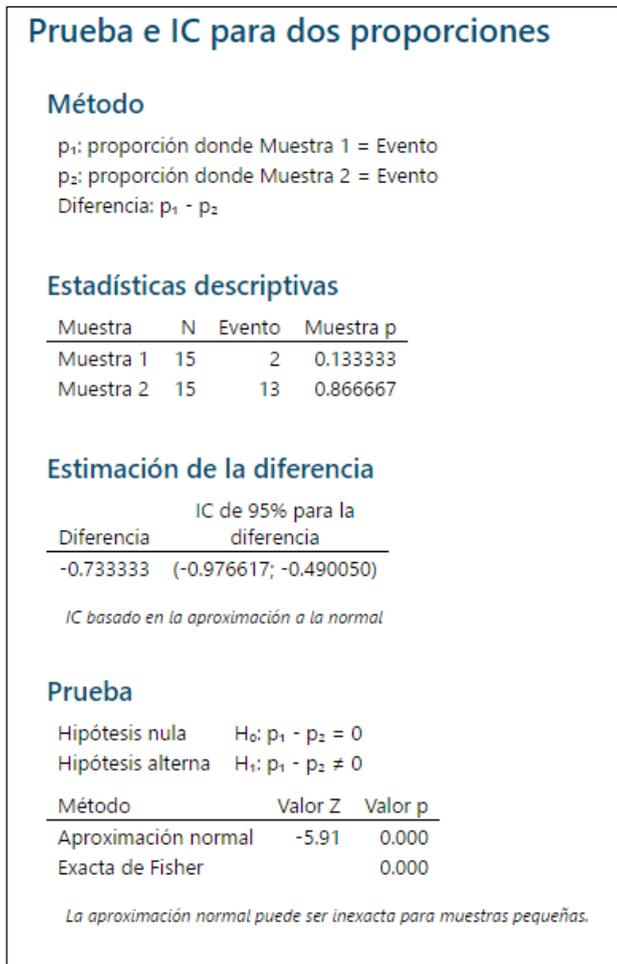


Figura 43. Prueba e IC para dos proporciones

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación de Resultados de la Figura 43:

- IC de 95%: Los resultados nos permiten colegir que la diferencia entre ambas poblaciones analizadas oscila entre (97% y 49%).
- P valor: Los resultados del valor P es 0.000 lo cual indica que existen diferencias significativas entre las poblaciones evaluadas.

La comunicación de ofertas comerciales hacia los distintos segmentos de clientes representa una oportunidad de mejora en la asesoría comercial y la satisfacción del cliente.

Con respecto al análisis de la sub causa “Excesiva espera de los auxiliares de distribución con el cliente” se procedió a realizar la medición del tiempo de demora en campo empleando 15 casos de medición según la muestra calculada previamente con un 95% de confiabilidad.

Diagrama de Actividades de proceso de distribución de bebidas no alcohólicas en el Mercado Productores						
Unicación:	Lima - Santa Anita		Resumen			
Actividad:	Venta de bebidas no alcohólicas		Actividad	Cantidad		
Fecha:	21/09/2019		Operación	11		
Num. Auxiliares:	5		Traslado	1		
Comentarios: El tiempo de almacenamiento manual de las bebidas en el almacén del cliente, representa el tiempo total invertido de los 5 auxiliares de distribución.			Inspección	4		
			Operación e Inspección	3		
			Demora	2		
			Total	21		
Fases del proceso	○	➔	□	◻	◐	Tiempo (minutos)
Dirigirse al cliente		●				45
Estacionar el vehículo en la zona de descarga	●					10
Espera del cliente en la zona de descarga					●	24
Validación de factura comercial y programa de distribución con el cliente			●			5
Preparación de carga a distribuir	●					21
Descarga de mercadería con montacarga	●					35
Conteo visual de cajas físicas descargadas					●	21
Verificación visual del estado de las botellas					●	15
Limpieza del almacén del cliente	●					25
Liberación de espacios en el almacén del cliente	●					8
Corte de embalaje de las cajas físicas	●					4
almacenamiento manual de las bebidas en el almacén del cliente	●					255
Verificación visual del almacenamiento de las bebidas por parte del cliente			●			3
Conteo físico de las bebidas almacenadas					●	12
Aprobación de la programación de distribución	●					1
Conformidad de la distribución			●			1
Limpieza de la zona de distribución	●					10
Guardar herramientas usadas en el proceso	●					3
Espera del cliente en la zona de descarga					●	20
Verificación del cliente			●			1
Subir a la nave logística	●					1
Total	11	1	4	3	2	520

Figura 44. Diagrama de actividades del proceso de Distribución

Fuente: Elaboración Propia

Según la Figura 44 se puede evidenciar que existen tres actividades que generan demoras en el proceso de distribución los cuales son:

- Espera del cliente en la zona de descarga
- Conteo visual de cajas físicas descargadas
- Conteo físico de las bebidas almacenadas
- Espera del cliente en la zona de descarga (posterior a la descarga y almacenamiento de la mercadería)

En la Tabla 32 se observa la medición de los tiempos de demora en campo.

Tabla 32. Medición del tiempo de demora en campo

Muestra	Espera del cliente en la zona de descarga	Conteo visual de cajas físicas descargadas	Conteo físico de las bebidas almacenadas	Espera del cliente en la zona de descarga	Tiempo de demora total
1	17	32	7	11	67
2	40	25	6	19	90
3	42	26	15	14	97
4	44	24	19	10	97
5	27	22	11	5	65
6	17	27	16	21	81
7	26	12	6	6	50
8	24	24	16	12	76
9	42	25	21	21	109
10	42	10	17	16	85
11	21	24	17	18	80
12	40	22	21	11	94
13	29	10	7	22	68
14	17	23	6	14	60
15	45	17	12	5	79
Total	473	323	197	205	1198

Fuente: Elaboración Propia

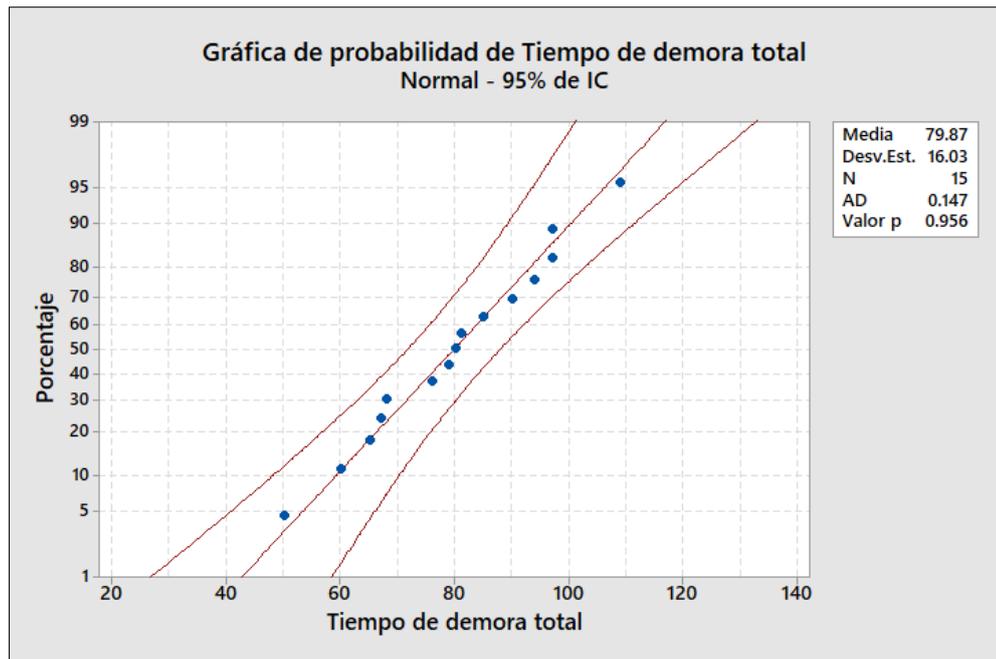


Figura 45. Gráfica de probabilidad de Tiempo de demora total

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la Figura 45 el valor de P es de 0.956, por lo que se puede indicar que el valor de p es mayor que el nivel de significancia de 0.05. La decisión es no rechazar la hipótesis nula. Los datos siguen una distribución normal.

Con respecto a la sub causa “Producto sin stock” se procedió a realizar el análisis de la data histórica de reclamos de la empresa relacionados a la incidencia de productos sin stock, el cual se detalla en la Tabla 33.

Tabla 33. Reclamos de Distribución

INDICE DE RECLAMOS DE CALIDAD DE SERVICIO DISTRIBUCIÓN	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Acum. / YTD	Reclamos en %
Pedido programado no despachado	232	259	223	174	888	36%
Pedido rechazado (Factura eliminada)	143	267	206	152	768	31%
Producto cancelado no despachado	111	121	128	94	454	18%
Despachan producto adulterado/manipulado	28	33	37	27	125	5%
Despachan empaque en mal estado	29	27	23	17	96	4%
Despacho diferente a comprobante de pago	11	18	18	10	57	2%
No entrega Bonificación/Promoción	20	10	7	10	47	2%
Despachan producto errado	10	1	6	9	26	1%
Despachan producto próximo a vencer	0	1	0	1	2	0%
Total	584	737	648	494	2463	100%

Fuente: Elaboración Propia

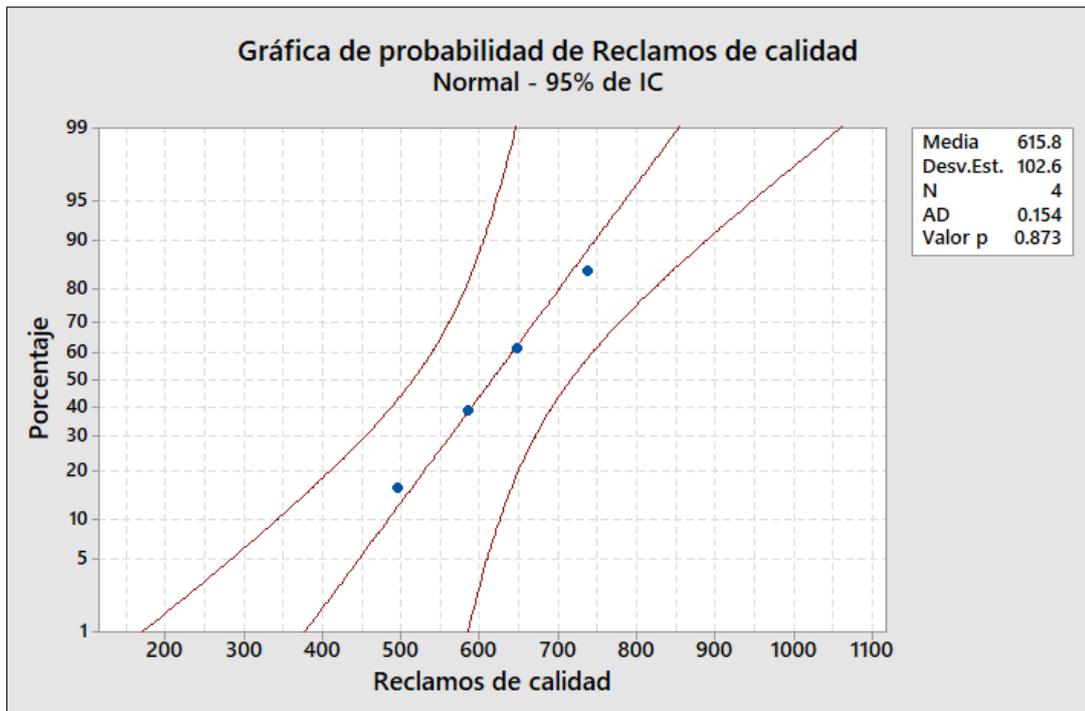


Figura 46. Gráfica de probabilidad de Reclamos de calidad

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la Figura 46 el valor de P es 0.873, por lo que el valor de p es mayor que el nivel de significancia de 0.05. La decisión es no rechazar la hipótesis nula. Los datos siguen una distribución normal.

5.5.Fase Mejorar

La investigación comprende el análisis realizado en la fase mejorar de la metodología Lean Six Sigma, como primer paso se realizó la verificación de las causas raíz a través de la herramienta Diseño de Experimentos (DOE).

Como resultado del análisis se han identificado las causas raíz de mayor significancia en el tiempo de distribución en el Mercado Productores.

5.5.1. Determinación del Diseño Factorial

Para la selección del diseño factorial se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

- Número de factores: 4
- Número de niveles: 2
- Tipo de diseño: Diseño Factorial Fraccionado
- Nivel de confianza: 95%

A continuación, se muestran los diseños factoriales disponibles en la Figura 47, en nuestro caso se usará el de 4 factores con un nivel V para 64 corridas (tratamientos).

Diseños factoriales disponibles (con resolución)														
	Factores													
Corrid	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	Com	III												
8		Com	IV	III	III	III								
16			Com	V	IV	IV	IV	III						
32				Com	VI	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV
64					Com	VII	V	IV						
128						Com	VIII	VI	V	V	IV	IV	IV	IV

Diseños de Plackett-Burman de resolución III disponibles					
Factores	Corridas	Factores	Corridas	Factores	Corridas
2-7	12,20,24,28,...,48	20-23	24,28,32,36,...,48	36-39	40,44,48
8-11	12,20,24,28,...,48	24-27	28,32,36,40,44,48	40-43	44,48
12-15	20,24,28,36,...,48	28-31	32,36,40,44,48	44-47	48
16-19	20,24,28,32,...,48	32-35	36,40,44,48		

Figura 47. Diseños Factoriales Disponibles

Fuente: Elaboración Propia

Ejecución de las corridas prueba, para la determinación del tiempo de distribución, con cada uno de las combinaciones disponibles del modelo seleccionado, se utilizó un panel de expertos para que sus conocimientos puedan inferir sobre dichos valores. Los Resultados se muestran en el Anexo 4.

5.5.2. Análisis estadístico

El análisis consistió en:

- Evaluación gráfica de efectos principales
- Evaluación gráfica de interacciones
- Evaluación gráfica de cubos
- Análisis del diseño factorial

A continuación, se realizará la interpretación de cada uno de los gráficos realizados.

Evaluación gráfica de efectos principales: Permite visualizar el efecto de los factores en la respuesta y también para comparar la fuerza relativa de los efectos, los resultados se observan en la Figura 48.

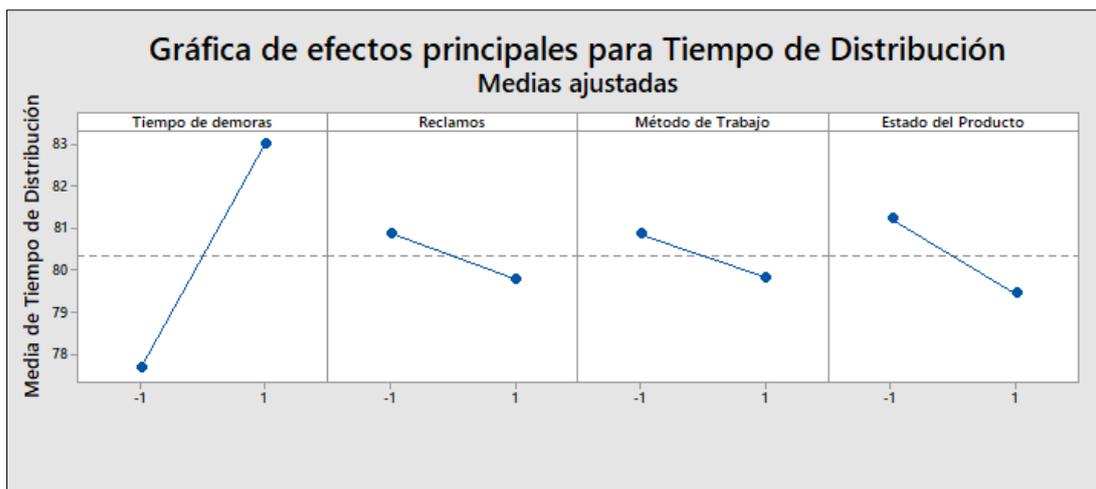


Figura 48. Gráfica de Efectos Principales para Tiempo de Distribución

Fuente: Elaboración Propia

La Figura 48 muestra que las variables menos significativas son:

- Reclamos
- Método de Trabajo
- Estado del Producto

Las variables señaladas presentan una débil pendiente, es decir que representan un leve efecto sobre el tiempo total de distribución.

Evaluación gráfica de Interacción:

La grafica de interacción nos permite visualizar el efecto de las interacciones de dos factores y comparar la fuerza relativa de los efectos. A continuación, se muestran los resultados en la Figura 49:

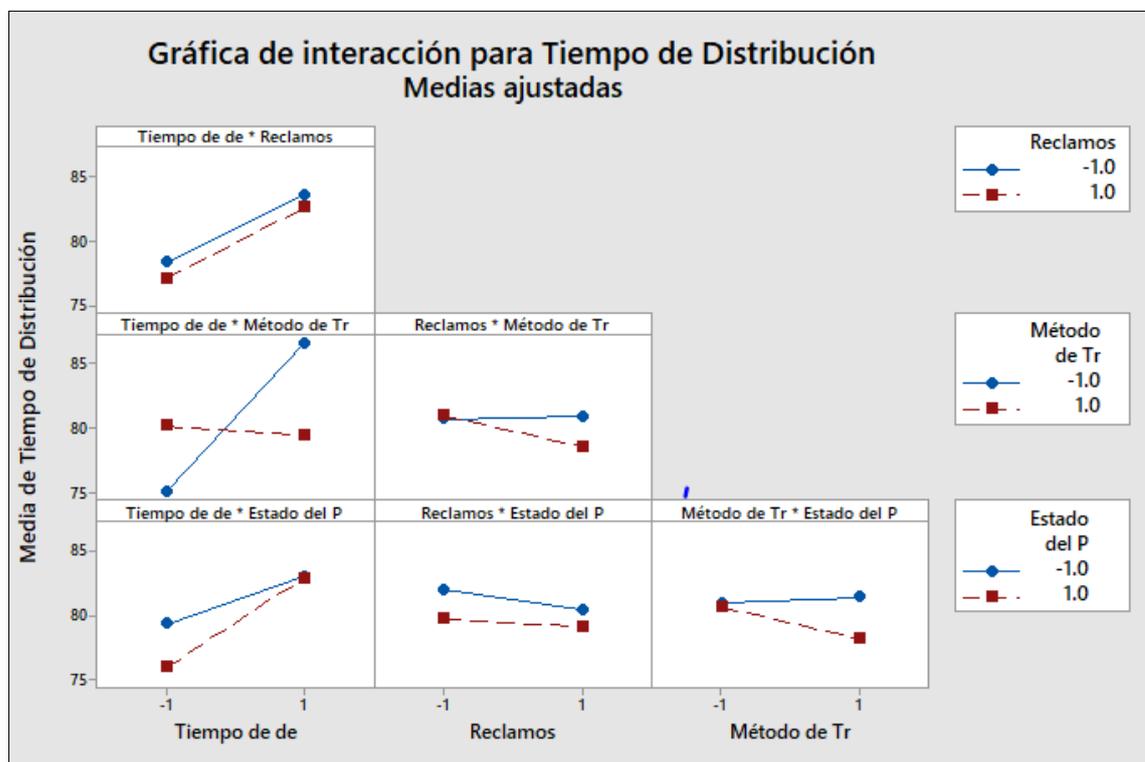


Figura 49. Gráfica de Interacción para Tiempo de Distribución

Fuete: Elaboración Propia

Las interacciones de mayor interés son:

- Método de trabajo y Tiempo de demora
- Método de trabajo y Reclamos
- Estado del producto y Método de trabajo
- Estado del producto y tiempo de demora

En los casos indicados se evidencia influencia recíproca entre ambos factores.

Evaluación gráfica de cubos: La Figura 50 nos permite observar la relación entre los factores y las respuestas. Se han fijado mayor atención en identificar la combinación de factores que genera mayor tiempo de distribución.

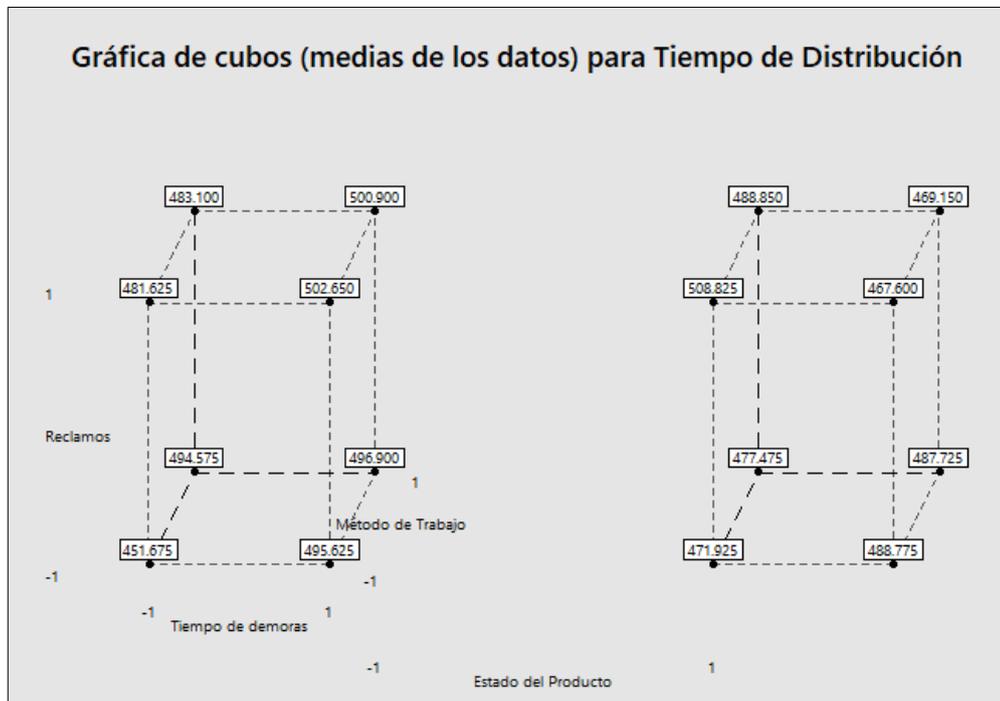


Figura 50. Gráfica de Cubos para Tiempo de Distribución

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 50 el valor más bajo es de 451.675 minutos, la combinación de factores y niveles para lograr ese resultado es:

- Tiempo de demoras (-1)
- Reclamos (-1)
- Método de trabajo (-1)
- Estado del Producto (-1)

5.5.3. Análisis del Diseño Factorial

El análisis del diseño factorial nos permitió ajustar el modelo a los datos recolectados, se generó la gráfica de Pareto, Figura 51, con la finalidad de identificar la magnitud relativa y la significancia estadística.

A continuación, se muestra el modelo:

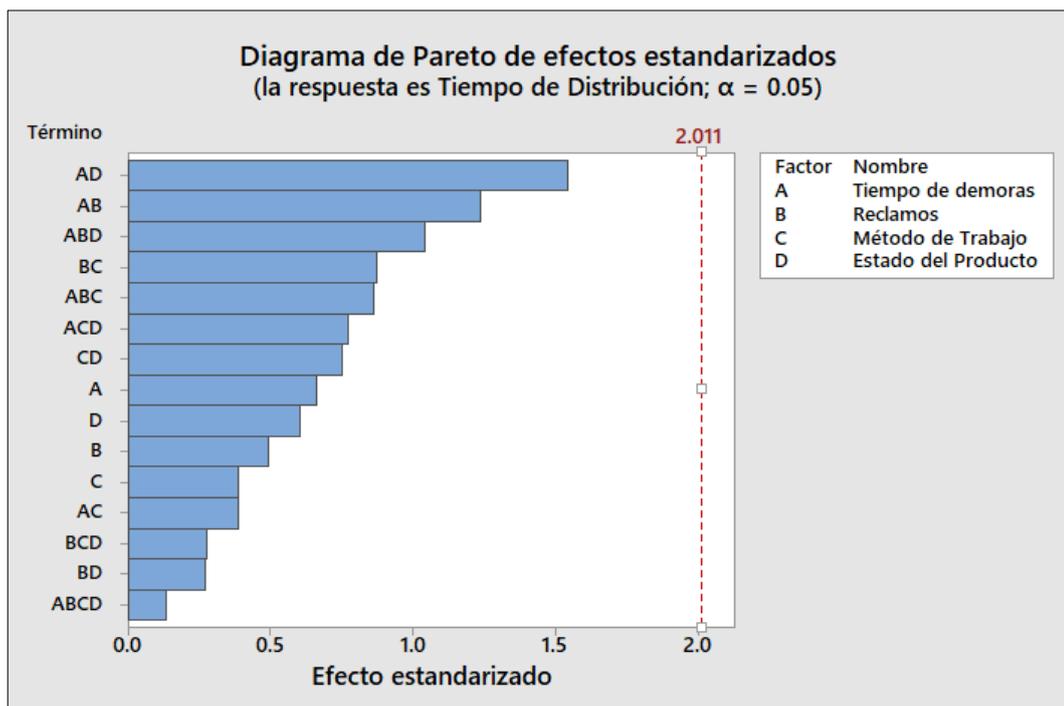


Figura 51. Diagrama de Pareto de Efectos Estandarizados

Fuente: Elaboración Propia

Para realizar el análisis correspondiente se debe de hacer uso del valor P. es decir, si la interacción o variable del modelo presenta un valor mayor que 0.05 se consideró como no significativa y se retira del modelo.

Coeficientes codificados			
Término	Efecto	Coef	EE del coef.
Constante		475.19	3.19
Tiempo de demoras	-1.45	-0.72	3.19
Reclamos	2.02	1.01	3.19
Método de Trabajo	-13.37	-6.68	3.19
Estado del Producto	2.06	1.03	3.19
Tiempo de demoras*Reclamos	-8.89	-4.45	3.19
Tiempo de demoras*Método de Trabajo	-5.75	-2.87	3.19
Tiempo de demoras*Estado del Producto	-5.57	-2.79	3.19
Reclamos*Método de Trabajo	3.94	1.97	3.19
Reclamos*Estado del Producto	7.02	3.51	3.19
Método de Trabajo*Estado del Producto	-4.51	-2.25	3.19
Tiempo de demoras*Reclamos*Método de Trabajo	3.19	1.60	3.19
Tiempo de demoras*Reclamos*Estado del Producto	-4.94	-2.47	3.19
Tiempo de demoras*Método de Trabajo*Estado del Producto	0.49	0.24	3.19
Reclamos*Método de Trabajo*Estado del Producto	-0.77	-0.39	3.19
Tiempo de demoras*Reclamos*Método de Trabajo*Estado del Producto	-1.89	-0.95	3.19
Término	Valor T	Valor p	FIV
Constante	149.02	0.000	
Tiempo de demoras	-0.23	0.821	1.00
Reclamos	0.32	0.752	1.00
Método de Trabajo	-2.10	0.041	1.00
Estado del Producto	0.32	0.749	1.00
Tiempo de demoras*Reclamos	-1.39	0.170	1.00
Tiempo de demoras*Método de Trabajo	-0.90	0.372	1.00
Tiempo de demoras*Estado del Producto	-0.87	0.386	1.00
Reclamos*Método de Trabajo	0.62	0.540	1.00
Reclamos*Estado del Producto	1.10	0.276	1.00
Método de Trabajo*Estado del Producto	-0.71	0.483	1.00
Tiempo de demoras*Reclamos*Método de Trabajo	0.50	0.619	1.00
Tiempo de demoras*Reclamos*Estado del Producto	-0.78	0.442	1.00
Tiempo de demoras*Método de Trabajo*Estado del Producto	0.08	0.939	1.00
Reclamos*Método de Trabajo*Estado del Producto	-0.12	0.904	1.00
Tiempo de demoras*Reclamos*Método de Trabajo*Estado del Producto	-0.30	0.768	1.00

Figura 52. Gráfica Factorial de Tiempo de Distribución

Fuente: Elaboración Propia

Los valores de P, mostrados en la Figura 52, determinaron cuales de los efectos en el modelo son estadísticamente significativos según la siguiente regla:

- Si el valor de P es menor o igual que 0.05, se debe concluir que el efecto es significativo.
- Si el valor de P es mayor que 0.05, se debe concluir que el efecto no es significativo.

En el análisis mostrado se evidencia que el Método de trabajo tiene un valor de P de 0.041, es decir es significativo para el modelo, ver Figura 53.

Resumen del modelo			
S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
25.5095	18.96%	0.00%	0.00%

Figura 53. Resumen del Modelo

Fuente: Elaboración Propia

El valor del R cuadrado ajustado es de 18.96%, esto quiere decir que las variables presentes explican la variación del proceso en un 18.96%.

El modelo matemático identificado se muestra en la Figura 54:

Ecuación de regresión en unidades no codificadas

$$\begin{aligned} \text{Tiempo de Distribución} = & 475.19 - 0.72 \text{ Tiempo de demoras} + 1.01 \text{ Reclamos} \\ & - 6.68 \text{ Método de Trabajo} + 1.03 \text{ Estado del Producto} \\ & - 4.45 \text{ Tiempo de demoras*Reclamos} \\ & - 2.87 \text{ Tiempo de demoras*Método de Trabajo} \\ & - 2.79 \text{ Tiempo de demoras*Estado del Producto} \\ & + 1.97 \text{ Reclamos*Método de Trabajo} \\ & + 3.51 \text{ Reclamos*Estado del Producto} \\ & - 2.25 \text{ Método de Trabajo*Estado del Producto} \\ & + 1.60 \text{ Tiempo de demoras*Reclamos*Método de Trabajo} \\ & - 2.47 \text{ Tiempo de demoras*Reclamos*Estado del Producto} \\ & + 0.24 \text{ Tiempo de demoras*Método de Trabajo*Estado del Producto} \\ & - 0.39 \text{ Reclamos*Método de Trabajo*Estado del Producto} \\ & - 0.95 \text{ Tiempo de demoras*Reclamos*Método de Trabajo*Estado del Producto} \end{aligned}$$

Figura 54. Ecuación de Regresión en Unidades No Codificadas

Fuente: Elaboración Propia

5.5.4. Propuesta de cambio en el método de trabajo

Una vez identificado la causa significativa del modelo, método de trabajo, se realizarán modificaciones en el manual de trabajo de los auxiliares de distribución en el cual se priorizarán las operaciones críticas para el proceso y se identificarán los reprocesos inmersos en sus actividades diarias.

Es importante mejorar y mantener los cambios propuestos, debido a que se realizara en consenso con los líderes de las distintas áreas administrativas de la corporación Lindley y la administración del Mercado Productores.

Se planteó y reestructuró la mejora en un manual de procedimientos, ya que se vio anteriormente que el tiempo promedio de distribución es de 483 minutos en promedio, lo que equivale a realizar un pedido en 8 horas con 5 minutos, todo ello considerando la labor de los 5 auxiliares de distribución cuyo tiempo de almacenamiento de mercadería es de 50 minutos en promedio por persona.

En el modelo propuesto se plantea la reducción de los tiempos de espera al cliente, mediante la aplicación de un procedimiento de cómo actuar ante una queja por ausencia de mercadería, estado del producto o verificación de la fecha de vencimiento de los productos.

Adicional a ello, los tiempos de espera al cliente para realizar la descarga solo tendrá una tolerancia de 5 minutos desde el primer intento de comunicación realizado al llegar al almacén del cliente, posterior a ello se procederá a realizar la descarga de la mercadería del siguiente cliente en el programa de distribución.

La verificación visual del estado del producto y el conteo visual del número de cajas unitarias descargadas se realizará mediante un sistema de check list desarrollado para mantener un control documentario de la conformidad de la mercadería, además de cumplir la función de una herramienta que permitirá agilizar esta actividad. La actividad de mantenimiento y limpieza del almacén del cliente no ha podido ser removida, debido a que los líderes de distribución indican que dicha actividad nace como una iniciativa de brindar un servicio adicional al cliente, es decir un valor agregado.

El criterio de ruteo y programación de distribución se mantendrá debido a que la condición de entregar primero a aquellos clientes con mayor volumen de compra representa un mayor consumo de espacio útil en la nave logística cuya capacidad corresponde a 160 cajas unitarias, frente a clientes.

Con respecto a la actividad de almacenamiento de la mercadería descargada hacia los almacenes del cliente, se dispuso de capacitaciones periódicas a los auxiliares de distribución en temas de buenas prácticas en el proceso de almacenamiento, en el anexo se puede evidenciar el documento de control de asistencia a la capacitación de buenas prácticas de almacenamiento.

La preparación de la mercadería para distribuir se realizará desde la preparación de la nave logística en el CDA Mega Huachipa, cuyo orden de preparación es apilar los productos por su categoría y presentación y ya no por pedidos comerciales, ya que en recurrentes ocasiones se observó que los productos de menor peso sufren daños físicos por el constante manipuleo de los auxiliares de distribución.

Según el juicio de expertos del área de distribución, se definió que el tiempo total del proceso de distribución debe de ser 430 minutos, ya que esta primera meta será impuesta para realizar análisis de mejora continua y de control del proceso.

A continuación, se presenta el modelo de trabajo propuesto en la Figura 55:

Diagrama de Actividades de proceso de distribución de bebidas no alcohólicas en el Mercado Productores						
Unicación:	Lima - Santa Anita		Resumen			
Actividad:	Venta de bebidas no alcohólicas		Actividad	Cantidad		
Fecha:	25/09/2019		Operación	11		
Num. Auxiliares:	5		Traslado	1		
Comentarios: El tiempo de almacenamiento manual de las bebidas en el almacén del cliente, representa el tiempo total invertido de los 5 auxiliares de distribución.			Inspección	4		
			Operación e Inspección	3		
			Demora	2		
			Total	21		
Fases del proceso	○	➔	□	◻	◐	Tiempo (minutos)
Dirigirse al cliente		●				45
Estacionar el vehículo en la zona de descarga	●					10
Espera del cliente en la zona de descarga					●	5
Validación de factura comercial y programa de distribución con el cliente			●			5
Preparación de carga a distribuir	●					10
Descarga de mercadería con montacarga	●					35
Conteo visual de cajas físicas descargadas					●	10
Verificación visual del estado de las botellas					●	5
Limpieza del almacén del cliente	●					25
Liberación de espacios en el almacén del cliente	●					8
Corte de embalaje de las cajas físicas	●					4
almacenamiento manual de las bebidas en el almacén del cliente	●					200
Verificación visual del almacenamiento de las bebidas por parte del cliente			●			3
Conteo físico de las bebidas almacenadas					●	8
Aprobación de la programación de distribución	●					1
Conformidad de la distribución			●			1
Limpieza de la zona de distribución	●					10
Guardar herramientas usadas en el proceso	●					3
Espera del cliente en la zona de descarga					●	5
Verificación del cliente			●			1
Subir a la nave logística	●					1
Total	11	1	4	3	2	395

Figura 55. Diagrama de Actividades Mejorado

Fuente: Elaboración Propia

5.5.5. Lean Six Sigma después de la mejora

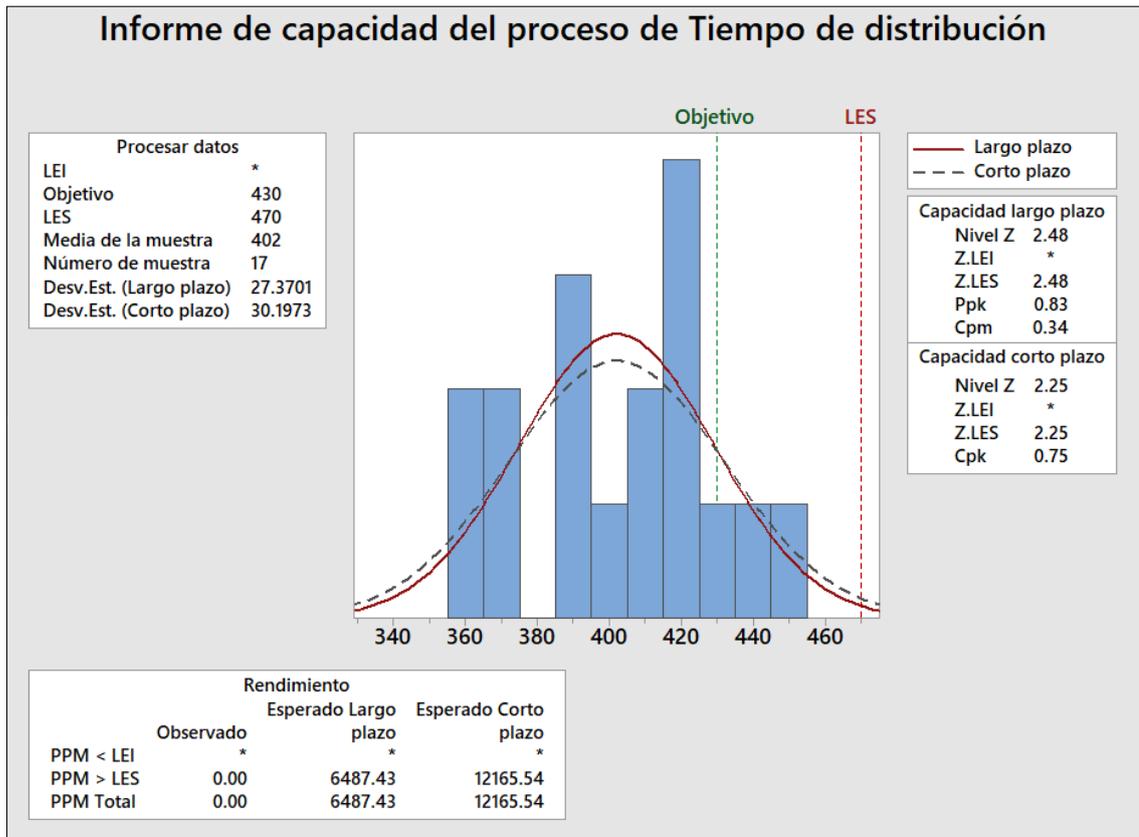


Figura 56. Gráfico Six Sigma del Tiempo de Distribución

Fuente: Elaboración Propia

De la Figura 56, hallado el nivel sigma en los procesos iniciales de la investigación se obtuvo un nivel de 1.54, por lo que con el nuevo método de trabajo se tiene un nivel sigma de 2.25, con ello podemos observar la mejora implementada en el periodo de la investigación.

Además, quiere decir que el proceso está en la capacidad de operar en las necesidades del cliente con eficacia, y sería el primer paso para conseguir un nivel sigma más elevado.

5.5.6. Análisis del estatus

Para la evaluación y análisis de los pronósticos cuantitativos utilizamos la data histórica de venta del producto que genera mayor impacto con la asertividad desde el periodo del 2016 al 2019 de Caja Unitarias del Canal vertical Lima, específicamente de IK 3LT.

5.5.6.1. Pronósticos cuantitativos

a) Promedio Móvil

En la Tabla 34, se visualiza los datos obtenidos del pronóstico con el método aplicado de Promedio Móvil Ponderado.

En la Tabla 35, se visualiza que el Error medio del Pronostico (EMP), resulta -17,225 subestimado; el Error Medio Cuadrado (EMC), resulta 700,148,141 Cajas unitarias, que es el promedio de los cuadrados de las diferencias de cada periodo; el Porcentaje de Error Medio Absoluto (MAPE) resulta 35%; la desviación absoluta media (MAD) resulta 17,362 Cajas unitarias, el cual indica el tamaño de error cajas unitarias y la Raíz del Error Cuadrático medio (RMSE) resulta 26 460 Cajas Unitarias.

En la Figura 57, se visualiza de manera gráfica los datos de la Demanda Real vs el Pronostico

Tabla 34. Tabla de Resultados Promedio Móvil

AÑO	Periodo	MES	Demanda	Pronóstico
2019	1	Ene 19	47,115	106,049
2019	2	Feb 19	76,784	88,585
2019	3	Mar 19	87,178	87,516
2019	4	Abr 19	80,639	86,408
2019	5	May 19	62,960	73,287
2019	6	Jun 19	41,470	75,355
2019	7	Jul 19	65,978	65,497

Fuente: Elaboración propia en base a la data histórica 2016 -2019 de la empresa Corporación Lindley del producto Inca Kola de 3 LT.

Tabla 35. Resumen de resultados de Medición de Error del Pronostico Promedio Móvil

RESUMEN	
ERROR MEDIO DEL PRONOSTICO (EMP) =	-17,225
ERROR MEDIO CUADRADO (EMC) =	700,148,141
PORCENTAJE DE ERROR MEDIO ABASOLUTO (MAPE) =	35%
DESVIACION ABSOLUTA MEDIA (MAD) =	17,362
RAIZ DEL ERROR CUADRATICO MEDIO (RMSE) =	26,460

Fuente: Elaboración propia en base a la data histórica 2016 -2019 de la empresa Corporación Lindley del producto Inca Kola de 3 LT.

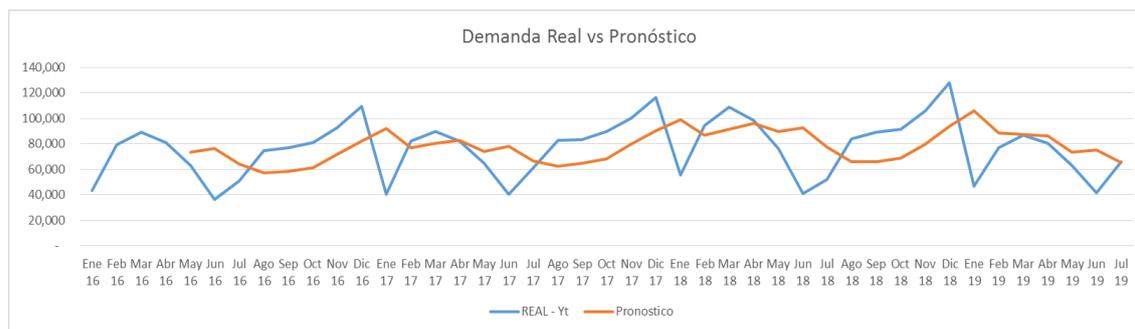


Figura 57. Promedio Ponderado Demanda Real vs Pronóstico

Fuente: Elaboración propia en base a la data histórica 2016 -2019 de la empresa Corporación Lindley del producto Inca Kola de 3 LT.

b) Suavizamiento Exponencial Simple

En la Tabla 36, se visualiza los datos obtenidos del pronóstico con el método aplicado de Suavizamiento Exponencial Simple.

En la Tabla 37, se visualiza que el Error medio del Pronostico (EMP), resulta -122 subestimado; el Error Medio Cuadrado (EMC), resulta 255,819,042 Cajas unitarias, que es el promedio de los cuadrados de las diferencias de cada periodo; el Porcentaje de Error Medio Absoluto (MAPE) resulta 23%; la desviación absoluta media (MAD) resulta 13,529 Cajas unitarias, el cual indica el tamaño de error cajas unitarias y la Raíz del Error Cuadrático medio (RMSE) resulta 15,994 Cajas Unitarias.

En la Figura 58, se visualiza de manera gráfica los datos de la Demanda Real vs el Pronostico

Tabla 36. Tabla de Resultados Suavizamiento Exponencial Simple

AÑO	Periodo	MES	Demanda	Pronóstico
2019	1	Ene 19	47,115	66,000
2019	2	Feb 19	76,784	65,522
2019	3	Mar 19	87,178	65,807
2019	4	Abr 19	80,639	66,348
2019	5	May 19	62,960	66,709
2019	6	Jun 19	41,470	66,614
2019	7	Jul 19	65,978	65,978

Fuente: Elaboración propia en base a la data histórica 2016 -2019 de la empresa Corporación Lindley del producto Inca Kola de 3 LT

Tabla 37. Resumen de resultados de Medición de Error del Suavizamiento Exponencial

RESUMEN	
ERROR MEDIO DEL PRONOSTICO (EMP) =	-122
ERROR MEDIO CUADRADO (EMC) =	255,819,042
PORCENTAJE DE ERROR MEDIO ABASOLUTO (MAPE) =	23%
DESVIACION ABSOLUTA MEDIA (MAD) =	13,529
RAIZ DEL ERROR CUADRATICO MEDIO (RMSE) =	15,994

Fuente: Elaboración propia en base a la data histórica 2016 -2019 de la empresa Corporación Lindley del producto Inca Kola de 3 LT.

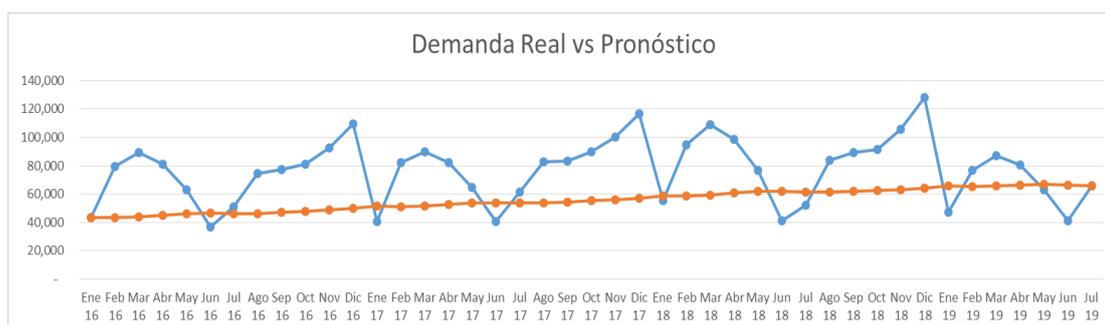


Figura 58. Suavizamiento Exponencial Simple Demanda Real vs Pronóstico

Fuente: Elaboración propia en base a la data histórica 2016 -2019 de la empresa Corporación Lindley del producto Inca Kola de 3 LT.

c) Suavizamiento Exponencial Doble

En la Tabla 38, se visualiza los datos obtenidos del pronóstico con el método aplicado de Suavizamiento Exponencial Doble.

En la Tabla 39, se visualiza que el Error medio del Pronostico (EMP), resulta -998 subestimado; el Error Medio Cuadrado (EMC), resulta 20,798,908 Cajas unitarias, que es el promedio de los cuadrados de las diferencias de cada periodo; el Porcentaje de Error Medio Absoluto (MAPE) resulta 6%; la desviación absoluta media (MAD) resulta 3,976 Cajas unitarias, el cual indica el tamaño de error cajas unitarias y la Raíz del Error Cuadrático medio (RMSE) resulta 4,561 Cajas Unitarias.

En la Figura 59, se visualiza de manera gráfica los datos de la Demanda Real vs el Pronostico

Tabla 38. Tabla de Resultados Suavizamiento Exponencial Doble

AÑO	Periodo	MES	Demanda	Pronóstico
2019	1	Ene 19	47,115	45,953
2019	2	Feb 19	76,784	82,086
2019	3	Mar 19	87,178	92,339
2019	4	Abr 19	80,639	84,518
2019	5	May 19	62,960	66,026
2019	6	Jun 19	41,470	40,166
2019	7	Jul 19	65,978	58,019

Fuente: Elaboración propia en base a la data histórica 2016 -2019 de la empresa Corporación Lindley del producto Inca Kola de 3 LT

Tabla 39. Resultados de Medición de Error del Suavizamiento Exponencial Doble

RESUMEN	
ERROR MEDIO DEL PRONOSTICO (EMP) =	-998
ERROR MEDIO CUADRADO (EMC) =	20,798,908
PORCENTAJE DE ERROR MEDIO ABASOLUTO (MAPE) =	6%
DESVIACION ABSOLUTA MEDIA (MAD) =	3,976
RAIZ DEL ERROR CUADRATICO MEDIO (RMSE) =	4,561

Fuente: Elaboración propia en base a la data histórica 2016 -2019 de la empresa Corporación Lindley del producto Inca Kola de 3 LT.

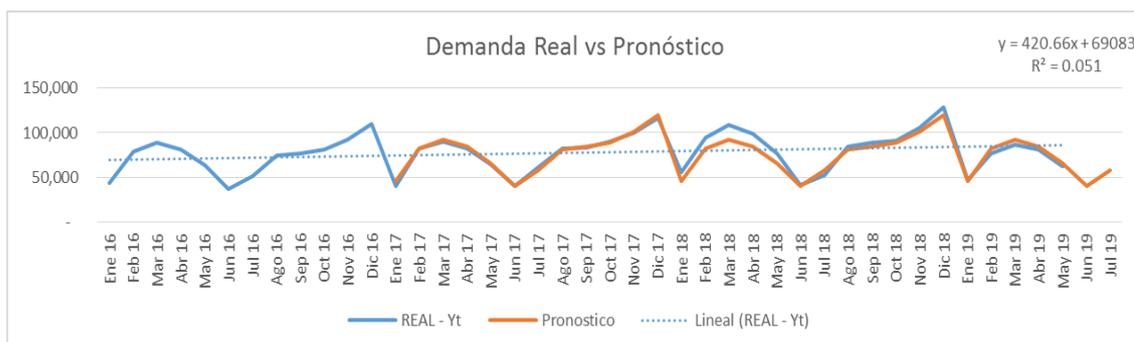


Figura 59. Suavizamiento Exponencial Doble Demanda Real vs Pronóstico

Fuente: Elaboración propia en base a la data histórica 2016 -2019 de la empresa Corporación Lindley del producto Inca Kola de 3 LT.

d) Pronóstico Estacional

En la Tabla 40, se visualiza los datos obtenidos del pronóstico con el método aplicado de Pronostico Estacional.

En la Tabla 41, se visualiza que el Error medio del Pronostico (EMP), resulta -998 subestimado; el Error Medio Cuadrado (EMC), resulta 20,798,908 Cajas unitarias, que es el promedio de los cuadrados de las diferencias de cada periodo; el Porcentaje de Error Medio Absoluto (MAPE) resulta 6%; la desviación absoluta media (MAD) resulta 3,976 Cajas unitarias, el cual indica el tamaño de error cajas unitarias y la Raíz del Error Cuadrático medio (RMSE) resulta 4,561 Cajas Unitarias.

En la Figura 60, se visualiza de manera gráfica los datos de la Demanda Real vs el Pronostico

Tabla 40. Tabla de Resultados Pronóstico Estacional

AÑO	Periodo	MES	Demanda	Pronóstico
2019	1	Ene 19	47,115	52,323
2019	2	Feb 19	76,784	88,101
2019	3	Mar 19	87,178	97,536
2019	4	Abr 19	80,639	87,535
2019	5	May 19	62,960	67,240
2019	6	Jun 19	41,470	40,258
2019	7	Jul 19	65,978	57,886

Fuente: Elaboración propia en base a la data histórica 2016 -2019 de la empresa Corporación Lindley del producto Inca Kola de 3 LT

Tabla 41. Resumen de resultados de Medición de Error del Pronostico Estacional

RESUMEN	
ERROR MEDIO DEL PRONOSTICO (EMP) =	-4,108
ERROR MEDIO CUADRADO (EMC) =	56,477,447
PORCENTAJE DE ERROR MEDIO ABASOLUTO (MAPE) =	10%
DESVIACION ABSOLUTA MEDIA (MAD) =	6,766
RAIZ DEL ERROR CUADRATICO MEDIO (RMSE) =	7,515

Fuente: Elaboración propia en base a la data histórica 2016 -2019 de la empresa Corporación Lindley del producto Inca Kola de 3 LT.

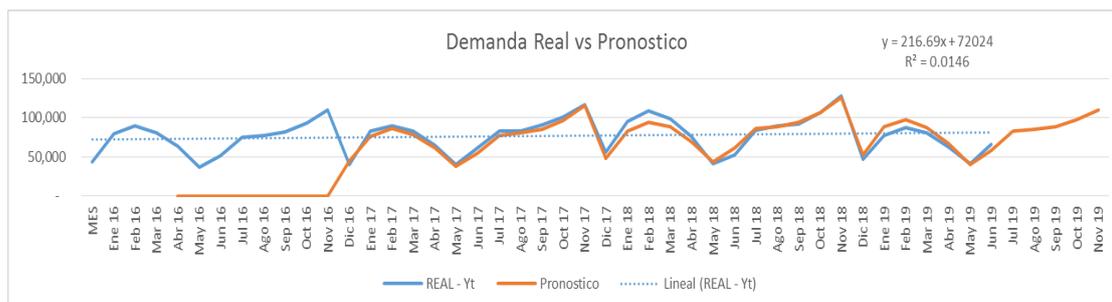


Figura 60. Suavizamiento Exponencial Doble Demanda Real vs Pronóstico

Fuente: Elaboración propia en base a la data histórica 2016 -2019 de la empresa Corporación Lindley del producto Inca Kola de 3 LT.

Comparativo:

Se realizó el análisis de Medición del Error con los diferentes métodos de pronósticos utilizados, con la finalidad de determinar cuál de ellos presenta el menor error y con mayor precisión.

Para poder identificar el mejor método, se analizaron los siguientes valores: Error Medio Cuadrado (EMC), Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE) estos determinan el mínimo error y Precisión del Pronostico (PP) con estos resultados se probará que tan efectivo fue el método trabajado.

En la Tabla 42 el cuadro comparativo de los pronósticos utilizados en la investigación, el método de Suavizamiento Exponencial Doble es el que obtuvo mejores resultados, en donde el EMP es 998 subestimado (A menor error se tendrá un pronóstico con mayor exactitud), El EMC 20,798,908 Cajas unitarias (A menor resultado mayor exactitud), EL RMSE 4,561 y la Precisión del Pronóstico es de 94%, a mayor sea la precisión el pronóstico es el más favorable a la proyección.

Tabla 42. Resultados de Medición de Error de los Métodos de Pronósticos Utilizados

METODO DEL FORECAST	EMP	EMC	MAPE	MAD	RMSE	PP
PROMEDIO MOVIL	-17,225	700,148,141	35%	17,362	26,460	65%
SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL SIMPLE	-122	255,819,042	23%	13,529	15,994	77%
SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL DOBLE	-998	20,798,908	6%	3,976	4,561	94%
PRONOSTICO ESTACIONAL	-4,108	56,477,447	10%	6,766	7,515	90%

Fuente: Elaboración propia en base a la data histórica 2016 -2019 de la empresa Corporación Lindley del producto Inca Kola de 3 LT.

5.5.7. Pronósticos cualitativos:

Método Consenso De Un Panel /Jurado De Opinión Ejecutiva

El uso del pronóstico cualitativo se utilizó con la finalidad de dar más sustento al resultado cuantitativo, con el área comercial involucrado se ajusta con eficiencia los números que nos brindó el pronóstico cuantitativo. Cabe mencionar que el área comercial se conversa con los Jefes de Operaciones del Canal, Ejecutivo Comercial, Marketing y Gerente del Canal Vertical.

En la Figura 61, Se observa el proceso para el Análisis del Consenso de un Panel /Jurado de Opinión Ejecutiva

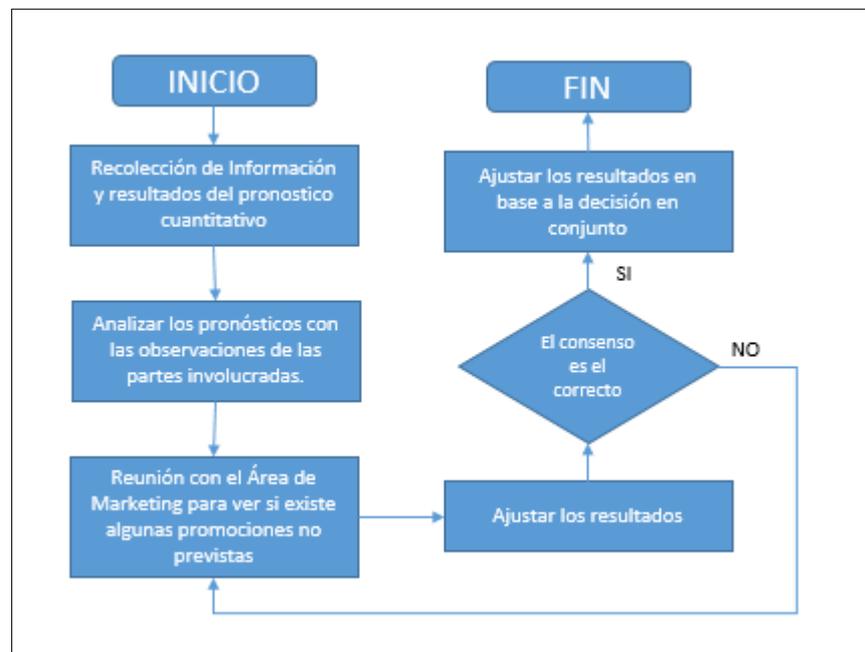


Figura 61. Diagrama de Flujo: Método Consenso de un Panel /Jurado de Opinión Ejecutiva

Fuente: Elaboración propia en base Al proceso del 2018-2019 de la empresa Corporación Lindley.

5.5.8. Lean Six sigma después de la mejora

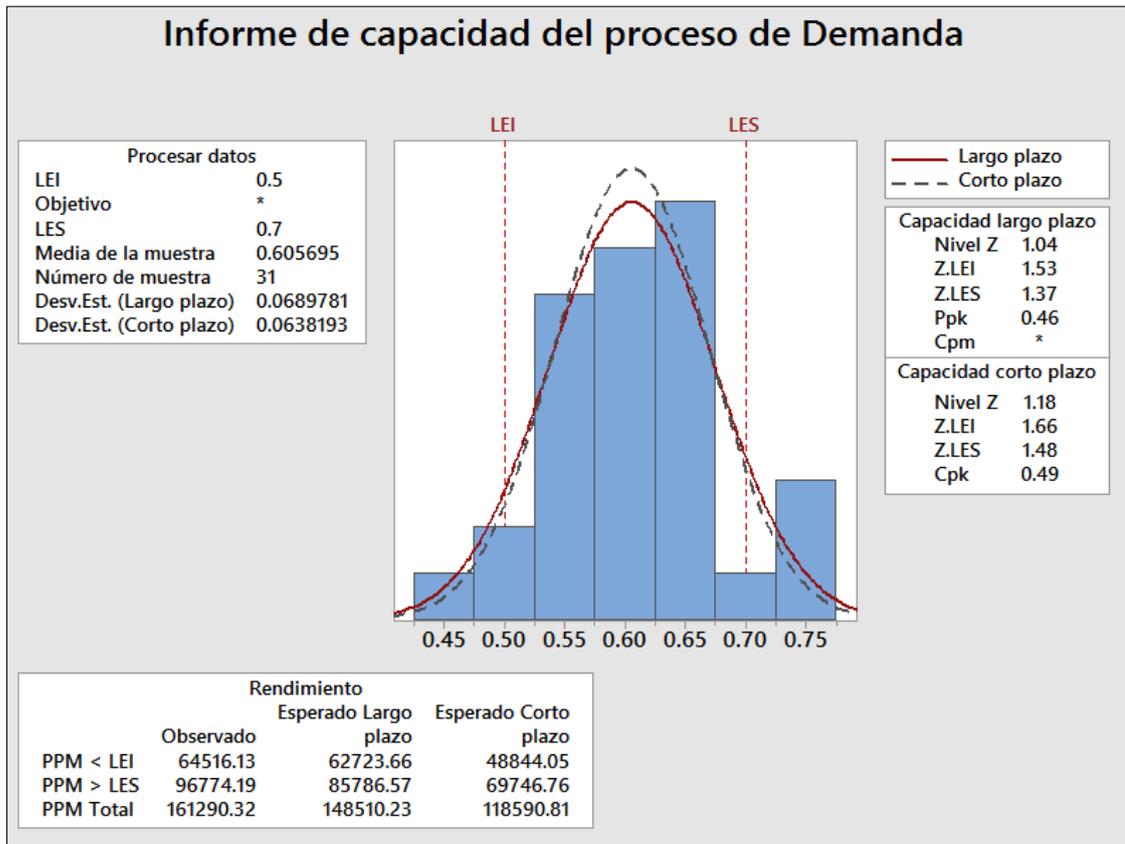


Figura 62. Gráfico Six Sigma de la Asertividad

Fuente: Elaboración Propia

Hallando el nivel sigma en los procesos iniciales de la investigación se obtuvo un nivel sigma de 0.77, por lo que con el nuevo método de trabajo se tiene un nivel sigma de 1.18, con ello podemos observar la mejora implementada en el periodo de la investigación.

Em la Figura 62 el nivel sigma de 1.18, eso quiere decir que el proceso está en la capacidad de operar en las necesidades del cliente con eficacia, y sería el primer paso para conseguir un nivel sigma más elevado.

5.5.9. Encuesta de Satisfacción después de la mejora

Después de haber realizado los cambios en el método de trabajo de los auxiliares de distribución y de haber determinado los nuevos tiempos de distribución después de haber realizados las mejores expuestas, se procedió a realizar la encuesta de satisfacción del cliente realizada al inicio de la investigación en la fase de definir.

A continuación, se muestran los resultados en la Tabla 43 y Tabla 44:

a) Tiempo de Distribución

Tabla 43. Satisfacción del cliente – Tiempo de Distribución

Tiempo de Distribución	Frec. Abs.	Frec. Acu. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Acu. Rel.
Totalmente Satisfecho	4	4	17%	17%
Algo Satisfecho	12	16	52%	70%
Indiferente	7	23	30%	100%
Algo Insatisfecho	0	23	0%	100%
Totalmente Insatisfecho	0	23	0%	100%
Total	23		100%	

Fuente: Elaboración Propia

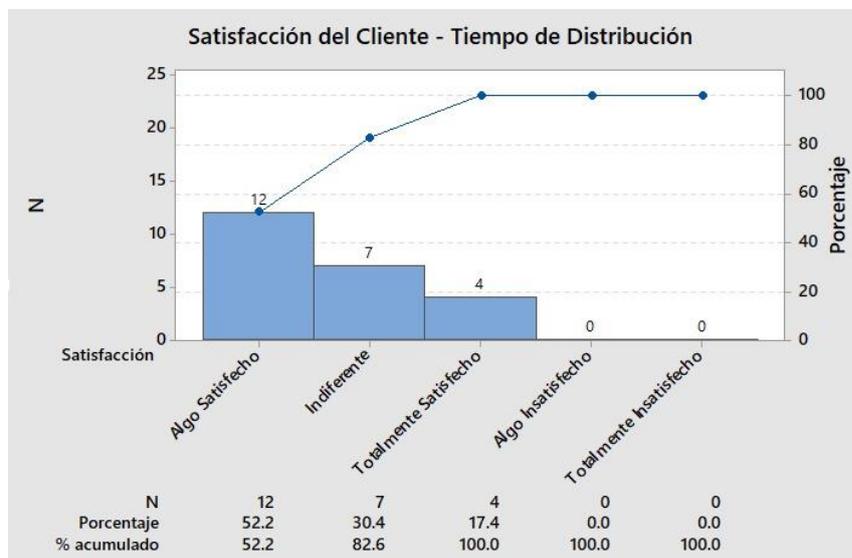


Figura 63. Satisfacción del cliente – Tiempo de Distribución

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En la Figura 63, se puede evidenciar que el 69% de los clientes encuestados se siente satisfecho con el tiempo de distribución, al inicio de la investigación se calculó que únicamente el 26% de los clientes se encontraba satisfecho. Se evidencia que la satisfacción de los clientes ha mejorado debido a la optimización del proceso de distribución.

b) Asesoría Comercial

Tabla 44. Satisfacción del cliente – Asesoría Comercial

Asesoría Comercial	Frec. Abs.	Frec. Acu. Abs.	Frec. Rel.	Frec. Acu. Rel.
Totalmente Satisfecho	7	7	30%	30%
Algo Satisfecho	7	14	30%	61%
Indiferente	9	23	39%	100%
Algo Insatisfecho	0	23	0%	100%
Totalmente Insatisfecho	0	23	0%	100%
Total	23		100%	

Fuente: Elaboración Propia



Figura 64. Satisfacción del cliente – Asesoría Comercial

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

En la Figura 64, el 60% de los clientes encuestados manifiesta que se encuentra satisfecho con el asesoramiento comercial brindado por los ejecutivos de cuenta, además al inicio de la investigación se determinó que únicamente el 21% de los clientes se encontraba satisfecho con dicha asesoría. Se evidencia una mejora en la satisfacción de los clientes después de haber implementado una mejora en la asesoría comercial por parte del ejecutivo de ventas.

5.6.Fase Control

La fase de control se verifica las mejoras para asegurar que se esté cumpliendo con el objetivo. El gráfico de control se encargará de la verificación, con la finalidad de poder optar por seguir la mejora continua del proceso.

5.6.1. Gráfico de control para el tiempo total de distribución

El control de los tiempos del proceso de distribución, el asistente de distribución es el personal designado a mantener un control permanente tomando muestras en la semana aleatoriamente, este muestreo y toma de tiempos tiene como finalidad mantener el proceso e identificar distintos factores que estén alterando las mejoras implementadas en la fase de mejorar.

El tiempo promedio que se puede observar en la Tabla 45 es 416 minutos, la cual está cerca del promedio deseado por la corporación, el cual fue establecido por el juicio de expertos del área de distribución, la meta es de 430 minutos.

En la fase de control podremos observar cómo se está trabajando con las mejoras que se hicieron para que posteriormente se realicen cambios en dicho proceso para que se puedan ajustar los resultados.

A continuación, se muestran las observaciones registrados en el mes de junio y julio por el asistente encargado del jefe de distribución:

Tabla 45. Tiempo realizado en la totalidad del proceso de distribución

Día Observado	Responsable	Tiempo (minutos)
3/06/2019	Chofer 1	415.00
3/06/2019	Chofer 2	392.00
3/06/2019	Chofer 3	409.00
12/06/2019	Chofer 1	387.00
12/06/2019	Chofer 2	424.00
12/06/2019	Chofer 3	391.00
18/06/2019	Chofer 1	391.00
18/06/2019	Chofer 2	425.00
18/06/2019	Chofer 3	402.00
27/06/2019	Chofer 1	399.00
27/06/2019	Chofer 2	389.00
27/06/2019	Chofer 3	426.00
2/07/2019	Chofer 1	416.00
2/07/2019	Chofer 2	459.00
2/07/2019	Chofer 3	396.00
11/07/2019	Chofer 1	424.00
11/07/2019	Chofer 2	456.00
11/07/2019	Chofer 3	381.00
16/07/2019	Chofer 1	409.00
16/07/2019	Chofer 2	422.00
16/07/2019	Chofer 3	455.00
26/07/2019	Chofer 1	422.00
26/07/2019	Chofer 2	434.00
26/07/2019	Chofer 3	412.00
30/07/2019	Chofer 1	428.00
30/07/2019	Chofer 2	445.00
30/07/2019	Chofer 3	428.00

Fuente: Elaboración Propia

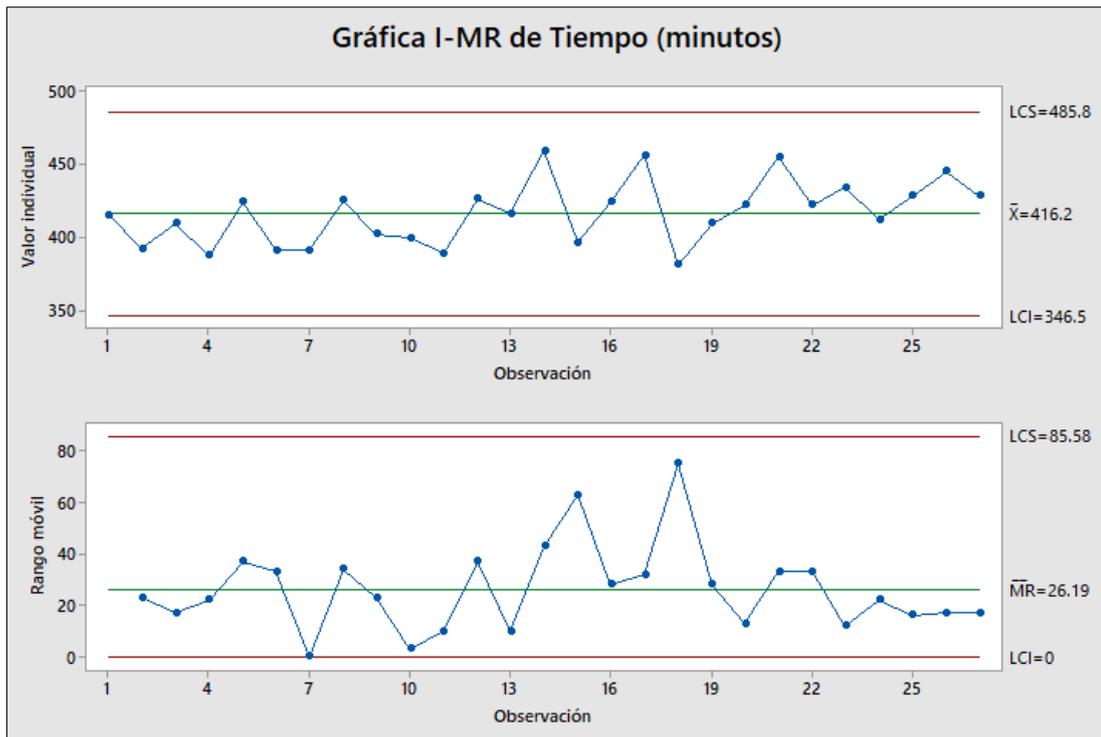


Figura 65. Gráfica I-MR de Tiempo de distribución (minutos)

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la Figura 65, el tiempo del proceso de distribución en el Mercado Productores está dentro de los límites de control del promedio de los tiempos. Este control se realiza cada semana con una visualización por día para poder seguir con los mismos tiempos y detectar errores que se deben de corregir en el momento que se detectó.

5.6.2. Control de la colaboración de demanda

Para el análisis y control mencionado por los expertos se propuso incluir un acta de reunión para dar la colaboración y así mejorar el indicador de la asertividad del Canal mayorista, como se detalla en la Figura 66, la cual se realiza cada 2 semanas.

En la Figura 66, se visualiza las conclusiones que el área Comercial y Marketing para la evaluación del pronóstico cada 2 semanas, en donde se detalla que, en el mes de junio 2019, se tuvo que ajustar el valor pronosticado ya que el área de Marketing indica que se habilitaran acciones tácticas de dichos formatos.

ACTA DE REUNION

Fecha: 03/06/2019
Hora de Inicio: 10:00 a.m.
Hora de Termino: 12:00 p.m.
Lugar:

Participantes	Cargo
	Gerente de Canal Vertical Lima
	Jefe de Operaciones
	Asistente de Canal Vertical Lima
	Analista de Marketing

AREA	COMENTARIOS	ESTATUS
Gerente de Canal Vertical Lima	Dirigido solo a los clientes del Mercado Productores ya que son paretos	OK
Jefe de Operaciones	Solicito a Marketing merchandising por dichas Acciones tacticas	OK
Asistente de Canal Vertical Lima	Se procedera a colaborar y estimar dichas cantidades y subirlas al sistema	OK
Analista de Marketing	Se adicionaran Acciones tacticas al canal de Formatos familiares como Inca Kola 3 LT y nuevos Lanzamientos como Benedictino.	ok
	Adicionar 10,000 CU de Inca Kola 3LT y Coca Cola 3LT. Benedictino 5,000 CU	OK

Figura 66. Acta de Reunión junio 2019 - Semana 1

Fuente: Elaboración propia en base Al proceso del 2018-2019 de la empresa Corporación Lindley.

En la Tabla 46, se tiene como resultado el pronóstico ajustado por cada realizada en el consenso de un Panel/Jurado de Opinión ejecutiva, en donde como la reunión fue realizada a Inicios de Junio, se llega a abastecer dichas cantidades.

Tabla 46. Proyección Ajustada en el Consenso con el Comité

AÑO	Periodo	MES	Demanda en 2 semanas proyectada	Pronóstico	AJUSTE POR EL COMITÉ	NUEVO PRONOSTICO
2019	1	Ene 19	47,115	52,323		
2019	2	Feb 19	76,784	88,101		
2019	3	Mar 19	87,178	97,536		
2019	4	Abr 19	80,639	87,535		
2019	5	May 19	62,960	67,240		
2019	6	Jun 19	41,470	40,258	15,000	41,470
2019	7	Jul 19		57,886		

Fuente: Elaboración propia en base a la data histórica 2016 -2019 de la empresa Corporación Lindley del producto Inca Kola de 3 LT.

CONCLUSIONES

- 1) Se logró demostrar que mediante la aplicación de la metodología Lean Six Sigma en el proceso de distribución en el Mercado Productores. Debido a que el valor sigma inicial del proceso de distribución fue de 1.54 sigmas y el nuevo valor del proceso mejorado sería de 2.25 sigmas.
- 2) Se logró demostrar que mediante la reducción de tiempos en el proceso de distribución la satisfacción del cliente mejoró a 69% de satisfacción de los clientes en el Mercado Productores, inicialmente el nivel de satisfacción fue del 26% de los clientes en el Mercado Productores.
- 3) Se logró demostrar que mediante la aplicación de la metodología de pronóstico de demanda por Suavizamiento Exponencial doble se mejoró la asesoría comercial hacia los clientes del Mercado Productores, debido a que la satisfacción de los clientes mejoró a 60% de satisfacción de los clientes en el Mercado Productores, inicialmente el nivel de satisfacción fue del 21% de los clientes en el Mercado Productores.

RECOMENDACIONES

- 1) Se sugiere, continuar con la aplicación de la metodología Lean Six Sigma para todos los procesos del área de distribución, abastecimiento y ventas de la Corporación Lindley S.A. debido a que se pueden realizar muchas mejoras a lo largo del proyecto por parte de todos los involucrados del negocio.
- 2) Se recomienda, mantener el proceso de medir semanalmente los tiempos totales de distribución por parte del asistente de distribución, debido a que es la única forma de poder mantener bajo control la nueva metodología de trabajo realizada, además el gráfico de control es una herramienta estadística que le permitirá detectar incidencias dentro del proceso de distribución.
- 3) Se recomienda, mantener el proceso de realizar la metodología de pronóstico de la demanda por Suavizamiento Exponencial doble, debido a que es la metodología que genera menor dispersión de resultados y mantener la estabilidad de los datos, además de mantener el consenso de Panel/jurado de Opinión ejecutiva para continuar con la gestión planteada en la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alderete, V., Colombo, A., Di Stéfano, V., Wade, P. (2010). Six Sigma “0 de cómo las pinzas y martillos se tornan tecnología de punta”. Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Ecuador.
- Barragan, L. (2015). Implementación de la metodología DMAIC de Lean Seis Sigma para la reducción de desperdicios en el quirófano de un hospital privado de San Luis de Potosí. (Tesis Posgrado). Universidad Autónoma de San Luis de Potosí, San Luis de Potosí, México.
- Benjamin, H., Hidalgo, P. (2017). Planificación de la demanda de una empresa suplidora de material de envase incrementando su desempeño en el abastecimiento (Tesis de Pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima- Perú.
- Bernal, C. (2010). Metodología de la Investigación. Pearson, Colombia.
- Briceño, V., Orosco P. (2017). Mejora del proceso de alquiler de sanitarios portátiles para incrementar la satisfacción del cliente. (Tesis de Pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima- Perú
- Chase, R., Jacobs, R., Aquilano, N. (2009). Administración de Operaciones 12edición. McGraw Hill, España.
- Chopra, S., Meindl, P. (2007). Administración de la cadena de suministro. Pearson Educación, México.
- Diez, E., Landa, J., Navarro, A. (2006). *Merchandising: teoría y práctica*. Pirámide. Madrid, España.
- Diez de Castro, E. (1997). Distribución Comercial. Mc Graw Hill, España.
- Drake, A. (2009). El Marketing como Arma Competitiva. McGraw-Hill, México.
- Guillén, X., Raraz, M. (2017). Propuesta de Solución Lean Six Sigma para la mejora de la efectividad del proceso de atención del paciente en el servicio de consulta externa del Hospital Vitarte. (Tesis de Pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.

- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M. (2018). Metodología de la Investigación. McGraw Hill, España.
- Herrera, B., Paredes, Jannifer (2016). Aplicación de la Metodología Six Sigma para mejorar el proceso de registro de matrícula, en la Universidad Autónoma del Perú. (Tesis de Pregrado). Universidad Autónoma del Perú, Lima- Perú.
- Jose, A. Perez F. (2004). Gestión por procesos cómo utilizar ISO 9001:2000 para mejorar la gestión de la organización. Editorial ESIC, España.
- Kotler, P., Amstrong, G. (2008). Fundamentos de Marketing. Pearson, México.
- Lamb, C., Hair, J., Mc Daniel, C. (2006). Fundamentos de Marketing. Thomson, México.
- Molteni, R., Cecchi, O. (2005). El liderazgo del Lean Six Sigma: para entender cómo se implementa, paso por paso. Edicion Macchi, Mexico.
- Noreña, K. (2017). Propuesta de Mejora del Área de Logística mediante la implementación de Lean Six Sigma en la Empresa Comercial Marsano E.I.R.L. (Tesis de Pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima- Perú.
- Norma Internacional ISO 9000 (2015). Sistemas de gestión de la calidad: Fundamentos y vocabulario. ISO, Siuza.
- Pérez, A. (2012). Método Six Sigma aplicación a una empresa de telecomunicaciones. (Tesis Pregrado). Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- Polesky, G. (2006). Curso de Preparación para Green Belt en la Metodología Seis Sigma. Universidad de las Américas. México.
- Presa, S. (2008). Aplicación de la metodología Lean Six Sigma en la mejora continua de procesos: Un estudio de caso. Project Management Institute. Madrid, España.
- Velazquez, E. (2012). Canales de distribución y logística. Red Tercer Milenio, México.
- Yuijan, D. (2014). La implementación del Lean Six Sigma en una empresa comercial. (Tesis Pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Zeithaml, V., Parasuraman, A., Berry, L. (1993). Conceptos relativos al desempeño de la satisfacción del cliente. *Journal of Academy of Marketing Science*. Madrid, España.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Asociación Española para la Calidad (AEC). (2018). Satisfacción y percepción del cliente.

Recuperado de: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/satisfaccion-del-cliente>

ISOTools. (2018). ¿Qué es un checklist y cómo se debe utilizar? Recuperado de:

<https://www.isotools.org/2018/03/08/que-es-un-checklist-y-como-se-debe-utilizar/>

Labrador, H. (2006). “Satisfacción del cliente”. Recuperado de:

http://www.galeon.com/henderlabrador/hender_archivos/lsc.pdf

MeetLogistics. (2016). “El Rol de la Planificación de la Demanda en la Cadena de Suministros”. Recuperado de:

<https://meetlogistics.com/demand-planning/planificar-la-demanda/>

Salazar, B. (2016). “SIX SIGMA: Control de la variación”. Recuperado de:

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestión-y-control-de-calidad/Six-sigma/>

Salazar, B. (2016). “Herramientas para el estudio de tiempos”. Recuperado de:

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/herramientas-para-el-estudio-de-tiempos/>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Procesos

a) SIPOC del Proceso de ventas

FICHA DE PROCESO							
PROCESO:	Ventas			RESPONSABLE	Jefe de ventas		
				ALCANCE	La comercialización de bebidas No Alcoholicas		
OBJETIVO:	Lograr la mayor cantidad de ventas efectivas en un periodo de tiempo determinado.			REQUISITO	Necesidad del cliente, sistema de ventas.		
PROCESO QUE ENTREGAN	ENTRADAS (IDENTIFICACION REQUISITOS)	ACTIVIDADES REALIZADAS (PHVA)		MEDIDAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO	SALIDAS (IDENTIFICACION DE REQUISITOS)	PROCESO QUE RECIBEN	
Gestor de Ventas	Registro de inventarios	P	Plan de ventas	Sistema de ventas Control y verificación del plan de ventas	Pedido	Diseño	
		H	Toma de inventarios e informar al cliente las promociones				
		V	Verificación espacios				
		A	Realización de toma de pedidos				
RECURSOS		SUB PROCESOS			EVIDENCIAS E INDICADORES		
PERSONAS	INFRAESTRUCTURA	Atención al Cliente → Registro de inventarios → Verificar espacios → Informar al cliente las Promociones → Toma de pedidos			INDICADORES		
2 jefe de ventas 8 vendedores	Sede Angamos de ventas				Coberturas		Volumen de ventas Promedio de ventas por trabajador Promedio de ventas mensual Promedio de ventas diarias Imperdonables
AMBIENTE PARA OPERAR PROCESOS	CONOCIMIENTOS				INFORMACION DOCUMENTADA		
Social: No discriminación, Libre de conflicto Psicológicos: Reducción de estrés, Prevención del síndrome de agotamiento Físicos: Iluminación, Higiene, Ruido	Interno: Procedimiento de ventas Catalogo de clientes (Cluster) Externo: Certificado de origen Certificado de libre venta				Inventarios de la competencia de inventarios	Precios Rotacion Sell out	
RECURSOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICION		Libro de reclamaciones- Sistema de Atención al Cliente (SAC)					

Figura 67. SIPOC del proceso de ventas

Fuente: Elaboración Propia

b) SIPOC del Proceso de abastecimiento

FICHA DE PROCESO						
PROCESO:	Abastecimiento		RESPONSABLE	Jefe de despacho		
OBJETIVO:	Proveer a la funcion de la produccion de los materiales y recursos necesarios, en tiempo y forma adecuados.		ALCANCE	Alcance de abastecimiento		
			REQUISITO	Se necesita una orden de compra, una programacion de produccion, proveedores		
PROCESO QUE ENTREGAN	ENTRADAS (IDENTIFICACION REQUISITOS)	ACTIVIDADES REALIZADAS (PHVA)	MEDIDAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO	SALIDAS (IDENTIFICACION DE REQUISITOS)	PROCESO QUE RECIBEN	
Ventas	Formato de requerimiento de materiales	P	Planificar las cantidades necesarias a producir	Orden de Compra Ficha tecnica del producto Formato de requerimiento de materiales Presupuesto	Orden de Compra	Produccion
		H	Realizar un gozinto para calculo de materiales			
		V	Seguimiento de abastecimiento de los proveedores			
		A	Retroalimentacion, mejora continua			
RECURSOS		SUB PROCESOS		EVIDENCIAS E INDICADORES		
PERSONAS	INFRAESTRUCTURA	Homologacion de Proveedores -> Selección de Proveedores -> Inspeccion del producto -> Negociacion -> Compra del Producto -> Entrega al area adecuada		INDICADORES		
- Almaceneros - Administradores	Inslaciones: Almacen de insumos Equipos: Maquina de etiquetado, leedor de codigos. Servicios: Agua potable, Energia Electrica.			- Tiempo del ciclo del pedido. - Entregas perfectas. - Entregas a tiempo. Rotacion de inventarios de Materia Prima Lead Time - Plazo medio de Pago Cumplimiento de Plazos Pactados % Porcentaje de Errores en Facturacion. Pocentaje de Pagos Pendientes.		
BIENTE PARA OPERAR PROCE:	CONOCIMIENTOS			INFORMACION DOCUMENTADA		
Social: No discriminacion, Evitar enfrentamientos fisicos y malos entendidos. Psicologico: Reduccion del estrés laboral, motivacion, reconocimientos por actividades sobre salientes. Físico: Ambiente Ventilado,	Fuentes internas: lecciones aprendidas con la experiencia de trabajo. Fuentes externas: Capacitaciones en distintas instituciones, Manuales de trabajo, Conferencias, Recopilaciones, Norma de buenas practicas de manufactura.			- Guias de Remision - Notas de Credito		
RECURSOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICION						
Control de cumplimiento en ordenes de compra Seguimiento en el Requerimiento de Materiales						

Figura 68. SIPOC del proceso de abastecimiento

Fuente: Elaboración Propia

c) SIPOC del Proceso de distribución

FICHA DE PROCESO						
PROCESO:	Distribucion		RESPONSABLE	Jefe de Distribucion		
OBJETIVO:	Entregar el pedido eficientemente al cliente satisfaciendo su necesidad.		ALCANCE	Alcance al Distribucion		
			REQUISITO	Producto Terminado, Factura de pago, Guia de Remision		
PROCESO QUE ENTREGAN	ENTRADAS (IDENTIFICACION REQUISITOS)	ACTIVIDADES REALIZADAS (PHVA)		MEDIDAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO	SALIDAS (IDENTIFICACION DE REQUISITOS)	PROCESO QUE RECIBEN
Facturacion	Factura	P	Programa de entregas o despachos	Ficha tecnica del producto, Control de Calidad, Guia de Remision.	Guia de Remision, Producto Terminado.	Cliente
		H	Entrega del producto al cliente			
		V	Inspeccion visual del producto terminado, cruce de guia de remision y factura			
		A	Retroalimentacion, Mejora continua			
RECURSOS		SUB PROCESOS		EVIDENCIAS E INDICADORES		
PERSONAS	INFRAESTRUCTURA	Recepcion de la Factura del Cliente -> Recepcion del Producto Terminado -> Verificacion Visual de control de Calidad -> Elaboracion de la Guia de Remision -> Entrega del producto terminado al cliente		INDICADORES		
1 Jefe de Distribucion, 4 Auxiliares de Reparto, 1 inspector, 1 chofer, Asistente de Despacho, 2 almaceneros	Instalaciones: Centro de distribucion Megahuachipa. Equipos: Montacargas, Computadoras. Servicios: Agua potable y Energia Electrica .			Rotacion de Inventario de Producto Terminado Documentacion sin Problemas Entregas Completadas Entregas a tiempo		
BIENTE PARA OPERAR PROCES	CONOCIMIENTOS			INFORMACION DOCUMENTADA		
Social: No discriminacion, Evitar enfrentamientos fisicos y malos entendidos. Psicologico: Reduccion del estrés laboral, motivacion, reconocimientos por actividades sobre salientes. Fisico: Ambiente Ventilado,	Fuentes internas: lecciones aprendidas con la experiencia de trabajo, reglamento interno. Fuentes externas: Capacitaciones en distintas instituciones, Manuales de trabajo, Conferencias, Recopilaciones, Certificacion ISO			Guia de Remision, Factura, Certificados ISO de Calidad, Seguridad Ocupacional y Ambiente Permisos Municipales		
RECURSOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICION						
Producto Terminado, Guias de Remision, Fotografias de productos nuevos.						

Figura 69. SIPOC del proceso de distribución

Fuente: Elaboración Propio

Anexo 2: Matriz de Consistencia

Tabla 47. Matriz de Consistencia

TITULO: APLICACIÓN DEL LEAN SIX SIGMA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA CORPORACIÓN LINDLEY S.A. EN EL EMRCADO PRODUCTORES, LIMA 2018-219					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES GENERAL	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Qué factores limitan la optimización del proceso de distribución de la Corporación Lindley S.A., que generen insatisfacción en los clientes del Mercado Productores?	Aplicar la metodología Lean Six Sigma para optimizar el proceso de distribución de la Corporación Lindley S.A. en el Mercado Productores.	La optimización del proceso de distribución aplicando la herramienta Servqual y la metodología Lean Six Sigma incrementará la satisfacción de los clientes.	X: Proceso de Distribución	N° de mejoras implementadas	
			Y: Lean Six Sigma	Nivel Sigma	Variación Nivel Sigma
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICA	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Cómo la planificación de la demanda de cada cliente incrementará la satisfacción de los clientes?	Planificar la demanda de cada cliente para incrementar la satisfacción de los clientes.	Al planificar la demanda de cada cliente se incrementará la satisfacción de los clientes.	X: Planificación de la demanda	Asertividad	
			Y: Satisfacción del Cliente	Nivel de la satisfacción del cliente	Incremento de la satisfacción del cliente (%)
¿De qué manera la reducción del tiempo de distribución incrementará la satisfacción de los clientes?	Reducir el tiempo de distribución para incrementar la satisfacción de los clientes.	Al reducir el tiempo de distribución entonces se incrementará la satisfacción de los clientes.	X: Tiempo de distribución	Tiempo de distribución (minutos)	
			Y: Satisfacción del Cliente	Nivel de la satisfacción del cliente	Incremento de la satisfacción del cliente (%)

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos

- a) Encuesta a clientes sobre la satisfacción en el proceso de ventas y distribución en el Mercado productores

SATISFACCIÓN DE CLIENTES

Cuestionario

Proceso de Distribución

CLIENTES DEL MERCADO PRODUCTORES 2019

Estimado cliente, estamos realizando un estudio para conocer el nivel de satisfacción con el proceso de distribución de la Corporación Lindley S.A., al mismo tiempo esta información será valiosa para poder brindar un mejor servicio. La información aquí escrita será manejada de forma confidencial.

Cliente:	
Dirección:	
Sexo:	

Explicación Escala y orden cuestionario

Ahora, nos vamos a centrar en la experiencia que usted tiene con el gestor comercial y los auxiliares de distribución de la Corporación Lindley S.A. Por favor, califique su nivel de SATISFACCIÓN en un rango de 1 a 5, donde 1 significa Totalmente Insatisfecho y 5 que está Totalmente Satisfecho, con respecto a la experiencia percibida con el gestor comercial y los auxiliares de distribución. (e: si el entrevistado se desvía y quiere centrarse en un problema concreto indicar que estos se conversarán más adelante) si es necesario, detallar más la escala)

1	2	3	4	5
Totalmente	Algo	Indiferente	Algo	Totalmente
Insatisfecho	Satisfecho			

1. ASESOR COMERCIAL

Ahora, con respecto a la experiencia que tiene con su asesor comercial, califique de 1 a 5 su satisfacción donde 1 significa Totalmente Insatisfecho y 5 que está Totalmente Satisfecho con...

1	El trato del asesor comercial fue cordial.	1	2	3	4	5	99
2	La claridad de la información brindada sobre los productos ofrecidos.	1	2	3	4	5	99
3	La diversidad de productos para elegir.	1	2	3	4	5	99
4	La disponibilidad del asesor comercial cuando lo necesito.	1	2	3	4	5	99
5	La facilidad para contactar con su asesor comercial.	1	2	3	4	5	99

6	El cumplimiento entre lo ofrecido y lo que finalmente recibió.	1	2	3	4	5	99
7	Por favor, valore del 1 al 5 su satisfacción general con la gestión del asesor comercial.	1	2	3	4	5	99

POR QUÉ RAZÓN(ES) CALIFICÓ SU SATISFACCIÓN CON (SEGÚN REPUESTA 7).

2. AUXILIARES DE DISTRIBUCIÓN

Respecto a la experiencia que tiene con los auxiliares de distribución, califique de 1 a 5 su satisfacción donde 1 significa Totalmente Insatisfecho y 5 que está Totalmente Satisfecho con...

1	El trato de los auxiliares de distribución fue cordial.	1	2	3	4	5	99
2	La entrega de los productos fue en la fecha y horario preestablecido en la factura comercial.	1	2	3	4	5	99
3	La descarga de los productos se realizó bajo las medidas de seguridad y salubridad adecuadas.	1	2	3	4	5	99
4	Los productos entregados fueron los solicitados.	1	2	3	4	5	99
5	La conformidad con el volumen de productos solicitados son los mismos a los entregados.	1	2	3	4	5	99
6	Los productos entregados no estaban pronto a expirar.	1	2	3	4	5	99
7	Las condiciones físicas de los productos entregados.	1	2	3	4	5	99
8	La zona de la distribución quedó limpia.	1	2	3	4	5	99
9	Se colocaron los productos distribuidos en el almacén solicitado.	1	2	3	4	5	99
10	No se interrumpieron las operaciones del cliente.	1	2	3	4	5	99
11	El tiempo de la distribución fue prolongado.	1	2	3	4	5	99
12	El horario de entrega es el ideal para su gestión.	1	2	3	4	5	99
13	Por favor, valore del 1 al 5 su satisfacción general con la gestión de los auxiliares de distribución.	1	2	3	4	5	99

POR QUÉ RAZÓN(ES) CALIFICÓ SU SATISFACCIÓN CON (SEGÚN REPUESTA 13).

c) Check List – Proceso de Distribución



CHECK LIST – PROCESO DE DISTRIBUCIÓN

Item	Concepto	Sí Cumple	No Cumple	No Aplica
1	La nave logística llega en el horario indicado.			
2	La nave logística llega al lugar designado.			
3	El chofer de la nave logística lleva el programa de distribución.			
4	El chofer de la nave logística lleva las facturas comerciales.			
5	El equipo de distribución espera al cliente.			
6	El cliente revisa la factura comercial.			
7	El cliente realiza algún reclamo al equipo de distribución.			
8	El auxiliar de distribución limpia el área de distribución.			
9	El auxiliar de distribución corta el empaque de las cajas físicas de las bebidas no alcohólicas.			
10	La descarga de la mercadería se realiza con montacargas.			
11	La descarga se realiza de manera mecánica.			
12	Se cumple el protocolo de trabajo de distribución.			
13	Se respeta las normativas de salud y seguridad ocupacional.			
14	Se realiza la limpieza y mantenimiento del almacén del cliente.			
15	Los auxiliares de distribución almacenan la mercadería en el almacén del cliente.			
16	Se produjo alguna incidencia laboral en el proceso de descarga.			
17	El cliente verifico la carga descargada.			
18	La mercadería descargada se encuentra en buen estado físico.			
19	La mercadería descargada cuenta con fecha de vencimiento lejano a la actualidad.			
20	El cliente realizó algún reclamo con respecto a la mercadería.			
21	El cliente verifica y da su visto bueno con la descarga de la distribución.			
22	Se recoge los restos de empaques de la zona de descarga			
23	Se guardan las herramientas utilizadas en la descarga de la mercadería.			

d) Encuesta a trabajadores

Cuestionario

**Proceso de Distribución
AUXILIARES DE DISTRIBUCIÓN**

Estimado colaborador, estamos realizando un estudio para identificar el alcance de los procesos bajo su labor con el proceso de distribución de la Corporación Lindley S.A., al mismo tiempo esta información será valiosa para poder brindar un mejor servicio. La información aquí escrita será manejada de forma confidencial.

Explicación Escala y orden cuestionario

Las preguntas deberán de ser contestadas con un “Sí” en caso sea una afirmación o un “No” en caso sea una negación ante las preguntas planteadas a continuación. (e: si el entrevistado se desvía y quiere centrarse en un problema concreto indicar que estos se conversarán más adelante) si es necesario, detallar más la escala)

1. AUXILIAR DE DISTRIBUCIÓN

1	Se te brindo una capacitación sobre los métodos de trabajo en la carga y descarga de mercadería.	Sí	No	NS/NR
2	Has recibido indicaciones sobre la limpieza y mantenimiento de los almacenes del cliente antes del almacenamiento de su mercadería descargada.	Sí	No	NS/NR

Cuestionario

Proceso de Distribución

EJECUTIVOS COMERCIALES

Estimado colaborador, estamos realizando un estudio para identificar el alcance de los procesos bajo su labor con el proceso de ventas de la Corporación Lindley S.A., al mismo tiempo esta información será valiosa para poder brindar un mejor servicio. La información aquí escrita será manejada de forma confidencial.

Explicación Escala y orden cuestionario

Las preguntas deberán de ser contestadas con un “Sí” en caso sea una afirmación o un “No” en caso sea una negación ante las preguntas planteadas a continuación. (e: si el entrevistado se desvía y quiere centrarse en un problema concreto indicar que estos se conversarán más adelante) si es necesario, detallar más la escala)

1. EJECUTIVOS COMERCIALES

1	El área comercial te facilita la información de la proyección de ventas y cantidades a vender.	Sí	No	NS/NR
2	Actualmente has recibido información concientizándote sobre la comunicación de las promociones comerciales a los distintos segmentos de clientes.	Sí	No	NS/NR

Anexo 4: Tabla de Resultados de Ejecución de Corridas

Tabla 48. Resultados de Ejecución de Corridas

OrdenEst	OrdenCorrida	PtCentral	Bloques	Tiempo de demoras	Reclamos	Método de Trabajo	Estado del Producto
52	1	1	1	1	1	-1	-1
3	2	1	1	-1	1	-1	-1
16	3	1	1	1	1	1	1
55	4	1	1	-1	1	1	-1
18	5	1	1	1	-1	-1	-1
40	6	1	1	1	1	1	-1
57	7	1	1	-1	-1	-1	1
31	8	1	1	-1	1	1	1
26	9	1	1	1	-1	-1	1
51	10	1	1	-1	1	-1	-1
59	11	1	1	-1	1	-1	1
9	12	1	1	-1	-1	-1	1
47	13	1	1	-1	1	1	1
32	14	1	1	1	1	1	1
44	15	1	1	1	1	-1	1
29	16	1	1	-1	-1	1	1
30	17	1	1	1	-1	1	1
14	18	1	1	1	-1	1	1
11	19	1	1	-1	1	-1	1
21	20	1	1	-1	-1	1	-1
64	21	1	1	1	1	1	1
39	22	1	1	-1	1	1	-1
53	23	1	1	-1	-1	1	-1
1	24	1	1	-1	-1	-1	-1
13	25	1	1	-1	-1	1	1
35	26	1	1	-1	1	-1	-1
24	27	1	1	1	1	1	-1
34	28	1	1	1	-1	-1	-1
8	29	1	1	1	1	1	-1
48	30	1	1	1	1	1	1
28	31	1	1	1	1	-1	1
6	32	1	1	1	-1	1	-1
33	33	1	1	-1	-1	-1	-1
12	34	1	1	1	1	-1	1
10	35	1	1	1	-1	-1	1
42	36	1	1	1	-1	-1	1
17	37	1	1	-1	-1	-1	-1
60	38	1	1	1	1	-1	1
62	39	1	1	1	-1	1	1
56	40	1	1	1	1	1	-1
46	41	1	1	1	-1	1	1
58	42	1	1	1	-1	-1	1
22	43	1	1	1	-1	1	-1
7	44	1	1	-1	1	1	-1
36	45	1	1	1	1	-1	-1
45	46	1	1	-1	-1	1	1
25	47	1	1	-1	-1	-1	1
23	48	1	1	-1	1	1	-1
19	49	1	1	-1	1	-1	-1
41	50	1	1	-1	-1	-1	1
2	51	1	1	1	-1	-1	-1
27	52	1	1	-1	1	-1	1
5	53	1	1	-1	-1	1	-1
15	54	1	1	-1	1	1	1
61	55	1	1	-1	-1	1	1
54	56	1	1	1	-1	1	-1
49	57	1	1	-1	-1	-1	-1
50	58	1	1	1	-1	-1	-1
38	59	1	1	1	-1	1	-1
20	60	1	1	1	1	-1	-1
4	61	1	1	1	1	-1	-1
37	62	1	1	-1	-1	1	-1
63	63	1	1	-1	1	1	1
43	64	1	1	-1	1	-1	1

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5: Carta de Autorización de la Compañía

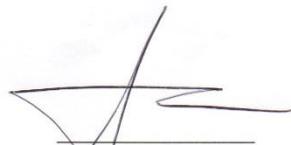


Lima, 07 de Agosto del 2019

AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN

Sres.
Universidad Ricardo Palma
Presente

Por medio del presente, doy consentimiento a la Srta. Milagros Briggitt Teccsi León, en condición de estudiante - Investigadora del programa de Titulación por tesis para el uso de la información y/o la aplicación de los instrumentos de recolección de datos en la empresa Corporación Lindley S.A.



Director de Marketing
Juan Carlos Ivankovich Soto

Anexo 6: Juicio de Expertos

Estimado (a) señor (a):

Es un gusto saludarlo cordialmente, la presente es para solicitar su valiosa colaboración en la validación de la propuesta de la tesis de pre-grado titulada “APLICACIÓN DEL LEAN SIX SIGMA EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA CORPORACIÓN LINDLEY S.A. EN EL MERCADO PRODUCTORES, LIMA 2018-2019”, que estoy presentando como tesis en la Universidad Ricardo Palma de Lima – Perú.

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

Atentamente,

Erick Sandro Corzo Méndez
Milagros Briggit Teccsi León
Tesisistas

JUICIOS DEL EXPERTO

En líneas generales, considera que los indicadores de la variable están inmersos en su contexto teórico de forma:

- Suficiente
 Medianamente suficiente
 Insuficiente

Considera que existe pertinencia entre los objetivos de la investigación.

- Si
 No

Observaciones: _____

Considera que existe pertinencia entre los indicadores y la variable de estudio.

- Si
 No

Observaciones: _____

Considera que existe pertinencia entre los indicadores y los objetivos de la investigación.

- Si
 No

Observaciones: _____

Considera que existe pertinencia entre los indicadores y las dimensiones de la investigación.

- Si
 No

Observaciones: _____

Considera que la propuesta presentada, corresponde a la realidad de una empresa distribuidora de bebidas no alcohólicas.

Si

No

Observaciones: _____

Constancia de Juicio de experto:

Yo, Juan Alberto Chirino Rueda, titular de la cédula de identidad No. 07998484 certifico que realicé el juicio del experto diseñado por los bachilleres Erick Sandro Corzo Méndez y Milagros Briggitt Teccsi León la tesis: "APLICACIÓN DEL LEAN SIX SIGMA EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA CORPORACIÓN LINDLEY S.A. EN EL MERCADO PRODUCTORES, LIMA 2018-2019".

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

JUICIO DE EXPERTOS

Por medio de la presente hago constar que he participado en la validación de la propuesta presentada por Erick Sandro Corzo Méndez y Milagros Briggit Teccsi León en la tesis: "APLICACIÓN DEL LEAN SIX SIGMA EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA CORPORACIÓN LINDLEY S.A. EN EL MERCADO PRODUCTORES, LIMA 2018-2019", considerando que los planteamientos de la propuesta presentada están acordes con los objetivos del estudio y por lo tanto se considera **VÁLIDO** para esta investigación.

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO:

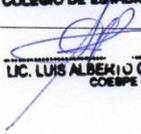
Nombre y Apellido: Luis Alberto Chirinos Rueda

DNI 07998451 Título Universitario:
ESTADÍSTICO

Cargo que Desempeña: JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA DE LA LIRP

COLEGIO DE ESTADÍSTICOS DEL PERÚ

Firma


LIC. LUIS ALBERTO CHIRINOS RUEDA
COESPE N° 811

Estimado (a) señor (a):

Es un gusto saludarlo cordialmente, la presente es para solicitar su valiosa colaboración en la validación de la propuesta de la tesis de pre-grado titulada “APLICACIÓN DEL LEAN SIX SIGMA EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA CORPORACIÓN LINDLEY S.A. EN EL MERCADO PRODUCTORES, LIMA 2018-2019”, que estoy presentando como tesis en la Universidad Ricardo Palma de Lima – Perú.

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

Atentamente,

Erick Sandro Corzo Méndez
Milagros Briggitt Teccsi León
Tesisistas

JUICIOS DEL EXPERTO

En líneas generales, considera que los indicadores de la variable están inmersos en su contexto teórico de forma:

- Suficiente
 Medianamente suficiente
 Insuficiente

Considera que existe pertinencia entre los objetivos de la investigación.

- Si
 No

Observaciones: _____

Considera que existe pertinencia entre los indicadores y la variable de estudio.

- Si
 No

Observaciones: _____

Considera que existe pertinencia entre los indicadores y los objetivos de la investigación.

- Si
 No

Observaciones: _____

Considera que existe pertinencia entre los indicadores y las dimensiones de la investigación.

- Si
 No

Observaciones: _____

Considera que la propuesta presentada, corresponde a la realidad de una empresa distribuidora de bebidas no alcohólicas.

Si

No

Observaciones: _____

Constancia de Juicio de experto:

Yo, Marité fierro Bravo, titular de la cédula de identidad No. 10351293 certifico que realicé el juicio del experto diseñado por los bachilleres Erick Sandro Corzo Méndez y Milagros Briggitt Teccsi León la tesis: "APLICACIÓN DEL LEAN SIX SIGMA EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA CORPORACIÓN LINDLEY S.A. EN EL MERCADO PRODUCTORES, LIMA 2018-2019".

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

JUICIO DE EXPERTOS

Por medio de la presente hago constar que he participado en la validación de la propuesta presentada por Erick Sandro Corzo Méndez y Milagros Briggit Teccsi León en la tesis: "APLICACIÓN DEL LEAN SIX SIGMA EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA CORPORACIÓN LINDLEY S.A. EN EL MERCADO PRODUCTORES, LIMA 2018-2019", considerando que los planteamientos de la propuesta presentada están acordes con los objetivos del estudio y por lo tanto se considera **VÁLIDO** para esta investigación.

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO:

Nombre y Apellido: Marité Fierro Bravo

DNI 10351293 Título Universitario: Ing. de Sistemas

Cargo que Desempeña: Auditora de Calidad


Firma

Anexo 7: Resultados

Tabla 49. Resumen de Resultados

TITULO: APLICACIÓN DEL LEAN SIX SIGMA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE LA CORPORACIÓN LINDLEY S.A. EN EL EMRCADO PRODUCTORES, LIMA 2018-219						
HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	SITUACIÓN		VARIACIÓN
HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES GENERAL	DIMENSIONES	INDICADORES	PRE	POST	VAR %
La optimización del proceso de distribución aplicando la herramienta Servqual y la metodología Lean Six Sigma incrementará la satisfacción de los clientes.	X: "Proceso de Distribución	N° de mejoras implementadas		0 Mejoras aplicadas	2 Mejoras aplicadas	Aplicación de dos mejoras en el proceso de distribución.
	Y: Lean Six Sigma	Nivel Sigma	Variación Nivel Sigma	Nivel Sigma de 1.54 en el proceso de distribución.	Nivel Sigma de 2.25 en el proceso de distribución.	Se incrementó 0.71 niveles sigma con respecto al escenario inicial del proceso de distribución.
HIPÓTESIS ESPECÍFICA	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	PRE	POST	VAR %
Al planificar la demanda de cada cliente se incrementará la satisfacción de los clientes.	X: Planificación de la demanda	Asertividad		Asertividad al 57.8%	Asertividad al 75.8%	Tuvo un incremento del 18% de asertividad debido al metodo de suavizamiento exponencial doble para la estimación de demanda.
	Y: Satisfacción del Cliente	Nivel de la satisfacción del cliente	Incremento de la satisfacción del cliente (%)	La satisfacción del cliente inicialmente fue de un 21%.	La saisfaccion del cliente mejoro a un 60%.	Tuvo un incremento del 39% de satisfaccion del cliente debido a que la planificacion de la demanda se acerca más a lo solicitado por el cliente.
Al reducir el tiempo de distribución entonces se incrementará la satisfacción de los clientes.	X: Tiempo de distribución	Tiempo de distribución (minutos)		Tiempo de distribución promedio en 483 minutos.	Tiempo de distribución promedio en 402 minutos.	Se redujo el tiempo promedio de distribución en 81 minutos, lo cual representa el 16% del tiempo promedio de distribución en el primer escenario, debido a que tomo medidas administrativas en la reducción de las esperas al cliente.
	Y: Satisfacción del Cliente	Nivel de la satisfacción del cliente	Incremento de la satisfacción del cliente (%)	La satisfacción del cliente inicialmente fue de un 26%.	La saisfaccion del cliente mejoro a un 69%.	Tuvo un incremento del 43% de satisfacción del cliente debido a que la reducción de los tiempos de distribución brindan un servicio de mejor calidad.

Fuente: Elaboración Propia