

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**“MAGÍSTER EN ESTADÍSTICA CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE  
LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD”**

**TEMA:**

Propuesta de mejora de la satisfacción del cliente de una empresa de servicios en el Ecuador aplicando herramientas de análisis estadístico y la metodología Six Sigma

**AUTOR:**

**GIORGIO ANDRÉ CONSTANTINE YÉPEZ**

Guayaquil - Ecuador

2017

## DEDICATORIA

Primero me gustaría dedicar este proyecto de titulación a Dios, porque sin la guía y las fuerzas que Él me dio durante todo el tiempo que curse en la Maestría, no hubiera podido terminar esta etapa tan importante en mi vida. Él me ayudo a que cada día que sentía ganas de renunciar a algo en mi vida, lo pensara de nuevo y retomara los retos con más fuerzas.

A mi madre, quien todos los días de mi vida ha estado preocupada por mí y me ha ayudado a salir adelante sin importar el problema en el que me encuentre. Ella siempre ha sido el ejemplo de persona que quiero ser en un futuro. Sin ella no sería el hombre que soy hoy en día.

A mi abuelita, porque junto a mi madre ha sido un soporte en mi vida. Siempre me ha transmitido buenas energías cuando he estado de mal humor y me ha ayudado a ver lo positivo de la vida, aun en los peores momentos. Sus palabras de aliento son las que me han ayudado a llegar a este día.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primer lugar a Dios por permitirme seguir con vida y darme las fuerzas para cerrar esta nueva etapa.

Agradezco a mi mamá y mi abuelita por ser mi soporte y mi razón para salir adelante.

Agradezco a mi tutora PhD. Sandra García por haberme dado la mejor guía que pude haber recibido y por su apoyo incondicional durante todo el proyecto de titulación.

Agradezco a mi jefa, la Econ. Jessica Del Carmen Intriago Cedeño por apoyarme durante la ejecución de mi proyecto y ayudarme a obtener los conocimientos y la experiencia necesaria para llegar a ser el profesional que soy hoy en día.

A la Escuela Politécnica del Litoral por acogerme durante el tiempo que duró la maestría y aportar con nuevos conocimientos que pondré en práctica de ahora en adelante en mi vida profesional.

A mis profesores y compañeros de la maestría por sus conocimientos y experiencias.

A mi familia y a mis amigos por estar siempre pendientes de mis avances en esta etapa de mi vida y darme ánimos para superarla.

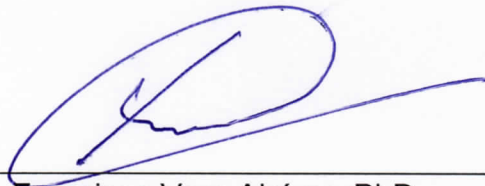
## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Graduación, me corresponde exclusivamente; el patrimonio intelectual del mismo, corresponde exclusivamente a la **Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Departamento de Estadística** de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Giorgio', is written over a horizontal line.

Ing. Giorgio André Constantine Yépez

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



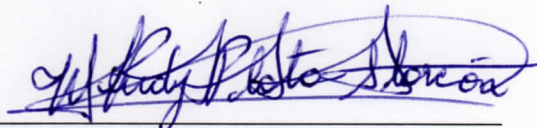
Francisco Vera Alcívar, PhD.

Presidente



Sandra García Bustos, PhD.

Director



Mgtr. Wendy Plata Alarcón

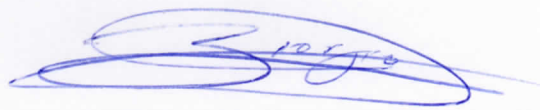
Vocal del Tribunal 1



Mgtr. Sandra González Camba

Vocal del Tribunal 2

## AUTOR DEL PROYECTO

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Giorgio Constantine Yépez', is written over a horizontal line.

Ing. Giorgio Constantine Yépez

# ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
DECLARACIÓN EXPRESA.....	iii
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN .....	iv
ÍNDICE GENERAL .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	x
ABREVIATURAS O SIGLAS.....	xii
PRESENTACIÓN.....	xiii
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. ANTECEDENTES .....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	4
1.4. ALCANCE.....	5
1.5. OBJETIVO GENERAL.....	5
1.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
1.7. METODOLOGÍA.....	6
<b>CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1. SATISFACCIÓN DEL CLIENTE .....	7
2.1.1 DEFINICIONES Y PRINCIPIOS DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.....	7
2.1.2 MONITOREO Y MEDICIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.	8
2.1.3 NPS Y SU IMPORTANCIA EN LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.	11
2.2 GESTIÓN DE CALIDAD Y PROYECTOS DE MEJORA .....	12
2.2.1 MODELOS DE CALIDAD Y SU RELACIÓN CON LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE .....	12
2.2.2 SIX SIGMA: CONCEPTOS, BENEFICIOS Y HERRAMIENTAS .....	14
2.2.3 MODELO DE PROYECTO DE MEJORA - DMAIC.....	27
2.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	32
2.3.1 TABLAS DE CONTINGENCIA.....	33
2.3.2 ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIA .....	36
2.3.3 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA MULTIPLE .....	37
<b>CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN DE ENCUESTA Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS .....</b>	<b>43</b>

3.1. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE CLIENTE .....	43
3.1.1 DEFINICIÓN DE DIMENSIONES Y CUESTIONARIO .....	43
3.1.2 DEFINICIÓN DE METODOLOGÍA DEL ESTUDIO .....	47
3.1.3 DEFINICIÓN Y DISEÑO DE LA MUESTRA.....	50
3.1.4 CAPTURA Y CONSTRUCCIÓN DE BASE DE DATOS.....	52
3.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS .....	52
3.2.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO UNIVARIADO.....	52
3.2.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO.....	65
3.2.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO BIVARIADO.....	75
<b>CAPITULO 4: PROPUESTA DE PROYECTO DE MEJORA .....</b>	<b>83</b>
4.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	83
4.2 DESARROLLO DEL PROYECTO DE MEJORA SIX SIGMA.....	90
4.2.1 Fase de Definición .....	91
4.2.2 Fase de Medición.....	99
4.2.3 Fase de Análisis .....	104
4.2.4 Fase de Mejora.....	117
4.2.5 Fase de Control.....	118
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>119</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>121</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>122</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Niveles de 6 Sigma según su DPMO .....	17
Tabla 2. Escenarios y Acciones a tomar en Fase de Control.....	32
Tabla 3. Modelo de Tabla de Contingencia .....	34
Tabla 4. Codificación de preguntas del cuestionario.....	47
Tabla 5. Recursos para encuesta de satisfacción del cliente .....	49
Tabla 6. Detalle de muestra para encuesta de satisfacción del cliente .....	51
Tabla 7. Variación entre muestra original y muestra recopilada .....	53
Tabla 8. Detalle de frecuencias de la muestra recopilada por Provincias .....	53
Tabla 9. Detalle de datos recopilados por Tipo de Contacto .....	54
Tabla 10. Detalle de datos recopilados por Tipo de Servicio .....	55
Tabla 11. Evaluaciones por pregunta del departamento Comercial.....	56
Tabla 12. Frecuencia de Respuestas de Preguntas del departamento Comercial .....	57
Tabla 13. Frecuencia de respuestas sobre nivel de satisfacción del Asesor Comercial .....	57
Tabla 14. Evaluaciones de preguntas del IPCC L1 .....	58
Tabla 15. Frecuencia Relativa de respuestas sobre departamento IPCC L1 ....	58
Tabla 16. Evaluaciones de preguntas sobre departamento IPCC L2 .....	59
Tabla 17. Frecuencia Relativa de las respuestas del departamento de IPCC L2 .....	60
Tabla 18. Evaluaciones de preguntas del departamento Operaciones .....	61
Tabla 19. Frecuencia Relativa de Respuestas del departamento de Operaciones.....	61
Tabla 20. Frecuencia Absoluta y Evaluaciones de Pregunta sobre Estabilidad del servicio .....	62
Tabla 21. Frecuencia Absoluta y Relativa sobre Nivel de Satisfacción del Cliente General.....	63
Tabla 22. Frecuencia de respuestas de Nivel de Recomendación de la Empresa de Servicios.....	64
Tabla 23. Reagrupación de Variables para Análisis Bivariado y Multivariado...	68

Tabla 24. Resumen del modelo obtenido mediante el primer análisis de correspondencia.....	69
Tabla 25. Tabla de Medidas Discriminantes del Primer Modelo obtenido .....	70
Tabla 26. Resumen del segundo modelo con variables seleccionadas del primer modelo.....	72
Tabla 27. Tabla de Medidas Discriminantes del segundo modelo .....	73
Tabla 28. Análisis de Tabla de Contingencia de Variables P4 y P18_Nivel .....	76
Tabla 29. Análisis de Tabla de Contingencia de variables P9 y P18_Nivel .....	77
Tabla 30. Análisis de Tablas de Contingencia de Variables P15 y P18_Nivel ..	78
Tabla 31. Análisis de Tabla de Contingencia de variables P17 y P18_Nivel.....	80
Tabla 32. Análisis de Tabla de Contingencia de variables P19_Nivel y P18_Nivel.....	81
Tabla 33. Oportunidades de Mejora de Empresa de Servicios.....	87
Tabla 34. Requisitos del cliente en relación al Proceso Comercial .....	93
Tabla 35. Equipo de Trabajo del Proyecto Six Sigma.....	95
Tabla 36. Cronograma de trabajo para Primera Etapa del Proyecto Six Sigma	97
Tabla 37. Posibles Causas del Problema agrupadas por Categorías.....	106
Tabla 38. Tabla de Prueba de Chi Cuadrado de Variables relacionadas al Asesor Comercial vs Nivel de Satisfacción.....	108
Tabla 39. Causas Principales del Problema en Proyecto Six Sigma .....	113
Tabla 40. Análisis de Causa Raíz de Causa Principal #1 .....	115
Tabla 41. Análisis de Causa Raíz de Causa Principal #2.....	115
Tabla 42. Análisis de Causa Raíz de Causa Principal #3.....	116

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelos de Calidad .....	14
Ilustración 2. Enfoques de la Definición de Six Sigma.....	15
Ilustración 3. Distribución Normal Estándar en niveles de 6 Sigma .....	17
Ilustración 4. Principios del Seis Sigma.....	19
Ilustración 5. Modelo de Mapa SIPOC .....	23
Ilustración 6. Modelo de Diagrama de Ishikawa .....	24
Ilustración 7. Modelo de Encabezado para Diagrama de Flujo.....	27
Ilustración 8. Modelos de proyecto de mejora aplicables en Six Sigma .....	27
Ilustración 9. Actividades de la Fase de Análisis del Proyecto Six Sigma .....	30
Ilustración 10. Tabla Disyuntiva completa Z.....	38
Ilustración 11. Tabla de Burt .....	40
Ilustración 12. Frecuencias absolutas de datos recopilados por Provincias .....	54
Ilustración 13. Frecuencia Relativa por Tipo de Servicio .....	55
Ilustración 14. Resumen de Niveles de Satisfacción del Cliente por Departamento .....	62
Ilustración 15. Gráfico de Respuestas sobre Evaluación de la Estabilidad del Servicio .....	63
Ilustración 16. Gráfico de Medidas Discriminantes de Primer Modelo en Dimensiones 1 y 2.....	71
Ilustración 17. Gráfico de Medidas Discriminantes del segundo modelo en la dimensión 1 y 2 .....	74
Ilustración 18. Gráfico de Conjunto de Puntos de Categoría del Segundo Modelo .....	74
Ilustración 19. Mapa de Procesos de Primer Nivel de empresa de servicios ....	85
Ilustración 20. Frecuencia de Satisfacción de Asesores Comerciales por Estado Civil.....	101
Ilustración 21. Frecuencia de Satisfacción de Asesores Comerciales por Intervalos de Edad .....	101
Ilustración 22. Frecuencia de Satisfacción de Asesores Comerciales por Niveles de Estudio .....	102

Ilustración 23. Frecuencia de Satisfacción de Asesores Comerciales por Antigüedad en la empresa.....	102
Ilustración 24. Frecuencia de Satisfacción de Asesores Comerciales por Género .....	103
Ilustración 25. Diagrama de Ishikawa con las posibles causas del problema .	106
Ilustración 26. Gráfico de Medidas Discriminantes de las variables relacionadas al asesor comercial vs Nivel de Satisfacción.....	109
Ilustración 27. Gráfico de conjunto de puntos de categoría de las variables relacionadas al asesor comercial .....	110
Ilustración 28. Foto de evidencia de inspección de oficinas del departamento comercial .....	113

## ABREVIATURAS O SIGLAS

- **DMAIC:** Modelo de Proyectos de Mejora que se basa en 5 fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar
- **IPCC L1:** IP Contact Center Level 1 (Nivel 1)
- **IPCC L2:** IP Contact Center Level 1 (Nivel 2)
- **OPU:** Departamento de Operaciones
- **CTQ:** Critical to Quality. Variables críticas para garantizar la calidad del producto.

# PRESENTACIÓN

Este proyecto de titulación toma como punto de partida la necesidad de las empresas de mejorar las características de sus productos para satisfacer a sus clientes y mejorar su posición en el mercado en que compiten. Por esto se procederá a hacer un estudio de niveles de satisfacción basados en estándares internacionales que permitirán cumplir con un proceso estructurado de monitoreo y medición de los niveles de satisfacción de los clientes de una empresa de servicios seleccionada como objeto de estudio para este proyecto.

Con los resultados obtenidos se identificará una oportunidad de mejora y se definirá un equipo de trabajo que planifique e implemente un proyecto de mejora basado en la metodología Six Sigma sobre esta mejora. El proyecto tendrá una estructura basada en el modelo DMAIC, que incluye las fases de Definición, Medición, Análisis, Mejora y Control.

Durante la implementación de estas fases se utilizarán diferentes herramientas de carácter cualitativo y cuantitativo que permitirán conocer diferentes aspectos necesarios para la planificación e implementación del proyecto, como por ejemplo: las características críticas del producto que requieren los clientes, el mapeo de los procesos de una organización, el análisis estadístico de las variables que intervienen en el estudio, la expresión gráfica de un análisis de posibles causas, la identificación de la causa raíz de un problema, entre otros.

Al final del proyecto se definirá uno o varios planes de acción que le permitirá a la empresa aplicar la mejora que selecciono inicialmente y definir mecanismos de control que asegurarán la eficacia de las acciones tomadas.

# CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

## 1.1. ANTECEDENTES

Hoy en día las empresas de servicios en el Ecuador se encuentran compitiendo fuertemente para obtener un mayor margen de mercado frente a un escenario que presenta ciertas dificultades; por ejemplo: decrecimiento económico, disminución en el poder adquisitivo causados por el estancamiento de los ingresos promedios, barreras de entrada, difícil panorama político-económico, aumento de desempleo y subempleo en el año 2016 (Banco Mundial, 2017), entre otros. Por esta razón, las empresas han tenido que buscar la manera de sostener su posición y ofrecer servicios que sean atractivos para el consumidor de tal forma que mejoren la relación cliente-empresa a lo largo del tiempo. Esto se consigue mejorando la experiencia del cliente al momento de consumir el producto y satisfaciendo sus necesidades de tal forma que mejore el nivel de satisfacción del cliente ecuatoriano, lo cual hoy en día no es tan sencillo.

Durante las últimas décadas a nivel mundial se ha visto como la medición e interpretación de la satisfacción del cliente ha ganado más importancia dentro del desarrollo de una empresa, y es esto se evidencia al observar que los estudios relacionados con este tema pasaron de 500 en 1970 (Hunt, 1982) a 15.000 publicaciones 20 años después (Peterson & Wilson, 1992). Hay que tener en claro de que mientras el cliente perciba un alto nivel de satisfacción al adquirir un bien o servicio, la tasa de retención o de fidelidad va a ser alta y esto mantendrá a una empresa en una posición ventajosa frente al mercado que cada vez se vuelve más competitivo. Por la razón expuesta es que se considera a la medición de la satisfacción del cliente como una actividad crítica para el mejoramiento de una empresa.

Revisando algunos trabajos de investigación de satisfacción del cliente que se realizan hoy en día, se puede evidenciar que la herramienta de medición se centra principalmente en las características del producto final (Sea un bien o servicio), y no consideran la medición del posible impacto que puedan tener los procesos involucrados en la generación del producto (Incluyendo la post-venta) en la satisfacción del consumidor. Es por esta razón que el desarrollo de la herramienta de medición es vital para el éxito de esta investigación debido a que permite obtener datos primarios adecuados para el análisis estadístico y posterior toma de decisiones.

Una vez que se han definido adecuadamente cuáles serán las dimensiones que se medirán y la herramienta de medición que se va a utilizar, se procederá a la implementación de la herramienta y obtención de datos. Las técnicas más utilizadas son la entrevista directa con el objeto de estudio, el contacto vía correo electrónico y el contacto vía llamada telefónica.

Es importante destacar que desde inicios del siglo XX se han incorporado herramientas estadísticas dentro del análisis de los datos obtenidos en trabajos relacionados a la satisfacción del cliente. Empezando en 1920 donde se aplicó el análisis porcentual en estudios en el campo de la Sociología, a 1940 donde se utilizaron las escalas de medición y la correlación para entender mejor el comportamiento de los clientes; y posteriormente en 1950 se prefirió la aplicación de ecuaciones en reemplazo de las correlaciones (Bateson & Greyser, 1982).

Bateson y Greyser (1982) destacaron que el avance más significativo en el análisis de datos en investigaciones de satisfacción del cliente se dio entre finales de los 60 e inicios de los 70, donde se comenzó a aplicar el análisis multivariado de los datos a través de ordenadores que permitían procesar mayores cantidades de datos. Esto resultó en el desarrollo de metodologías tales como: análisis factorial, análisis de clúster, análisis de componentes principales y regresión múltiple.



En 1982 ya era común que las empresas utilizaran el análisis multivariado dentro de sus investigaciones de satisfacción del cliente. Al ya haber incorporado herramientas estadísticas más avanzadas dentro del análisis de datos, se permitió integrar diferentes áreas de estudio dentro de los estudios de satisfacción usando nuevas técnicas como la de modelación a través de Mínimos Cuadrados Parciales. El desarrollo de esta nueva técnica fue tan importante que se utilizó para definir el Barómetro Sueco de la Satisfacción del cliente (Fornell, 1988).

A pesar de la evolución de las herramientas estadísticas a lo largo de las últimas décadas, se sigue observando oportunidades de mejora en el procesamiento y análisis estadístico de los datos primarios obtenidos. En algunas mediciones de satisfacción del cliente se enfocan en aplicar escala de Likert para contestar las preguntas y sacan un promedio ponderado por pregunta para realizar el análisis de los resultados; aunque esto sería un buen punto de partida para entender la percepción del cliente por tema tratado, puede no ser suficiente para explicar las causas de los resultados o la explicación de las variaciones de los mismos. En este proyecto de investigación se aplicarán herramientas de análisis estadístico como tablas de frecuencia, tablas de contingencia y análisis de correspondencia múltiple para explicar de mejor manera los puntos mencionados anteriormente.

En este proyecto de graduación se buscará definir una metodología apropiada que permita no solo capturar datos confiables y apropiados para entender la percepción del cliente de la empresa de servicios, sino también servir de ejemplo para futuras investigaciones de satisfacción de cliente en lo que respecta a análisis estadístico de resultados aplicando una serie de herramientas de análisis univariado, bivariado y multivariado vistas durante el Programa de Maestría de Estadística. Como valor agregado a este proyecto se buscará bosquejar la estructura de un proyecto de mejora basado en el acrónimo DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) con las oportunidades de mejora que se encuentren en los resultados de la investigación.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad la empresa de servicios que se ha seleccionado para ejecutar la investigación, no tiene identificado un índice de satisfacción del cliente que le permita conocer cuál es la percepción del cliente sobre el servicio brindado. Adicional no conoce cuales son las áreas de oportunidad que tendrían un mayor impacto positivo sobre la satisfacción del cliente, lo cual deja a la empresa con un limitado panorama de crecimiento comercial.

A pesar de que la empresa tiene procesos que mantienen contacto directo con el cliente (Comercial, Operativos y Soporte Telefónico) y que le podrían permitir tener una retroalimentación sobre los servicios brindados, no tienen una metodología que les permita agrupar, analizar e identificar las oportunidades de mejora que tiene el negocio según la percepción de sus clientes.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

Bajo el contexto mencionado en el subtítulo anterior, queda clara la necesidad que tiene la empresa de servicios de definir una metodología que le permita identificar cuáles son los factores más importantes que se necesitan medir para entender realmente cual es la perspectiva del cliente en relación al servicio brindado.

Para que la metodología funcione adecuadamente es necesario definir una herramienta de medición capaz de capturar los datos primarios necesarios con el fin de ejecutar un análisis estadístico y analítico que le permita conocer cuál es el punto de vista del cliente en relación al servicio brindado y a los procesos involucrados.

Finalmente la empresa de servicios reconoce la importancia de identificar oportunidades de mejora en sus procesos con el objetivo de aplicar acciones y/o proyectos de mejora que le permitan disminuir el margen entre las características del servicio y las expectativas del cliente.

## **1.4. ALCANCE**

El alcance del proyecto incluye una empresa de servicios que opera en el Ecuador y las mediciones de satisfacción al cliente se ejecutarán a clientes nacionales en el año 2017.

En lo que se refiere a los procesos que van a intervenir en este proyecto, se considera a Comercial, Operaciones y Soporte.

## **1.5. OBJETIVO GENERAL**

Analizar el nivel de satisfacción del cliente de una empresa de servicios en el Ecuador mediante la aplicación de una encuesta y herramientas estadísticas con el fin de implementar un proyecto de mejora que ayude a incrementar la percepción del cliente.

## **1.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Definir el proceso que permita identificar y analizar la satisfacción del cliente con el fin de obtener un índice de satisfacción
- Aplicar técnicas de muestreo para la población objetivo que permita obtener una muestra representativa con el fin de ejecutar la encuesta.
- Implementar el formulario y recolectar los datos de los clientes mediante llamadas telefónicas y correos electrónicos de tal forma que se obtenga la data necesaria para el análisis.
- Realizar un análisis de los resultados obtenidos usando herramientas estadísticas para identificar oportunidades de mejora en los procesos involucrados.
- Diseñar una propuesta que permita mejorar el índice de satisfacción del cliente mediante la ejecución de acciones en el proceso seleccionado.

## 1.7. METODOLOGÍA

- Identificación de las dimensiones de calidad que se medirán según teorías y modelos de satisfacción al cliente (ISO 10004:2010)
- Diseño de formulario basado en técnicas de encuestas de satisfacción del cliente.
- Prueba del cuestionario mediante una muestra piloto.
- Aplicación de diseño Muestral que represente la población objetivo.
- Recolección de datos mediante llamadas telefónicas y correos electrónicos
- Análisis de los resultados mediante estadística univariada, multivariada y otras herramientas de análisis.
- Identificación y Análisis de los aspectos críticos con los dueños de los procesos relacionados y definición de una propuesta de mejora usando la metodología DMAIC y Six Sigma.

## **CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO**

### **2.1. SATISFACCIÓN DEL CLIENTE**

Primeramente se explicará la definición, los principios más importantes y cual es el proceso de monitoreo y medición de los niveles de satisfacción del cliente que toda organización debe considerar para incrementar su margen de mercado y sus niveles de competitividad. Adicional se explicará en que consiste el NPS y como este afecta directamente a los niveles de rentabilidad y satisfacción del cliente.

#### **2.1.1 DEFINICIONES Y PRINCIPIOS DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE**

Según la norma internacional ISO 10004:2010 se define a la satisfacción del cliente como la percepción que tiene el cliente sobre el grado en el cual los requisitos han sido satisfechos (International Standard Organization, 2010). La importancia de este concepto ha llevado a la Organización Internacional de Estandarización a definir una guía que aporte al monitoreo y medición de la satisfacción del cliente con el fin de garantizar un resultado apropiado sin importar el giro del negocio de la empresa que lo aplique.

Las empresas suelen interpretar el número de quejas que reciben por parte de los clientes para asumir un nivel de satisfacción del cliente, pero a pesar de que un alto número de quejas significa un bajo nivel de satisfacción del cliente, la ausencia de las quejas no significa que exista un alto nivel de satisfacción del cliente. Por lo expuesto anteriormente es que la medición y monitoreo son

críticos para conocer la retroalimentación directa del cliente y poder aplicar mejoras a los productos o servicios que ofrece la empresa.

Otra manera de interpretar la satisfacción del cliente es el margen entre las expectativas reales del consumidor en comparación a la percepción que tiene el cliente sobre el producto que tiene la empresa, entre menor sea el margen más se satisface las necesidades del cliente y por el ende el nivel de satisfacción es mayor. Poder llegar a esto no es tan sencillo, primeramente la empresa debe conocer y tener claro cuáles son las necesidades y expectativas que tiene el cliente al momento de buscar el producto que ofrece la empresa (Hayes, 2008). Generalmente estos requisitos pueden ser explícitos o implícitos.

La norma ISO 10004 hace una aclaración sobre la importancia de destacar la diferencia entre el nivel de calidad que la organización ha definido para el producto entregado en comparación con la percepción del cliente sobre el producto entregado (International Standard Organization, 2010). Se debe tener claro que el último punto mencionado es el que va a determinar el nivel de satisfacción del cliente. En base a esto es importante destacar que debido a que el nivel de satisfacción del cliente siempre estará sujeto al cambio, las empresas deben de implementar un proceso que permitan medir y monitorear constantemente el nivel de satisfacción de manera permanente con el fin de tomar acciones rápidamente que eviten una variación negativa.

### **2.1.2 MONITOREO Y MEDICIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE**

Ante la importancia que tiene el nivel de satisfacción del cliente en el esquema estratégico de una empresa, se debe definir un proceso formal que permita cumplir con las 4 etapas más importantes del monitoreo y medición: Planificación, Operación, Mantenimiento y Mejora (International Standard Organization, 2010).

La **Planificación del Monitoreo y Medición** consiste en determinar los métodos de implementación de esta actividad y los recursos que necesitará la empresa para ejecutarlo adecuadamente de manera que obtengan un resultado esperado.

En esta etapa se incluye primero la definición de los objetivos de este proceso de medición y monitoreo. Es importante que los objetivos sean bien definidos con el fin de que se pueda planificar adecuadamente, Que, Cuando, como y de quien se va a recopilar la data necesaria para el análisis de la satisfacción del cliente, como se va a utilizar la información y como se analizara la data para cumplir el objetivo.

Adicional en esta etapa se definen otras actividades importantes que se enlistan a continuación:

- Definición del alcance y frecuencia
- Definición de métodos de implementación
- Definición de responsabilidades
- Definición de recursos

La **Operación del Monitoreo y Medición** incluye la identificación de las necesidades y expectativas del cliente, la recopilación de la data, el análisis del nivel de satisfacción del cliente, e identificar y generar una retroalimentación que aporte a la mejora del proceso de monitoreo y servicio.

Dentro de esta etapa se considera que la identificación de los requisitos del cliente es un parte fundamental y que se debe de hacer con mucha atención, debido a que será el punto de referenciar para evaluar si el nivel de satisfacción del cliente es realmente alto o bajo.

Cuando se habla de recopilación de los datos, la ISO 10004 sugiere agrupar las características que se están midiendo en tres grupos importantes que ayudarán al entendimiento e identificación de cual característica tiene un mayor impacto en la satisfacción del cliente:

- Características del Producto
- Características de la entrega y liberación del producto
- Características de la Organización

Adicional de los datos recopilados durante el proceso de Monitoreo y Medición, se puede considerar otras fuentes de información para inferir el nivel de satisfacción del cliente y complementar el análisis, como por ejemplo:

- Frecuencia de quejas de los clientes
- Frecuencia de productos regresados por el cliente
- Datos que se obtengan directamente de la comunicación con el cliente
- Informes de empresas consultoras que indiquen como la empresa es vista a nivel del mercado.
- Informes de grupos de clientes que revelen como los productos de la empresa satisfacen sus necesidades
- Informes de medio que indiquen la percepción del cliente en relación al producto de la empresa, estudios sectoriales, entre otros

Esta etapa de operación incluye la selección del método que se utilizará, la selección de las variables a medir (Si son cualitativas o cuantitativas), el tamaño de la muestra, desarrollo del cuestionario o herramienta de captura, y la recopilación de la data.

Todo esto con el objeto de proceder a analizar los datos con una metodología adecuada según las variables definidas y la estructura del cuestionario. Al final se deberá reportar los resultados y la retroalimentación respectiva para que se tomen las acciones necesarias. Las acciones definidas deben de recibir un seguimiento adecuado con el fin de garantizar su cumplimiento y al final realizar una evaluación de la eficacia que demuestre que se mantuvieron en el tiempo (International Standard Organization, 2010).



Finalmente está el **Mantenimiento y la Mejora** que incluye la revisión, evaluación y la gestión de mejoramiento continuo del proceso de Monitoreo y Medición de los niveles de satisfacción al cliente.

Entre las actividades que intervienen en la última etapa se considera: la revisión de un plan, calendario y método definido en la primera etapa, revisión de que los requisitos del cliente recopilados se hayan incorporado en las prioridades del negocio, revisión de la información complementaria del estudio, verificación de los métodos de captura, verificación de la validación de la data recopilada, revisión de la retroalimentación generada, entre otros.

### **2.1.3 NPS Y SU IMPORTANCIA EN LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE**

Al momento en que las empresas buscan definir los aspectos o variables que desean monitorear y medir para conocer la satisfacción del cliente siempre se ha destacado la importancia de considerar la medición del NPS. El NPS (Por sus siglas en inglés Net Promoter Score) es un puntaje que básicamente mide el nivel de recomendación de nuestros clientes con sus familiares o conocidos. Esta es una de las métricas de lealtad más importantes y utilizadas por compañías a nivel mundial como por ejemplo General Electric, T-Mobile, entre otras (Hayes, 2008).

Para el cálculo del NPS se inicia de una simple pregunta: “¿Qué tan probable es que usted nos recomiende a sus amigos o colegas?” y se recopila las respuestas usando una escala del 0 al 10, donde 0 significa “No es muy probable” y 10 significa “Extremadamente probable”. Una vez que se tiene los resultados de esta pregunta se clasifica las respuestas en tres niveles:

- Detractores que son aquellos que dieron una respuesta entre 0 y 6
- Pasivos o Neutros que dieron una respuesta entre 7 y 8
- Promotores que son aquellos que dieron una respuesta de 9 a 10

Como se observa, el criterio de clasificación es bastante exigente y esta es una de las razones por la cual el NPS puede llegar a ser tan determinante para conocer la verdadera oportunidad de crecimiento que tiene en la empresa y el posicionamiento que tiene en el mercado. El cálculo para conocer el NPS es el siguiente:

$$\text{NPS} = \% \text{Promotores} - \% \text{Detractores}$$

Por lo mencionado anteriormente, se considera que el NPS es uno de los mejores predictores de la demanda ya que en estudios realizados se ha comprobado que tiene una relación importante con el crecimiento del beneficio de las organizaciones (Hayes, 2008).

## **2.2 GESTIÓN DE CALIDAD Y PROYECTOS DE MEJORA**

A continuación se explicará el aporte y la importancia que tiene la gestión de calidad y mejora de procesos dentro de la estrategia de las organizaciones. Se detallará los modelos más utilizados en el ámbito de la calidad y se explicará la metodología DMAIC dentro de un modelo de mejora Six Sigma.

### **2.2.1 MODELOS DE CALIDAD Y SU RELACIÓN CON LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE**

Las empresas de hoy en día tienen claro que para conseguir altos niveles de satisfacción del cliente, deben de ofrecer productos que cumplan con sus necesidades y expectativas, lo cual significaría ofrecer un producto con altos niveles de Calidad y para esto primero hay que entender bien que es Calidad.

Según la ISO 9000:2015 se entiende como calidad a la habilidad de satisfacer a los clientes y el impacto, intencionado o no intencionado, que tiene sobre las partes interesadas más relevantes para esa empresa. También se incluye dentro del concepto de calidad el valor percibido por el cliente y el beneficio que el producto le pueda dar. Un concepto más técnico es que la calidad es el

grado en el cual las características inherentes de un producto cumplen con los requisitos en este caso del cliente, donde se entiende como requisitos a la “necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria” (International Standard Organization, 2015).

Joseph Juran, quien es considerado como el Padre de la Calidad, expresó que las organizaciones deben de ajustar las características de los productos que ofrecen hacia lo que el cliente en realidad espera recibir y que realmente le parece importante. Esto llevará a la empresa a aumentar los ingresos de la compañía y si lo alinean con un modelo de calidad de cero defectos, les permitirá tener procesos de producción de bienes o de prestación de servicios, que reduzcan los costos y el desperdicio que generalmente es generado (Giugni, 2009).

Juran destaca la importancia de que para que los modelos de mejoramiento de la Calidad funcionen, cuenten con el apoyo y la iniciativa de los altos directivos de las empresas y que desde arriba se comience a impartir las directrices necesarias que modifiquen la cultura organizacional de la empresa y produzca un verdadero impacto en la calidad del producto ofrecido.

Todos los conceptos mencionados invitan a creer en la alta relación que tiene la calidad con la satisfacción del cliente. Para conseguir el desarrollo de estas ideas se puede aplicar varios Modelos de Gestión de la Calidad y Mejora Continua que se han venido generando a lo largo de los años y se presentan como solución para empresas que quieren incrementar sus niveles de Calidad y Satisfacción del Cliente.

A continuación se presenta cuáles son los modelos más populares y que generan beneficios comprobados dependiendo del grado de implementación de la empresa. Véase Ilustración 1.



Ilustración 1. Modelos de Calidad

Fuente: ASQ 2015. Autor: Giorgio Constantine

Para los intereses de este proyecto de titulación se revisará el modelo de gestión de calidad y mejora continua basado en Six Sigma.

## **2.2.2 SIX SIGMA: CONCEPTOS, BENEFICIOS Y HERRAMIENTAS**

Para iniciar la explicación de la metodología Six Sigma hay que primero reconocer que la gran mayoría de empresas hoy en día prefieren sobrevivir en el mercado y no buscan de manera constante ser líderes en el mercado que se desempeñan. Una de las principales causas sería los cambios constantes que existen en las necesidades y expectativas de los clientes, lo que si no es correctamente monitoreado y controlado, podría llevar a la empresa a tener problemas y salir del mercado más rápido de los esperado.

Otro de los problemas es que la gran mayoría de empresas buscan asegurar la calidad de sus productos únicamente usando la inspección, y unas pocas empresas llegan a implementar modelos de aseguramiento de calidad como ISO 9001. A pesar de que ambas metodologías descritas anteriormente tienen

sus beneficios, siempre y cuando sean correctamente implementadas, no llegan a buscar la excelencia en la generación de valor para los productos y podrían llegar a ser insuficientes para destacar en mercados muy competitivos.

Aquí es donde la metodología Six Sigma aparece como solución y ofrece una serie de principios, conceptos y herramientas que promueven la excelencia organizacional.

La metodología Six Sigma es un proceso disciplinado que maneja un esquema de trabajo muy ordenado con el objetivo final de producir un bien y/o brindar algún servicio sin generar errores o desperdicios. Esta metodología se enfoca en generar valor agregado a los procesos que intervienen directamente en la ruta crítica de la organización mediante la identificación y eliminación de las causas de un problema o defecto. Las definiciones de Six Sigma pueden variar dependiendo del enfoque que la organización decida aplicar (Munro, Maio, Nawaz, Ramu, & Zrymiak, 2009).

En la Ilustración 2 se muestra cuáles son los principales enfoques de la metodología Six Sigma:



Ilustración 2. Enfoques de la Definición de Six Sigma

Fuente: Munro, Maio, Nawaz, Ramu, & Zrymiak (2009). Autor: Giorgio Constantine

El enfoque filosófico indica que Six Sigma debe formar parte de la cultura organizacional de la empresa para tener éxito. Se debe de impartir los

principios de Six Sigma a nivel de toda la organización con el fin de que el nuevo enfoque de cada uno de los procesos sea la búsqueda de la perfección y la eliminación de desperdicios.

El enfoque metodológico de este modelo brindará una serie de pasos muy bien estructurados que la empresa deberá seguir para cumplir con los objetivos definidos. La metodología más efectiva y la más usada es la conocida como DMAIC, que está conformada por 5 fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Más adelante se explica con más detalle en que consiste esta metodología.

El enfoque de herramientas brindará una serie de técnicas que se podrán aplicar en cada una de las fases de proyectos de mejora. Existen herramientas cualitativas y cuantitativas. Entre las herramientas más utilizadas se encuentran Diagrama de Ishikawa, Análisis de los 5 porqués, Cuadros de Control, planes de acción 5W2H, Histogramas, Diagramas de Flujo, Hojas de Verificación, Análisis Estadístico, entre otros.

Finalmente el enfoque como métrica se basa en el concepto de que un proceso que alcance niveles de Seis Sigma, debe tener un desempeño que genere máximo 3.4 millón de defectos por millón de eventos u oportunidades. Los pioneros de este modelo fueron los que fijaron este estándar al desplazar la curva de la distribución normal estándar en 1.5 sigmas hacia la derecha. La razón de este desplazamiento es que en un proceso que se encuentre perfectamente centrado genera un número de errores o desperdicios que se salen fuera de los límites de especificación de tan solo 0.002 defectos por millón de oportunidades, lo cual en la vida real es demasiado perfecto y hasta suena muy inalcanzable al momento de proponerlo a un alto ejecutivo. Véase Ilustración 3.

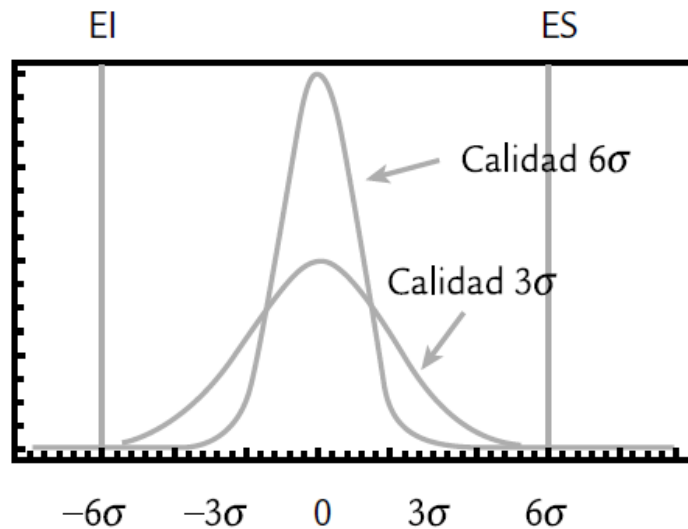


Ilustración 3. Distribución Normal Estándar en niveles de 6 Sigma

Fuente: Gutiérrez Pulido & De la Vara (2009). Autor: Gutiérrez Pulido & De la Vara (2009)

En la Tabla 1 se muestra los niveles de desperdicio por cada nivel de sigma ya considerando el desplazamiento de 1.5 sigmas.

Nivel de Sigma	Sigma (con el cambio 1.5σ)	DPMO	% de defecto	% cubierto
1	-0.5	691,462	69%	31%
2	0.5	308,538	31%	69%
3	1.5	66,807	6.70%	93.30%
4	2.5	6,210	0.62%	99.38%
5	3.5	233	0.0023%	99.9977%
6	4.5	3.4	0.00034%	99.99966%
7	5.5	0.019	0.0000019%	99.9999981%

Tabla 1. Niveles de 6 Sigma según su DPMO

Fuente: Blog Web de Nicolas Iracheta (2013). Autor: Giorgio Constantine

## Principales Beneficios del Six Sigma

Tomando en consideración los conceptos y los enfoques mencionados hasta el momento sobre la metodología Six Sigma, se puede destacar que las empresas que aborden esta metodología deberán de trabajar en múltiples proyectos de mejora con el fin de conseguir una optimización de los principales procesos y una reducción de desperdicios al máximo nivel posible.

Para algunas empresas esto puede sonar un poco exagerado o inclusive imposible, pero se recomienda seguir el ejemplo de las grandes organizaciones internacionales como General Electric, Motorola, entre otras que al implementar esta metodología han logrado obtener grandes beneficios que les permite no solo destacar en su mercado, sino también aumentar el beneficio mediante la reducción de costos y aumento de los ingresos. Los principales beneficios que trae esta metodología son:

- Ayuda a la definición de los objetivos de desempeño de la empresa
- Incrementa el valor agregado generado para los cliente
- Incrementa la tasa de mejora dentro de un esquema de mejora continua
- Aporta al éxito sostenido de la empresa
- Aporta conocimiento a todos los niveles de la empresa
- Incrementa los beneficios de la empresa
- Genera un cambio en la estrategia de la compañía
- Disminuye los costos y niveles de desperdicio

## **Principios de la Metodología Six Sigma**

Para garantizar el éxito de los proyectos de mejora que se implementen usando esta metodología, se debe de conocer cuáles son los 6 principales principios que deben de ser la base de la implementación del Six Sigma en una empresa.

Inclusive es necesario que estos principios se difundan mediante una campaña de socialización a todos los niveles de la empresa con el fin de garantizar la colaboración del personal y el compromiso con la mejora. Los principios de la metodología Six Sigma (Pande, Neuman, & Cavanagh, 2011) se detallan en la Ilustración 4.





Ilustración 4. Principios del Seis Sigma

Fuente: Pande, Neuman, & Cavanagh, 2011. Autor: Giorgio Constantine

El principio de **auténtica orientación al cliente** pide que todos los esfuerzos realizados en los proyectos de mejora basados en esta metodología tengan como principal beneficiario al cliente, y por lo tanto se debe conocer y satisfacer los requisitos que ha establecido en relación al bien o servicio que ofrece la empresa. Con esta consideración se deberá orientar los proyectos al cumplimiento de estos requisitos y/o a la mejora de alguna característica del producto que se ofrece. No se debe olvidar que estos requisitos son dinámicos y la empresa debe tener la flexibilidad para poder implementar cualquier cambio que sea necesario en sus procesos para satisfacerlos.

La **gestión orientada en datos y hechos** significa que todas las decisiones que se tome en la organización durante la implementación de los proyectos de mejora deberán estar soportadas por datos, sea que estos ya existan en alguna base o sistema de la empresa, o que haya la necesidad de hacer mediciones y capturas de forma manual. Aquí es donde entra la importancia del análisis de los datos y el procesamiento de la información para determinar las causas de los problemas y generar planes de acciones adecuados que se alineen a los objetivos de los proyectos de mejora.

El principio de **gestión proactiva** apunta a que todas las personas que participen en proyectos de mejora Six Sigma, sea de forma directa o indirecta, deben de buscar anticiparse a la materialización de los errores o defectos y tomar acciones que minimicen sus apariciones. Dentro este principio se considera que el hecho de actuar de una manera reactiva, siempre va a ser más costoso que actuar de forma proactiva, por lo tanto infundir este principio como parte de la cultura organizacional traerá muchos beneficios económicos a la organización. En conclusión este principio de la metodología Six Sigma invita a actuar de una manera más ágil, dinámica y flexible ante cualquier cambio o variación que exista en los procesos de la empresa.

La **orientación a gestión y mejora por procesos** se replica en varios modelos de gestión de calidad, como por ejemplo el aseguramiento de la calidad mediante la implementación de la ISO 9001. Aquí se destaca la importancia de tener un enfoque muy claro que permita direccionar los proyectos de mejora más adecuadamente.

El principio de **colaboración sin fronteras** busca romper las barreras que pueden existir en las organizaciones que implementan la metodología Six Sigma. La idea es que todo el personal este comprometido a aportar en los proyectos sin importar el rol que desempeñen, el proceso o departamento al que pertenezcan y el cargo que ocupen. Para que la colaboración sin fronteras sea efectiva, se debe asegurar que el personal tenga pleno conocimiento de las expectativas y necesidades del cliente, al igual que de los procesos que intervienen en la entrega del producto (Sea bien o servicio).

Finalmente el principio de **búsqueda de la perfección y tolerancia de los errores**, busca hacer sinergia entre dos conceptos que pueden parecer contradictorios, pero que al final podrían llegar a complementarse. La idea es que todo el personal que participe en los proyectos de mejora, busque la perfección en el proceso en el cual se está enfocando, pero tomando en consideración que en el camino podría cometer algunos errores, debe estar preparado para aprender de ellos y no detener las ideas de mejora.

## Herramientas aplicables para proyectos Six Sigma

Uno de los enfoques que se mencionaron anteriormente indicaba que Six Sigma englobaba una serie de herramientas que iban a ser útiles en diversas fases de los proyectos de mejora. Estas herramientas servirán para identificar los requisitos de los clientes, identificar las causas de los problemas, analizar las causas de los problemas, planificar la mejora, y otras actividades necesarias para el éxito del proyecto. Se presenta a continuación las herramientas que se utilizarán en el proyecto de mejora, a pesar de que existen otras herramientas adicionales:

1. Análisis de causa raíz (Los 5 porqués)
2. Mapa de proceso de Primer Nivel
3. Análisis Estadístico
4. SIPOC
5. Lluvia de ideas
6. Diagrama de Ishikawa
7. Las 8 dimensiones de Garvin
8. Plan de acción 5W2H
9. Muestreo
10. Diagrama de flujo de proceso

**1) Análisis de Causa Raíz (Los 5 porqués):** El análisis de los 5 porqués es una de las herramientas más básicas que se utilizan en los proyectos de mejora Six Sigma y sirve para identificar la causa raíz de un problema partiendo desde una causa principal. Para utilizar esta herramienta primero se procede a preguntar por qué ocurrió la causa principal que se ha seleccionado, y posteriormente continuo pregunta el porqué de las causas siguientes hasta llegar a la causa raíz. Se debe de seguir preguntando “Por qué” las veces que sea necesario hasta que se esté seguro de que se ha llegado a la causa raíz.

No es obligación cumplir con los 5 porqués, ya que se puede dar el caso de que la causa raíz se encuentre en el cuarto porque, así como en el octavo

porque. Al llegar a la causa raíz, se procede a definir las acciones necesarias para eliminar o controlar las causas encontradas, partiendo desde la causa raíz y subiendo hasta llegar a la causa principal del problema en cuestión.

**2) Mapa de proceso de Primer Nivel:** Esta herramienta permite visualizar de forma gráfica todos los procesos y sus interacciones necesarias para la producción del bien o la prestación del servicio que la empresa genera para satisfacer las necesidades del cliente.

En esta herramienta también se puede identificar los procesos estratégicos y de apoyo que la organización necesita para complementar la gestión realizada en la cadena de valor.

**3) Análisis Estadístico:** Esta herramienta es una de las más importantes dentro de la metodología Six Sigma ya que contribuye de manera muy exacta a analizar los datos recopilados en la fase de medición y a entender el comportamiento de diferentes variables y como estas podrían explicar el problema involucrado. Los tres principales tipos de análisis estadísticos que se utilizan son el Univariado, el Bivariado y el Multivariado.

Para efectos del proyecto, se explicara cada uno de estos tipos de análisis en la sección 2.3 de este capítulo.

**4) SIPOC:** El mapa SIPOC es una herramienta que permitirá de manera gráfica conocer cuáles son los proveedores, elementos de entrada (Insumos), los elementos de salida (Productos) y los clientes, de un proceso en particular (Marques & Requeijo, 2009). En la parte del medio se detalla de forma resumida las actividades que intervienen en el proceso y se enlaza con los elementos de entrada y de salida según corresponda. En la Ilustración 5 se presenta el modelo bajo el cual se diseña un mapa SIPOC (Rasmusson, 2006):

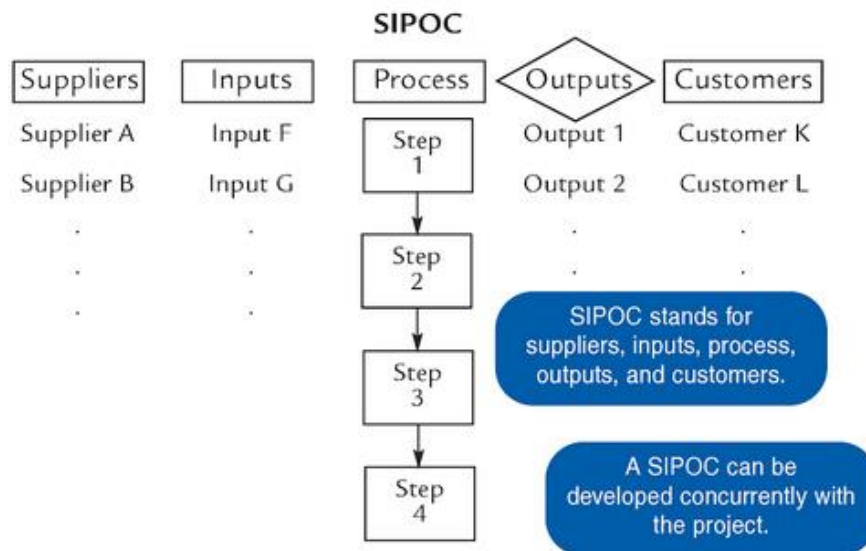


Ilustración 5. Modelo de Mapa SIPOC

Fuente: (Marques & Requeijo, 2009). Autor: (Marques & Requeijo, 2009)

**5) Lluvia de ideas:** La lluvia de ideas es una herramienta que se la puede utilizar en diferentes fases del proyecto de mejora Six Sigma. Lo más común es utilizarla en la fase de análisis al momento de definir las posibles causas del problema involucrado. La herramienta consiste en reunir a un grupo de trabajo, proponer un problema y comenzar a recopilar entre todos los integrantes diferentes ideas sin analizarlas a profundidad ni descartarlas inmediatamente. Se recomienda tener un moderador al momento de realizar este tipo de reuniones para evitar alteraciones en las reglas expresadas.

**6) Diagrama de Ishikawa o Espina de Pescado:** Esta herramienta, también conocida como diagrama de causa-efecto, es utilizada en la fase de análisis de los proyectos de mejora Six Sigma, y su objetivo es representar de manera gráfica las posibles causas del involucrado separándolas por categorías (ASQ, 2005). Para poder diagramar estas causas, primero se debe haber identificado las posibles causas a través de una lluvia de ideas por ejemplo. Una vez que se dibujen todas las causas en esta herramienta, se procede a hacer una verificación de cada una de ellas para identificar las causas principales del problema.

Las categorías claves que se utilizan para agrupar las causas son las siguientes y se pueden observar gráficamente en la Ilustración 6:

- Mano de Obra
- Materiales
- Maquinarias
- Métodos
- Medición
- Medio Ambiente o Entorno

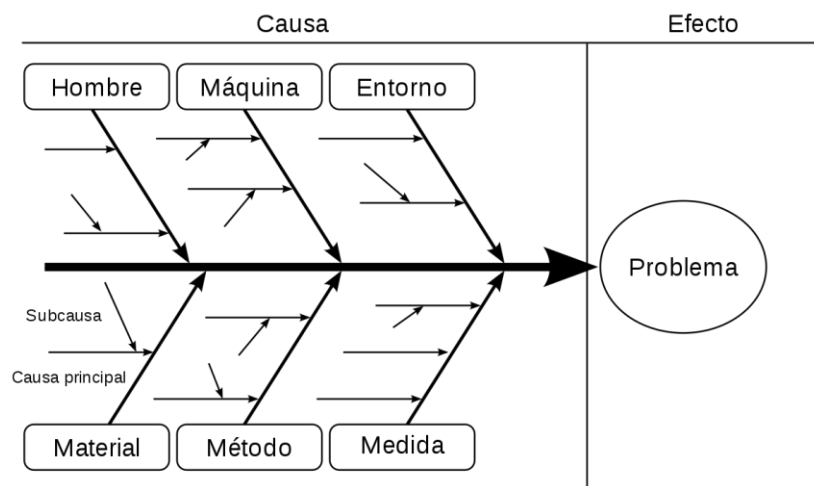


Ilustración 6. Modelo de Diagrama de Ishikawa

Fuente: Qué es el control total de calidad: la modalidad japonesa. Autor: Ishikawa Kaoru, 1986

**7) Las 8 Dimensiones de Garvin:** Esta es una técnica que se utiliza en la fase de medición de los proyectos de mejora y es muy útil para poder identificar cuáles son las necesidades y expectativas que requieren los clientes de parte del producto involucrado, con el fin de que se sienta totalmente satisfecho. Es importante que al momento de redactar las dimensiones, se lo haga en el lenguaje del cliente y no en el lenguaje "técnico" de la empresa. A continuación se detalla las dimensiones en las cuales se agrupan los requisitos del cliente:

- Desempeño: Aquí se detalla exactamente cuál es la principal característica que debe tener el bien o servicio involucrado para cumplir con el propósito más básico por el cual el cliente lo requiere.

- Características secundarias: Son otros aspectos que el cliente podría considerar como positivos y que le agregarían valor adicional al producto.
- Confiabilidad: Se debe de indicar que tipo de garantía o que seguridad espera el cliente sobre el producto involucrado.
- Durabilidad: Se indica cuanto tiempo el cliente espera que el producto dure o se mantenga disponible para su uso.
- Conformidad: Aquí se menciona cuáles son los aspectos previos que se deben asegurar antes de la entrega del producto para garantizar que cumple con lo requerido.
- Atención y amabilidad: Se detalla la actitud y el trato que el cliente espera recibir de parte de las personas que interactúan con el mismo.
- Estética: Se indica cual es la presentación visual del producto que el cliente esperaría.
- Calidad Percibida: Se indica cual es la percepción del cliente en la actualidad en relación a la empresa y a los productos que ofrece.

**8) Plan de Acción 5W2H:** Esta herramienta suele ser utilizada en la fase de mejora y sirve para bosquejar de una manera ordenada, estructura y completa cuales son las acciones que el equipo de trabajo ha definido para abordar el problema involucrado. Para describirlo de forma sencilla el formato busca responder 7 preguntas por cada acción definida:

1. ¿Qué se debe hacer?
2. ¿Por qué hay que hacer esto?
3. ¿Quién es el responsable de hacerlo?
4. ¿Cuándo debe hacerse esta actividad?
5. ¿Dónde debe hacerse?
6. ¿Cómo debe hacerse?
7. ¿Cuánto costaría ejecutar esta actividad?

Respondiendo estas preguntas se tendrá mayor claridad al momento de ejecutar la mejora respectiva del proyecto.

**9) Muestreo:** Esta es una técnica estadística que permite inspeccionar y analizar una porción considerada como significativa de la población de observaciones o elementos con el fin de obtener resultados sobre el comportamiento de los datos que sean interpretables a nivel poblacional. Un principio de la técnica de muestreo es que debe existir aleatoriedad al momento de seleccionar la muestra.

Existen algunas ventajas y desventajas de aplicar muestreo, las principales ventajas son la disminución de los tiempos al momento de obtener los datos y la disminución del coste del proyecto frente a utilizar la población completa, mientras que las principales desventajas es que se asume que existen casos especiales que podrían afectar las inferencias que se hacen de la muestra y en el caso de muestras para inspeccionar lotes, se podría aprobar o rechazar lotes de manera equivocada.

**10) Diagrama de flujo de proceso:** Se utiliza en la fase de definición del proyecto de mejora y que sirve para que en conjunto con el dueño del proceso involucrado, se detalle el paso a paso de cada una de las actividades que se realizan para entregar el producto involucrado. Una vez que se ha detallada todas las actividades se calcula el tiempo promedio que toma realizar cada una de ellas, el costo que tiene cada una (Si aplica) y se clasifica según el tipo de actividad (Operación, Transporte, Inspección, Almacenaje y Demora). Véase Ilustración 7.

El objetivo final de esta herramienta es que se pueda identificar cuáles son las actividades que realmente agregan valor al proceso y cuales podrían eliminarse u optimizarse para disminuir su costo o tiempo de ejecución.



Producto / Subensamble:		Resumen		# Actual	\$ Actual
Proceso:		Operaciones			
Diagrama elaborado por		Transportes			
Hoja	Fecha	Inspecciones			
Nomenclatura		Demoras			
Símbolo	●	➔	■	D	▼
Significado	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacén
		Almacenamientos			
		Total			

Tiempo (en min)	Costo	Actividad					Descripción	Adiciona valor	
		●	➔	■	D	▼		Si	No

Ilustración 7. Modelo de Encabezado para Diagrama de Flujo

Fuente: Dr. Antonio Rodriguez Gómez, 2014. Autor: Giorgio Constantine

### 2.2.3 MODELO DE PROYECTO DE MEJORA - DMAIC

Una vez que se ha revisado los conceptos, principios, beneficios y herramientas que se utilizan en la metodología de mejora continua Six Sigma, se tiene las bases para ejecutar un proyecto de mejora en una organización. Existen algunos modelos de proyectos que se pueden implementar y son capaces de asegurar el logro de los objetivos planteados por la organización. Véase Ilustración 8.

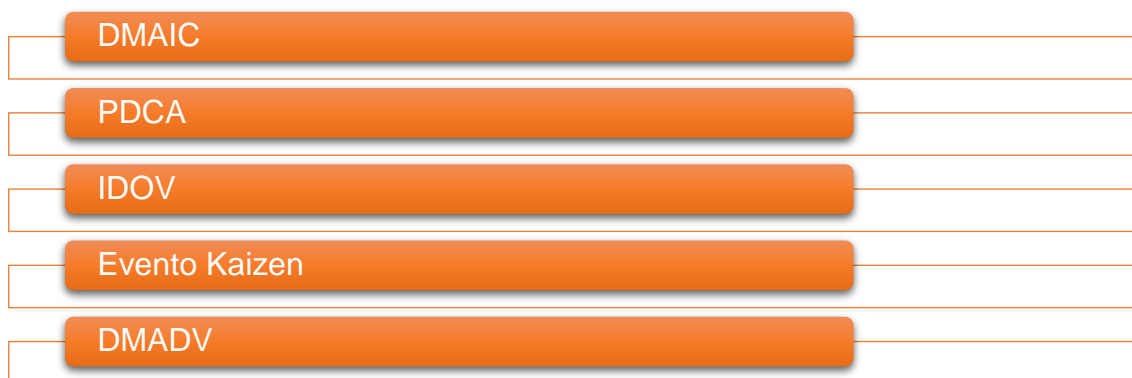


Ilustración 8. Modelos de proyecto de mejora aplicables en Six Sigma

Fuente: (Munro, Maio, Nawaz, Ramu, & Zrymiak, 2009). Autor: Giorgio Constantine

Entre estos 5 modelos de proyecto, el más popular y que mejores resultados ha generado a las organizaciones es el DMAIC, abreviación que proviene de “Define, Measure, Analyze, Improve and Control” que en español se traduce a

“Definir, Medir, Analizar, Mejorar, y Controlar”. La razón por la cual este modelo es tan popular, es porque recopila todas las actividades necesarias que se requieren para ejecutar un proyecto y las agrupa en 5 fases que son más sencillas de asimilar.

Para cada una de las fases se podrán utilizar diferentes herramientas que contribuyan al desempeño y éxito del proyecto.

## **Fase Definir**

La Fase de Definir es la primera fase del proyecto Six Sigma y es aquí donde se identifica el problema u oportunidad de mejora que se va a trabajar, se entiende el contexto de la organización incluyendo el análisis del proceso involucrado, se recopila las necesidades y expectativas del producto relacionado con el problema seleccionado, y se define el plan del proyecto de mejora con los objetivos que se quiere lograr.

La identificación del problema que se va a tratar se puede dar de varias formas. Puede ser directamente por requerimiento de la alta dirección, puede darse también por pedidos o quejas de los clientes de la organización, y también se puede identificar mediante la variación de un indicador de desempeño de la empresa frente al resultado ideal. El margen entre el resultado ideal y el resultado de la medición demuestra que se debe producir una mejora en el proceso que se está midiendo para evitar una desviación no esperada en el cumplimiento de los objetivos de la empresa (Gitlow & Levine, 2012).

En esta fase como se menciona se debe conocer el proceso en el cual se genera el problema identificado. Para esto existen herramientas como el Mapa de Procesos de Primer Nivel, Diagramas de Flujo de Proceso y el SIPOC que describen de manera gráfica y detallada las actividades necesarias para que el proceso genere el producto esperado, los costos de producción, los elementos de entrada y de salida, los proveedores y los clientes del proceso, entre otros

temas necesarios para entender el contexto bajo el cual se genera el producto involucrado (Munro, Maio, Nawaz, Ramu, & Zrymiak, 2009).

Una vez que se entiende el proceso involucrado en el proyecto de mejora y el producto que se va a mejorar, se debe conocer cuáles son las necesidades y expectativas críticas que el cliente espera que estén cubiertas en la características del producto (CTQ). Para esto se puede utilizar la herramienta de 8 Dimensiones de Garvin que categoriza y facilita el entendimiento de estos requisitos.

Finalmente en esta Fase se realizará la Planificación del Proyecto de Mejora, los integrantes del equipo de trabajo, los recursos necesarios, quien será el patrocinador interno de la empresa para este proyecto, fechas de entrega y otras actividades que aseguren el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

## **Fase Medir**

En la Fase anterior se definirá el problema, el producto y las características críticas que el cliente espera de este producto, por lo cual en esta fase se procederá a realizar todas las mediciones necesarias para obtener los datos de las variables que podrían estar afectando el producto involucrado o causando el problema objeto de mejora del proyecto.

En esta fase se identificará la línea base del CTQ (Critical To Quality) o variable crítica para el proyecto, la cual servirá como punto de comparación una vez que se concluya el proyecto de mejora Six Sigma.

Algunas de las herramientas que se podrán utilizar en esta fase son: histogramas de frecuencia, gráficos de control, muestreo, gráficos de dispersión, gráficos de barra, estadística descriptiva, diagrama de Pareto, etc. Esta información será el punto de partida para la Fase de Análisis.

## Fase de Análisis

Una vez que se recopilaron todos los datos e información necesaria para entender los diferentes aspectos y/o variables que rodean al problema tratado en el proyecto de mejora, se procederá a entrar en el análisis e identificación de las posibles causas (X's) para el problema (Y) en cuestión. Para poder asegurar un análisis adecuado se debe haber realizado una definición y medición apropiadas en las fases anteriores. En la Ilustración 9 se muestra de forma gráfica los pasos a seguir y las herramientas recomendadas a utilizar.

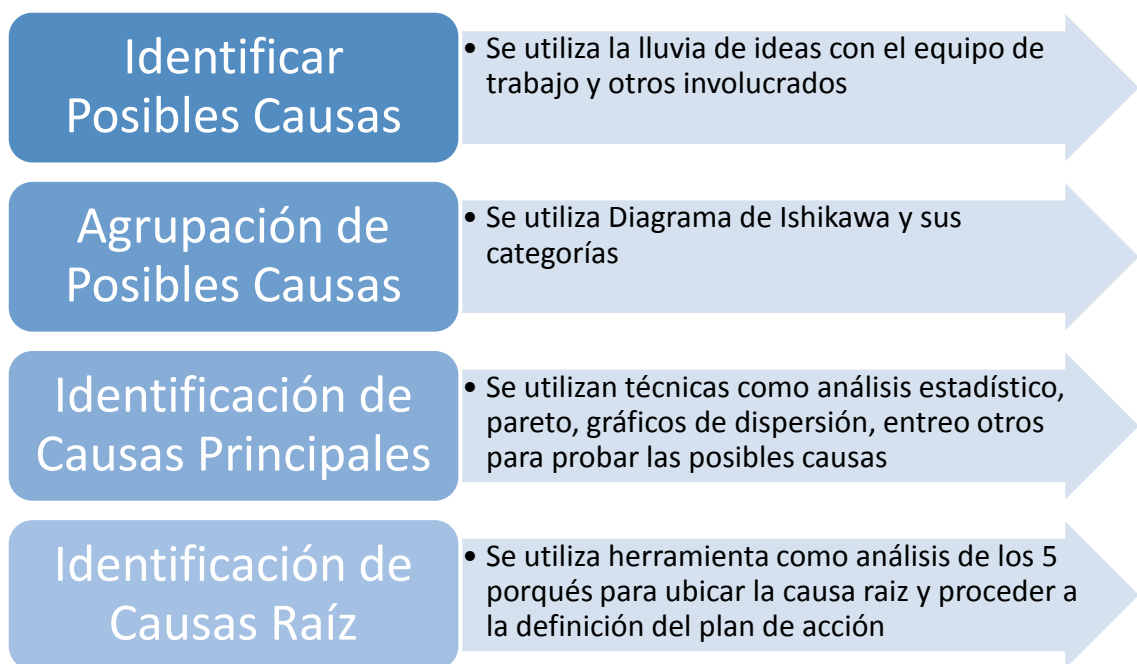


Ilustración 9. Actividades de la Fase de Análisis del Proyecto Six Sigma

Fuente: Dr. Antonio Rodríguez Gómez, 2014. Autor: Giorgio Constantine

## Fase Mejora

En la fase de Mejora es donde se planificará las actividades necesarias para eliminar o minimizar el problema seleccionado, tomando en consideración el análisis de causa raíz realizado en la fase anterior. Las acciones que se definirán en esta fase primero se deben probar mediante experimentos o planes de acción piloto que minimicen el riesgo y demuestren la viabilidad de estas actividades.

Una vez que se valide la eficiencia y eficacia de las acciones definidas, se solicitará la autorización respectiva a los dueños de los procesos y al patrocinador del proyecto para poder implementar el plan de acción y conseguir la mejora esperada.

En esta fase las herramientas que mejores resultados presentan para definir y validar la viabilidad del plan de acción son: Inferencia Estadística, Pruebas Pilotos, Diseño de Experimentos, Poka-Yoke, Plan de acción 5W-2H, entre otros.

## **Fase Control**

Finalmente la última fase del proyecto consiste en definir e implementar medidas de control que permitan asegurar el resultado obtenido en la fase anterior a largo plazo. Para esto se suele enfocar en las variables críticas que se identificaron (CTQ) y se define cuáles son los posibles efectos no esperados que se podrían materializar y afectar las acciones que se tomaron anteriormente. Basándose en estos efectos se definen acciones curativas que los controlen y eviten que el problema se vuelva a presentar.

Posterior a esto se deben de realizar revisiones o auditorías para ver si variables se mantienen estables y el proceso tiene la capacidad de satisfacer al cliente. En la Tabla 2 se demuestran los 4 escenarios posibles que se pueden presentar.

<b>Acciones ante Escenarios en Fase de Control</b>	<b>Variables del Proceso No Estables</b>	<b>Variables del Proceso Estables</b>
<b>Capacidad del Proceso Adecuada</b>	Analizar si es apropiado tomar acciones para controlar variables para prevenir efectos negativos	No es necesario tomar acciones adicionales
<b>Capacidad del Proceso Inadecuada</b>	Redefinir todo el proyecto de mejora y volver a implementar	Analizar capacidad del proceso y mejorarla

Tabla 2. Escenarios y Acciones a tomar en Fase de Control

Fuente: Dr. Antonio Rodriguez Gómez, 2014. Autor: Giorgio Constantine

## 2.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico de los datos es una de las técnicas más exactas e importantes que se manejan en los proyectos de mejora. A través del análisis estadístico se podrá conocer el comportamiento de las variables escalares o categóricas que se manejan al momento de hacer un estudio, un análisis o un proyecto y llegar a conclusiones mucho más precisas de los datos.

Para motivos de este proyecto se revisarán las dos principales técnicas estadísticas que se utilizarán:

- Tablas de Contingencia
- Análisis de Correspondencia Múltiple

### 2.3.1 TABLAS DE CONTINGENCIA

Para utilizar la técnica de Tablas de Contingencia se considerará que se tiene dos variables cualitativas o factores, y se interesa conocer si existe una relación de dependencia o si existe independencia entre ambas variables. En esta herramienta se procederá a armar una tabla donde una variable será utilizada para definir las filas y la otra para las columnas. Esta tabla también es conocida como tabla de clasificación cruzada o tabla  $r \times c$  (Marín, 2016).

Se va a considerar a  $X$  como las variables de las filas y la  $Y$  como la variable de las columnas, donde ambas representan dos variables cualitativas que tendrán  $r$  y  $c$  categorías respectivamente, por lo tanto un individuo puede ser clasificado en cualquier punto de las coordenada  $r \times c$  que se encuentran definidas (Otero & Medina, 2005).

En cada uno de los cruces se encuentra una casilla, donde se va a colocar las observaciones de acuerdo al valor que toman considerando la fila y columna que le corresponde.

Lo más importante de esta técnica es determinar si hay una relación o no entre la variable de las filas con la variable de las columnas, y para esto se hace un contraste para determinar si las dos variables antes mencionadas son independientes. Esto se consigue ejecutando un test de significación para las siguientes hipótesis planteadas:

$H_0$ : La variable de las columnas es independiente de la variable de las filas.

$H_1$ : La variable de las columnas no es independiente de la variable de las filas.

Para ejecutar la prueba de hipótesis mencionada se debe clasificar a todos los individuos dentro de una tabla de contingencia como se muestra en la Tabla 3 que se encuentra a continuación

Categorías de la Variable X	Categorías de la Variable Y						Total Marginal Fila
	1	2	...	j	...	c	
1	$f_{11}$	$f_{12}$	...	$f_{1j}$	...	$f_{1c}$	$f_{1\bullet}$
2	$f_{21}$	$f_{22}$	...	$f_{2j}$	...	$f_{2c}$	$f_{2\bullet}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
i	$f_{i1}$	$f_{i2}$	...	$f_{ij}$	...	$f_{ic}$	$f_{i\bullet}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
r	$f_{r1}$	$f_{r2}$	...	$f_{rj}$	...	$f_{rc}$	$f_{r\bullet}$
Total Marginal Columna	$f_{\bullet 1}$	$f_{\bullet 2}$	...	$f_{\bullet j}$	...	$f_{\bullet c}$	n

Tabla 3. Modelo de Tabla de Contingencia

Fuente: Johnny Jiménez, 2016. Autor: Johnny Jiménez, 2016

Dónde se indica que:

$f_{ij}$ : Frecuencia observada en la categoría de la fila i y columna j.

$f_{i\bullet}$ : Total de la frecuencia observada para fila i.

$f_{\bullet j}$ : Total de la frecuencia observada para columna j.

Las frecuencias detalladas comprueban que:

$$f_{i\bullet} = \sum_{j=1}^c f_{ij}$$

$$f_{\bullet j} = \sum_{i=1}^r f_{ij}$$

Utilizando la información descrita hasta el momento (Freund, Miller, & Miller, 2000) se puede definir las siguientes probabilidades:



$p_{ij}$ : Se refiere a la probabilidad de que un elemento corresponde a la celda de la fila  $i$  y columna  $j$ .

$p_{i\cdot}$ : Se refiere a la probabilidad de que un elemento caerá en la fila  $i$ .

$p_{\cdot j}$ : Indica la probabilidad de que un elemento caerá en la columna  $j$ .

Estas probabilidades descritas deben cumplir lo siguiente:

$$\sum_{i=1}^r p_{i\cdot} = 1 \text{ y } \sum_{j=1}^c p_{\cdot j} = 1$$

Y si se desea estimarlas, se lo puede hacer de la siguiente manera:

$$\widehat{p}_{i\cdot} = \frac{f_{i\cdot}}{n}, i = 1, 2, \dots, r$$

$$\widehat{p}_{\cdot j} = \frac{f_{\cdot j}}{n}, j = 1, 2, \dots, c$$

Tomando en consideración la hipótesis de independencia entre las dos variables, se observa que la frecuencia esperada en la categoría de la fila  $i$  y columna  $j$  es:

$$e_{ij} = n \widehat{p}_{i\cdot} \widehat{p}_{\cdot j} = \frac{f_{i\cdot} f_{\cdot j}}{n}$$

Por lo expuesto, otra manera de formular este contraste de hipótesis es:

$$H_0: p_{ij} = p_{i\cdot} p_{\cdot j} \quad \forall i = 1, 2, \dots, r \quad \forall j = 1, 2, \dots, c$$

$$H_a: p_{ij} \neq p_{i\cdot} p_{\cdot j} \quad \text{Para por lo menos un par de valores de } i \text{ y } j$$

El estadístico utilizado para probar la hipótesis de independencia es:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

Este estadístico sigue aproximadamente una distribución  $\chi^2$  con  $(r - 1)(c - 1)$  grados de libertad.

Si se quiere realizar un contraste de hipótesis de esta prueba, se podrá identificar al menos dos métodos para hacerlo, para los cuales se define la siguiente regla de rechazo:

Método del valor- $p$ : Rechazar  $H_0$  si el valor- $p \leq \alpha$

Método del valor crítico: Rechazar  $H_0$  si  $\chi^2 \geq \chi^2_{\alpha, (r-1)(c-1)}$

Dónde:

- $\alpha$  es el nivel de significancia
- las  $r$  filas y  $c$  columnas permiten encontrar los  $(r - 1)(c - 1)$  grados de libertad.

### 2.3.2 ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIA

Cuando se habla de análisis de correspondencia se hace referencia a una técnica multivariada factorial cuyo objetivo es disminuir la dimensión de una tabla de datos que este conformada por variables de tipo cualitativas, con el fin de calcular un número menor de factores que facilitara la interpretación de las variables y permitirá estudiar de forma más sencilla el problema involucrado.

Para este análisis se utilizarán variables cualitativas o variables cuantitativas categorizadas. Este tipo de análisis tendrá dos características muy importantes que considerar al momento de implementarlo:

- Este tipo de análisis trabaja con frecuencias que básicamente es la intersección entre dos o más variables.
- Al momento en que se cruzan dos variables se utilizaran las categorías existentes como individuos en el análisis

Estos dos principios son los que permiten aplicar la técnica conocida como análisis de correspondencia simple, y en el caso de que sean más de dos variables se generaliza el método y se consigue un análisis de correspondencia múltiple. Generalmente en el análisis de correspondencia simple, los datos se expresan a través de una tabla como la conocida tabla de contingencia, pero en el caso de que existan más de dos variables cualitativas y se requiera un análisis de correspondencia múltiple, entonces ya se representa a través de una hipertabla que puede ser más complicada de interpretar, y es mejor analizar la tabla resumida conocida como tabla de Burt.

Una ventaja de esta técnica frente a las tablas de contingencia entre variables es que en las tablas de contingencia solamente se puede conocer si las variables están relacionadas entre sí, pero en cambio en un análisis de correspondencia puedes identificar cuales categorías entre las variables contribuyen de mejor forma a la relación identificada. En caso de que exista asociaciones entre las categorías se podrá realizar agrupamientos.

Tomando en cuenta que esta técnica se basa en un análisis factorial, las dimensiones que generan el espacio donde se representan las categorías de las variables estudiadas, se obtienen como factores de carácter cuantitativo, por lo tanto se lo considera como una técnica que extra variables de tipo ficticio cuantitativas tomando las variables cualitativas originales, debido a que se definen las asociaciones entre sus categorías (Pérez, 2004).

### **2.3.3 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA MÚLTIPLE**

Es una generalización del análisis de correspondencia simple, debido a que se utilizan más de dos variables cualitativas o variables cuantitativas categorizadas. Este tipo de análisis permite estudiar las relaciones entre las categorías de más de dos variables a la vez.

Al aplicar esta técnica se plasman los datos en una tabla Z que se denomina tabla disyuntiva completa, compuesta por un conjunto I de n individuos o filas,

un conjunto J de Q variables o caracteres cualitativos y por una agrupación de categorías excluyentes  $1, \dots, m_k$  para cada variable cualitativa. El número de categorías es equivalente a  $J = \sum_{k=1}^Q m_k$  (Pérez, 2004).

La tabla disyuntiva completa Z, expresada en las dimensiones I y J se muestra en la Ilustración 10 que se encuentra a continuación:

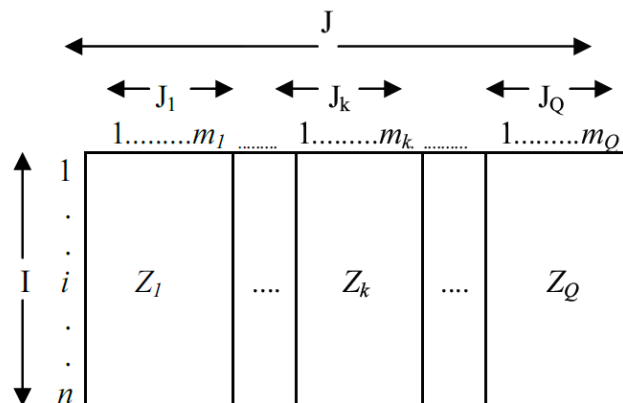


Ilustración 10. Tabla Disyuntiva completa Z

Fuente: Pérez, C. (2004) Técnicas de análisis multivariado Autor: Giorgio Constantine.

En esta tabla hay que asumir que  $Z = Z_1 \dots Z_k \dots Z_Q$ . En esta tabla cada elemento  $Z_{ij}$  puede representar el valor 0 o 1, dependiendo si la observación involucrada  $i$  ha seleccionado o no la categoría  $j$ . Tomando esto en consideración, cada una de las columnas en las que se divide la tabla Z, puede interpretarse, a pesar de no serlo, como una tabla de contingencia que contiene a los valores 0 o 1.

Por lo tanto se puede decir que la tabla Z está compuesta por Q sub-tablas, que apoyan a representar simultáneamente a todas las categorías (columnas) de los individuos (filas). Entonces partiendo de que las categorías son excluyentes, cada sub-tabla tendrá un solo 1 en cada fila.

Para guardar concordancia con la notación del análisis de correspondencia simple, la expresión  $k_{ij}$  busca representar a los elementos  $Z_{ij}$ . Considerando lo mencionado en este párrafo se tiene que:

$$Z_{ij} = k_{ij} = 0 \text{ ó } 1$$

$$k_{i\bullet} = \sum_j k_{ij} = Q = \text{número de categorías}$$

$$k_{\bullet j} = \sum_i k_{ij} = \text{Número de observaciones que poseen categoría } j.$$

$$\frac{f_{ij}}{f_{i\bullet}} = \frac{k_{ij}}{k_{i\bullet}} = \frac{1}{Q} = \text{Inverso del número de Categorías (0 si el individuo no elige } j).$$

Con el fin de conseguir los factores se debe diagonalizar la matriz  $V$ , tal que  $V = \frac{1}{Q} D^{-1} B$ , donde  $D^{-1}$  es una matriz diagonal cuyos elementos diagonales equivalen a la matriz Burt. El resto de sus componentes son iguales a cero y  $B$  es la matriz o tabla de Burt, la misma que se puede obtener multiplicando la matriz de datos transpuesta por sí misma, es decir,  $B = Z'Z$ .

Esta matriz es simétrica y está compuesta por  $Q^2$  bloques, de tal manera que los bloques de la diagonal  $Z'_k Z_k$ , cuyos elementos son tablas diagonales que interceptan una variable con ella misma, siendo los elementos de la diagonal los efectivos de cada modalidad  $k_{\bullet j}$ . La tabla de Burt se encuentra expresada en la Ilustración 11.

$$\begin{array}{cccc}
 & J_1 & J_2 & \dots & J_Q \\
 J_1 & \begin{array}{|c|} \hline 0 \cdot \cdot \cdot 0 \\ \hline \end{array} & C_{12} & \dots & C_{1Q} \\
 J_2 & C_{21} & \begin{array}{|c|} \hline 0 \cdot \cdot \cdot 0 \\ \hline \end{array} & \dots & C_{2Q} \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 J_Q & C_{Q1} & C_{Q2} & \dots & \begin{array}{|c|} \hline 0 \cdot \cdot \cdot 0 \\ \hline \end{array}
 \end{array}$$

Ilustración 11. Tabla de Burt

Fuente: Pérez, C. (2004) Técnicas de análisis multivariado Autor: Giorgio Constantine.

A continuación se detallaran las fórmulas que son usadas para poder representar, sobre los mismos gráficos, los puntos línea y los puntos de columnas al mismo tiempo (Pérez, 2004):

$$F_{\alpha}(i) = \frac{1}{\sqrt{\lambda_{\alpha}}} \sum_{j=1}^p \left( \frac{f_{ij}}{f_{i\cdot}} \right) G_{\alpha}(j) = \frac{1}{\sqrt{\lambda_{\alpha}}} \frac{1}{Q} \sum_{j=1}^p k_{ij} G_{\alpha}(j)$$

$$G_{\alpha}(j) = \frac{1}{\sqrt{\lambda_{\alpha}}} \sum_{i=1}^n \left( \frac{f_{ij}}{f_{\cdot j}} \right) F_{\alpha}(i) = \frac{1}{\sqrt{\lambda_{\alpha}}} \frac{1}{k_{\cdot j}} \sum_{i=1}^n k_{ij} F_{\alpha}(i)$$

Dónde:

- $F_{\alpha}(i)$  Asume el baricentro de las proyecciones de los puntos categóricos sobre el eje  $G_{\alpha}(j)$ . Las categorías descritas se encuentran afectadas por un peso  $1/Q$ .
- $G_{\alpha}(j)$  Demuestra el baricentro de las proyecciones de los puntos individuos que tienen esa categoría sobre el eje  $F_{\alpha}(i)$ , estos individuos se ven influenciados por el peso  $k_{\cdot j}$ .

Tomando en cuenta esto, la nube de puntos variables que está representada por  $N(j)$ , tiene como centro de gravedad a  $\sqrt{f_{i\bullet}}$ , y se asemeja a una distribución uniforme  $\frac{1}{\sqrt{n}}$ , porque  $k_{i\bullet} = \sum_j k_{ij} = Q \rightarrow \sum_i k_{i\bullet} = nQ \rightarrow f_{i\bullet} = \frac{1}{n}$ .

Las categorías de cada variable tienen centro de gravedad igual a  $\frac{1}{\sqrt{n}}$ , que es el mismo que el de la nube de categorías  $N(j)$  que se demostró en el párrafo anterior, tomando en cuenta que el centro de gravedad de la sub-tabla  $I \times J_k$  se calcula mediante su distribución marginal.

Considerando que solo se elige a una variable, la suma en las líneas es igual a 1, y como el total en la tabla es  $n$ , entonces  $f_{i\bullet} = \frac{1}{n}$ .

Con el fin de agilizar la interpretación las filas y columnas, se calcula el aporte de una variable  $J_k$  asociada al factor  $\alpha$  la cual se define como la suma de las contribuciones de las categorías de esta variable, y se expresa como

$$CTA_{\alpha}(J_k) = \sum_{j \in J_k} CTA_{\alpha}(j).$$

La inercia respectiva según su categoría  $j$ , considerando el centro de gravedad  $G$ , se calcula así:

$$I(j) = f_{\bullet j} \cdot d^2(G, j) = f_{\bullet j} \sum_{i=1}^n \left( \frac{f_{ij}}{f_{\bullet j} \sqrt{f_{i\bullet}}} - \sqrt{f_{i\bullet}} \right)^2 = \frac{k_{\bullet j}}{nQ} \sum_{i=1}^n \left( \frac{k_{ij}/nQ}{k_{\bullet j} \cdot 1/n} - 1/\sqrt{n} \right)^2 = \frac{1}{Q} \left( 1 - \frac{k_{\bullet j}}{n} \right)$$

La inercia de una variable  $J_k$  es equivalente a la suma de las inercias de sus correspondientes categorías, y se calcula por:

$$I(J_k) = \sum_{j \in J_k} I(j) = \sum_{j \in J_k} \frac{1}{Q} \left( 1 - \frac{k_{\bullet j}}{n} \right) = \frac{1}{Q} (m_k - 1)$$

Para calcular la inercia total  $I$  se suma las inercias de las categorías que corresponden, y se calcula:

$$I = \sum_k I(J_k) = \sum_k \frac{1}{Q}(m_k - 1) = \frac{J}{Q} - 1$$

En esta expresión el cociente  $J/Q$  indica la media del número de categorías por variable cualitativa, por lo tanto, la inercia total depende únicamente de la cantidad de categorías y de preguntas.

En el escenario de tener dos variables, cada una con dos categorías, se pueden aplicar dos técnicas multivariantes: Análisis de Correspondencias Múltiple (ACM) y Análisis Factorial de Correspondencias (AFC)

Para la primera técnica, se obtendrían dos ejes, pero la inercia calculada será siempre igual, es decir  $\frac{J}{Q} - 1 = 1$ . En el caso de que el primer eje recopile la mayoría de la inercia (un valor muy cercano a 1) y el segundo poco, es una señal de que existe una relación elevada entre las variables; por el contrario, si los dos factores recopilan un valor de inercia igual o cercano a 1/2 para cada eje, significa que existe gran independencia entre todas las variables (Pérez, 2004).

En cambio sí se utiliza la técnica de análisis factorial de correspondencia, se consigue un solo factor que recopila el 100% de la inercia total, de tal forma que, si las categorías están muy relacionadas, la inercia calculada debería tener un valor más elevado; por el contrario, si este valor es muy bajo o se aproxima a cero, indicaría que las categorías están poco relacionadas.



## **CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN DE ENCUESTA Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS**

### **3.1. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE CLIENTE**

Para iniciar el proyecto se empezará detallando todas las actividades que son requeridas para diseñar y ejecutar un proceso de encuesta que permita capturar datos adecuados, que servirán para el análisis y cálculo del nivel de satisfacción del cliente.

#### **3.1.1 DEFINICIÓN DE DIMENSIONES Y CUESTIONARIO**

Se empezará el proyecto de mejora identificando cuáles son los principales departamentos que intervienen en la prestación del servicio de la empresa y que tienen mayor contacto con el cliente final. Se considerará que la interacción del cliente con estos departamentos afecta directamente a la satisfacción del cliente. A continuación se enlistan a las áreas seleccionadas para este estudio de satisfacción del cliente:

- Comercial
- IP Contact Center Nivel 1 (IPCC L1)
- IP Contact Center Nivel 2 (IPCC L2)
- Operaciones (OPU)

Después se procederá a definir las dimensiones críticas para la calidad (CTQ) que la empresa de servicios le interesa medir con el fin de identificar cual es el índice de satisfacción del cliente y que oportunidades de mejora podrían existir.

Para esto se realizará una serie de reuniones con los jefes y gerentes que intervienen en la cadena de valor de la empresa y se determinará las siguientes dimensiones críticas para la calidad:

- Amabilidad
- Asesoría
- Claridad
- Competencia
- Cumplimiento de Estándar
- Facilidad / Disponibilidad
- Rapidez

Al identificar las dimensiones y los departamentos involucrados se procederá a desarrollar el cuestionario que servirá como herramienta de medición para recopilar los datos requeridos para este estudio.

El cuestionario se lo elabora en conjunto con la responsable del departamento de Calidad de la empresa de servicios, de tal forma que se considere todas las dimensiones de calidad a los largo de los diferentes departamentos que intervienen en la cadena de valor. También se incluirá preguntas que resumen el índice de satisfacción a nivel general, el nivel de recomendación, oportunidades de mejora y la estabilidad del servicio brindado. Otras variables importantes de recopilar con el fin de facilitar el análisis son las siguientes:

- Tipo de Negocio
- Tipo de Contacto
- País
- Provincia
- Ciudad
- Tipo de Servicio
- Región

Se definió un cuestionario con un total de 19 preguntas para recopilar los datos necesarios para cumplir con el objetivo del proyecto. Para asegurar que las preguntas fueron adecuadas se ejecutará una prueba piloto a un total de 10 clientes, lo que servirá para hacer cambios en la redacción de las preguntas y facilitar su respuesta. En la Tabla 4 se describe las preguntas con los niveles de respuestas que se definió para cada una:

Departamento	Código	Pregunta	Niveles de Respuesta
Comercial	P1	¿Conoce el nombre de su asesor comercial?	1 = Sí 0 = No
Comercial	P2	¿Su asesor comercial se ha contactado con usted en los últimos 3 meses?	1 = Sí 0 = No
Comercial	P3	¿El asesor comercial le ofreció nuevas alternativas de servicios que está brindando la empresa?	1 = Sí 0 = No
Comercial	P4	¿Cómo califica la satisfacción general con la gestión de su asesor comercial?	1 = Muy Malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy Bueno
Comercial	P5	¿Su asesor comercial le ha explicado los tiempos y procesos más importantes de la empresa?	1 = Sí 0 = No
IPCC L1	P6	¿Cómo califica la facilidad para contactar al personal de IPCC L1?	1 = Muy Malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy Bueno

IPCC L1	P7	¿El tiempo de espera para ser atendido del personal de IPCC L1?	1 = Muy Malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy Bueno
IPCC L1	P8	¿Cómo califica el conocimiento del personal de IPCC L1 para atender las incidencias reportadas?	1 = Muy Malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy Bueno
IPCC L1	P9	¿Cómo califica la amabilidad y actitud del personal de IPCC L1?	1 = Muy Malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy Bueno
IPCC L2	P10	¿Cómo califica la facilidad para contactar al personal de IPCC L2?	1 = Muy Malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy Bueno
IPCC L2	P11	¿Cómo califica el tiempo de respuesta a su consulta o requerimiento del personal de IPCC L2?	1 = Muy Malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy Bueno
IPCC L2	P12	¿Cómo calificaría el conocimiento del Ing. Vip?	1 = Muy Malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy Bueno
IPCC L2	P13	¿Cómo califica la claridad de la información (explicación) que le dio que el Ing. VIP al atenderle su requerimiento?	1 = Muy Malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy Bueno
IPCC L2	P14	En general ¿Cómo calificaría el Grado de satisfacción de la gestión del Ing. VIP?	1 = Muy Malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy Bueno

OPU	P15	¿Cómo califica la amabilidad y actitud del personal técnico de Soporte en sitio?	1 = Muy Malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy Bueno
OPU	P16	En General ¿Cómo califica el Servicio de Soporte técnico en sitio?	1 = Muy Malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy Bueno
General	P17	¿Cómo califica la estabilidad del servicio brindado por la empresa?	1 = Muy Malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy Bueno
General	P18	Si tuviera que poner una nota global al servicio de la empresa. ¿Qué puntuación le daría?	Se utiliza una escala del 0 al 10, donde 0 es "Muy Malo" y 10 es "Muy Bueno".
General	P19	Basado en su experiencia ¿En qué nivel recomendaría los servicios de la empresa?	Se utiliza una escala del 0 al 10, donde 0 es "No recomendado" y 10 es "Muy recomendado".

Tabla 4. Codificación de preguntas del cuestionario

Fuente: Definición con empresa de servicio. Autor: Giorgio Constantine

### 3.1.2 DEFINICIÓN DE METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Para asegurar el éxito del estudio de satisfacción es importante definir una metodología adecuada que permita capturar los datos necesarios de la mejor manera, sin que esto afecte los resultados esperados ni el análisis de la información. Para esto se tomará como punto de partida la ISO 10004 donde menciona que existen 4 actividades principales a considerar: Planificación, Operación, Mantenimiento y Mejora. Estas actividades se basan en el ciclo de Deming o círculo de la calidad y abarca la mejora continua de cualquier proceso dentro de una organización. A continuación se explicará cómo se aplica lo definido en la norma internacional ISO 10004 para este estudio.

### **3.1.2.1 PLANIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

Primero se realizará la planificación del estudio de satisfacción del cliente. Esta planificación incluye la definición de los objetivos, alcance, la frecuencia, método de implementación, responsabilidades y definición de recursos. Para el caso de este estudio se definirán los siguientes objetivos:

- Realizar el seguimiento para obtener el nivel de satisfacción del cliente corporativo.
- Analizar los resultados del índice de satisfacción del cliente para poder identificar oportunidades de mejora y gestionarlos con los dueños de los procesos.
- Definir los planes de acción necesarios que permitan mejorar el índice de satisfacción del cliente y/o atender alguna inconformidad del mismo.

El alcance del proyecto incluirá todos los clientes corporativos activos que posee esta empresa de servicios a la fecha en que se ejecutó el estudio. Este proyecto servirá como punto de partida en la medición de la satisfacción de los clientes de esta empresa.

Se definirá que la frecuencia del estudio sea semestral de manera que se pueda recopilar y analizar los datos, y a la vez se pueda aplicar planes de acciones que permitan mejorar los niveles de satisfacción que inicialmente se identificaron.

La técnica que se utilizó para recopilar los datos requeridos para el estudio fue completar el cuestionario a través de llamadas telefónicas a los contactos que se tiene en la base de datos de los clientes. En la Tabla 5 se definen los recursos necesarios para cumplir con los objetivos planteados.

Tipo de Recurso	Descripción del Recurso
Personas	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1 Líder de Proyecto</li> <li>○ 3 Asesoras Telefónicas</li> </ul>
Equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4 Computadores o portátiles</li> <li>○ 3 Teléfonos IP con línea habilitada para llamadas a números fijos y celulares</li> <li>○ 3 diademas para Call Center</li> </ul>
Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ SurveyMonkey (Plataforma Online)</li> <li>○ Herramientas Office</li> <li>○ Softwares Estadísticos (R, SPSS)</li> </ul>
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ambiente de oficina adecuado</li> </ul>

Tabla 5. Recursos para encuesta de satisfacción del cliente

Fuente: Definición con empresa de servicio. Autor: Giorgio Constantine

Finalmente a continuación se definirán las responsabilidades para cada una de las personas que participará en este proyecto:

- Líder de Proyecto
  - Realizar la planificación de las actividades necesarias para el éxito del proyecto.
  - Coordinar con la responsable de calidad de la empresa la obtención de los recursos.
  - Monitorear la captura de los datos.
  - Realizar los análisis estadísticos de los datos obtenidos.
  - Coordinar reuniones con los jefes de los departamentos involucrados para la revisión de los datos y la definición del plan de acción.
  - Definir la propuesta de proyecto de mejora con el fin de mejorar el nivel de satisfacción del cliente de la empresa de servicios.
  
- Asesoras Telefónicas
  - Llamar a los clientes definidos en la base de datos de la muestra y recopilar los datos según el cuestionario definido.
  - Cumplir con la muestra asignada por el Líder del Proyecto

### **3.1.2.2 OPERACIÓN (EJECUCIÓN) DEL ESTUDIO**

La Operación del estudio de satisfacción del cliente tratará sobre la ejecución de tareas para conseguir el objetivo del proyecto. Aquí entra la definición del cuestionario, la ejecución de la prueba piloto, la recopilación de los datos vía telefónica, el análisis de los datos, la retroalimentación de la información obtenida a las gerencias y jefaturas involucradas, y la definición del proyecto(s) de mejora. Estas actividades se explicaran con mayor detalle en las siguientes secciones.

### **3.1.2.3 MANTENIMIENTO Y MEJORA**

Una vez que se ejecute el estudio de satisfacción con todas las actividades planificadas, la empresa deberá hacer revisiones periódicas del proceso de monitoreo y medición del índice de satisfacción del cliente para asegurar su eficiencia y eficacia. El hecho de mejorar constantemente este proceso asegura la obtención de información relevante del cliente que le ayudará a tomar acciones estratégicas que deriven en una relación ganar-ganar con el cliente.

### **3.1.3 DEFINICIÓN Y DISEÑO DE LA MUESTRA**

Para ejecutar este estudio de satisfacción se necesitará definir una muestra aceptable que permita recopilar la percepción del cliente de una manera práctica pero confiable y dentro de los tiempos del proyecto. Se utilizará la metodología de muestreo aleatorio simple y se dividirá la muestra de manera proporcional según la variable tipo de negocio.

La población total (N) de clientes activos de la empresa de servicios es de 3,750 clientes y se procederá a utilizar un nivel de confianza del 95%. Para el cálculo de la muestra se procederá a utilizar la siguiente formula:

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha/2}^2 \cdot \sigma^2}{E^2 \cdot (N - 1) + Z_{\alpha/2}^2 \cdot \sigma^2}$$



Dónde:

N = 3750 clientes

$Z_{\alpha/2}^2 = (1.96)^2 = 3.84$

$\sigma^2 = (0.5)^2 = 0.25$

E = 5% = 0.05

Aplicando esta fórmula se obtuvo una muestra de 349 clientes, los cuales se deberá entrevistar en total considerando la distribución por tipo de negocio. Para esto se hizo la siguiente segmentación proporcional, y de manera aleatoria se seleccionó de la base de datos de clientes los posibles entrevistados.

Para armar la base de datos de la muestra se consideró un 15% de índice de No Respuesta con el fin de que las asesoras telefónicas puedan cumplir con la cantidad de observaciones requeridas. Véase Tabla 6.

Tipo Negocio	# Clientes	Frecuencia Relativa Clientes x Tipo Negocio	# Muestra	# Entregado
Comercio	2430	64.80%	226	250
Servicios	615	16.40%	57	70
Gobierno	167	4.45%	16	20
Financiero	152	4.05%	14	20
Industria	85	2.27%	8	10
ISP / Carrier	83	2.21%	8	10
Educativo/ONG/Sin Fines L	76	2.03%	7	10
Personal	76	2.03%	7	10
Cyber	65	1.73%	5	10
Cooperativa	1	0.03%	1	1
<b>Total general</b>	<b>3750</b>	<b>100.00%</b>	<b>349</b>	<b>411</b>

Tabla 6. Detalle de muestra para encuesta de satisfacción del cliente

Fuente: Definición con empresa de servicio. Autor: Giorgio Constantine

### **3.1.4 CAPTURA Y CONSTRUCCIÓN DE BASE DE DATOS**

La captura de los datos necesarios para el estudio de satisfacción del cliente la ejecutarán las 3 asesoras telefónicas en un periodo de 43 días calendario. Para esto se distribuyó la muestra entre las 3 asesoras. El medio utilizado para contactar a los clientes será a través de llamadas telefónicas por una extensión IP asignada específicamente para este fin.

Los datos recopilados se concentrarán en un aplicativo online que genera de manera automática la base de datos con todas las observaciones recopiladas. Al final de los 43 días se recopiló un total de 354 observaciones que superan la muestra definida inicialmente.

### **3.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS**

En esta sección se mostrará el análisis estadístico realizado a la base de datos, con 354 observaciones recopiladas vía telefónica, para conocer de qué manera se comporta y como están distribuidas las respuestas según las variables explicativas definidas en el cuestionario.

#### **3.2.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO UNIVARIADO**

La estructura de la base de datos recopilada está compuesta por variables de naturaleza cualitativa cuyo análisis se lo ejecutará utilizando tablas de frecuencia, gráficos de pastel y gráficos de barra, buscando siempre la herramienta que aporte a una mejor interpretación.

En la Tabla 7 se muestra cuantas observaciones se recopilaron en relación al tipo de negocio y se lo comparó con la muestra definida inicialmente para ver la diferencia entre lo proyectado contra lo recopilado.

Tipo de Negocio	Observaciones Totales	$\Delta$ Observaciones / Muestra
Comercio	243	17
Servicios	56	-1
Financiero	19	5
Gobierno	13	-3
Educativo/ONG/Sin Fines L	9	2
Industria	6	-2
ISP / Carrier	3	-5
Personal	3	-4
Cooperativa	1	0
Cyber	1	-4
<b>Total general</b>	<b>354</b>	<b>5</b>

Tabla 7. Variación entre muestra original y muestra recopilada

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

En la Tabla 8 se presenta la distribución de las observaciones por Provincias a las que pertenecen los clientes donde se puede evidenciar que Guayas, Pichincha y Azuay lideran la frecuencia absoluta de las observaciones lo cual es congruente con el número de clientes que existen en estas ciudades. Véase la Ilustración 12.

Provincias por País	# Observaciones	Frecuencia Relativa
<b>ECUADOR</b>	<b>354</b>	<b>99.4%</b>
Guayas	150	42.1%
Pichincha	117	32.9%
Azuay	14	3.9%
Manabí	14	3.9%
Los Ríos	11	3.1%
El Oro	10	2.8%
Tungurahua	9	2.5%
Loja	6	1.7%
Santo Domingo	5	1.4%
Cotopaxi	4	1.1%
Esmeraldas	4	1.1%
Otros	10	3.0%
<b>Total general</b>	<b>354</b>	<b>100.0%</b>

Tabla 8. Detalle de frecuencias de la muestra recopilada por Provincias

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

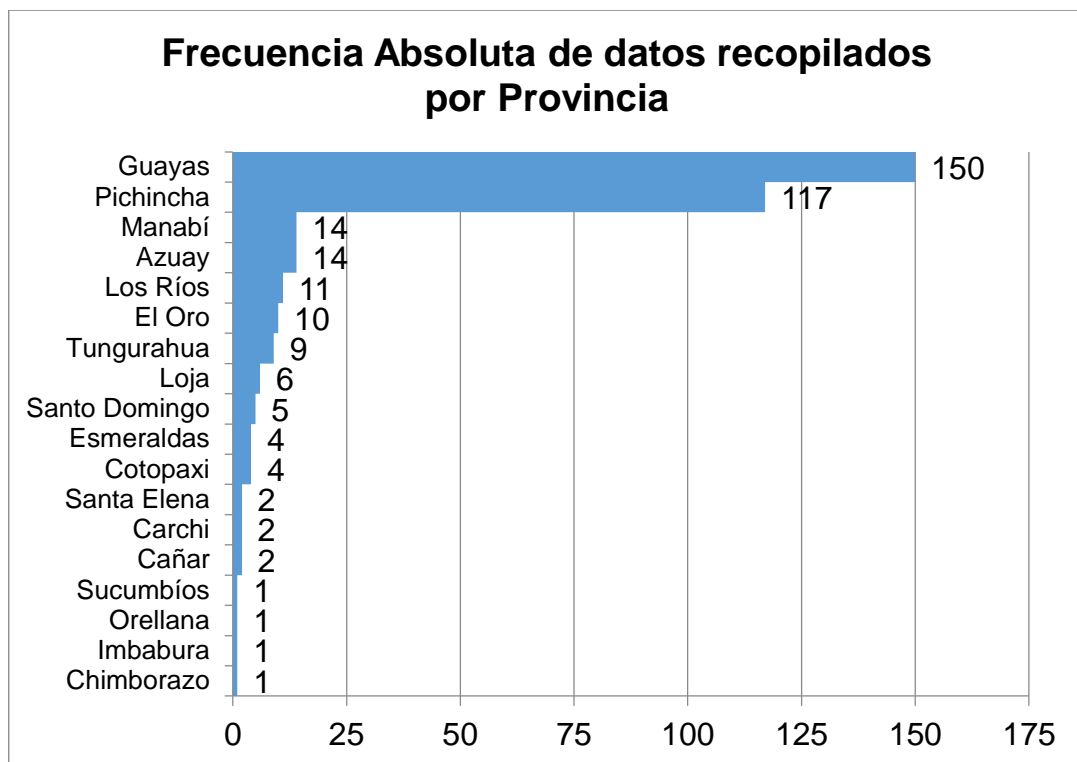


Ilustración 12. Frecuencias absolutas de datos recopilados por Provincias

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

También se revisará cuantas observaciones existen por el Tipo de Contacto que respondió la encuesta de parte del cliente. Al inicio del estudio se le indicó a las asesoras telefónicas que busquen contactarse con el contacto técnico del cliente, pero en algunos casos el contacto comercial u otra persona era la responsable de gestionar la relación que se tenía con la empresa de servicios que realiza el estudio. Véase Tabla 9.

<b>Tipo de Contacto</b>	<b># Observaciones</b>
TÉCNICO	288
COMERCIAL	52
ENCARGADO DEL PUNTO	8
FACTURACIÓN	3
ADMINISTRATIVO	1
ADMINISTRATIVO FINANCIERO	1
CONTABILIDAD	1
<b>Total general</b>	<b>354</b>

Tabla 9. Detalle de datos recopilados por Tipo de Contacto

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

Para concluir el análisis de frecuencia de las variables explicativas, se revisará el número de observaciones que existen por Tipo de Servicio contratado a la empresa de servicios. Se observa que 135 clientes que representan el 38.1% de la muestra han contratado el servicio A, 117 clientes que representa el 33.1% de la muestra han contratado el servicio B, y 102 clientes (28.8% de la muestra) contratan ambos servicios. Véase Tabla 10 e Ilustración 13.

Tipo de Servicio	Cuenta de País
Servicio A	135
Servicio B	117
Servicio A + B	102
<b>Total general</b>	<b>354</b>

Tabla 10. Detalle de datos recopilados por Tipo de Servicio

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

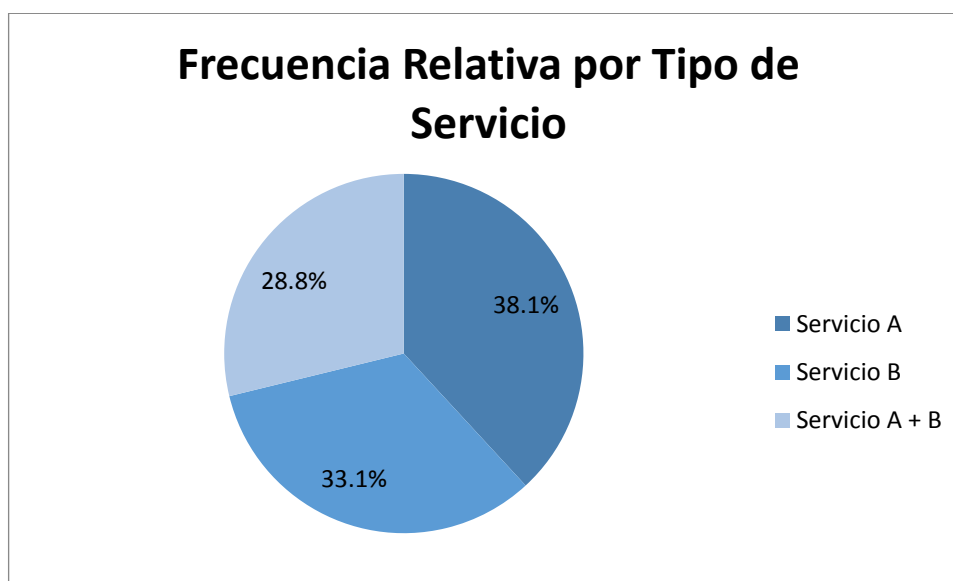


Ilustración 13. Frecuencia Relativa por Tipo de Servicio

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

Posterior a la revisión del comportamiento de las variables explicativas, se iniciará el análisis estadístico descriptivo de las preguntas relacionadas a cada uno de los departamentos incluidos en el cuestionario, con el fin de entender mejor los datos recopilados y tener mayor claridad de cuáles son las oportunidades de mejora que podrían considerarse para el proyecto de mejora a desarrollar.

## Departamento Comercial

Para el departamento comercial se plantearon un total de 5 preguntas enfocadas en que están relacionadas con las dimensiones de Asesoría y Cumplimiento de Estándar, lo cual permitirá verificar el cumplimiento de las políticas comerciales directamente de la retroalimentación del cliente.

Código	Pregunta	% de Cumplimiento
Pregunta 1	¿Conoce el nombre de su asesor comercial?	90.7%
Pregunta 2	¿Su asesor comercial se ha contactado con usted en los últimos 3 meses?	71.1%
Pregunta 3	¿El asesor comercial le ofreció nuevas alternativas de servicios que está brindando la empresa?	58.1%
Pregunta 5	¿Su asesor comercial le explicó los tiempos/procesos más importantes de la empresa: Instalación-Soporte, Facturación/Cobranzas, Nivel de escalamiento?	77.7%

Tabla 11. Evaluaciones por pregunta del departamento Comercial

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

En la Tabla 11 se demuestran los resultados por pregunta indicaron que el 90.7% de los clientes entrevistados si conocen a su asesor comercial lo cual es un punto positivo para la empresa de servicios. Por otro lado, se observa que el 71.1% de los entrevistados ha tenido contacto con su asesor comercial durante los últimos 3 meses, y por lo tanto se debería considerar como una oportunidad de mejora considerando que las políticas comerciales de la empresa indican que el asesor debe contactarse mínimo 1 vez cada 3 meses.

En la pregunta 3 se observa que, del total de entrevistados con respuestas validas, tan solo el 55.9% afirma que el asesor comercial le haya ofrecido nuevas alternativas de servicios, lo cual demuestra un incumplimiento de la política comercial de la empresa y podría ser un factor que impacte a la rentabilidad de la empresa. Esta podría ser una Oportunidad de mejora importante a considerar. Finalmente, en la pregunta 5 se observa que el 75.7%

de los entrevistados indica que el asesor le explico los procesos involucrados dentro de la empresa de servicios.

Para calcular los índices de cumplimiento que se observan en la primera tabla se comparó el número de respuestas positivas contra el número total de respuestas validas (Es decir Si o No). La opción de no aplica fue utilizada cuando existían casos especiales donde el contacto con el contacto del cliente no mantenía relaciones directas con el representante comercial de la empresa de servicios objeto de estudio. En la Tabla 12 se muestra la frecuencia de respuestas obtenidas para este departamento:

Respuestas	Pregunta 1		Pregunta 2		Pregunta 3		Pregunta 5	
	#	%	#	%	#	%	#	%
<b>Si</b>	321	90.7%	248	70.1%	198	55.9%	268	75.71%
<b>No</b>	33	9.3%	101	28.5%	143	40.4%	77	21.75%
<b>No Aplica</b>	0	0.0%	5	1.4%	13	3.7%	9	2.54%
	<b>354</b>	<b>100.0%</b>	<b>354</b>	<b>100.0%</b>	<b>354</b>	<b>100.0%</b>	<b>354</b>	<b>100.00%</b>

Tabla 12. Frecuencia de Respuestas de Preguntas del departamento Comercial

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

La pregunta P4 relacionada al departamento comercial le permitió a los entrevistados dar una calificación al asesor comercial con el que mantienen contacto dentro de una escala del 1 al 5, donde 1 es Muy Malo y 5 es Muy Bueno. Ver Tabla 13.

Niveles de calificación	Frecuencia Absoluta
Muy Bueno	130
Bueno	125
Regular	54
Malo	12
Muy Malo	6
No Aplica	27
<b>Total general</b>	<b>354</b>

<b>% de Satisfacción</b>	<b>82.08%</b>
--------------------------	---------------

Tabla 13. Frecuencia de respuestas sobre nivel de satisfacción del Asesor Comercial

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

## Departamento IP Contact Center Nivel 1

El departamento de IP Contact Center Nivel 1, también conocido como IPCC L1, el cual es el responsable de receptar las llamadas de los clientes cuando quieren reportar un incidente con su servicio o solicitar algún requerimiento técnico, fue evaluado bajo 4 preguntas que median la facilidad de contacto, tiempo de espera, conocimiento del personal que los atendía y la amabilidad/actitud del personal. Para contestar estas preguntas el cliente tenía opción de poner una calificación entre 1 y 5 que iba de Muy Malo a Muy Bueno respectivamente. En la Tabla 14 y Tabla 15 se exponen los resultados obtenidos para cada una de las preguntas.

Código	Pregunta	% de Cumplimiento
Pregunta 6	¿Cómo califica la facilidad para contactar al personal de IPCC L1?	77.8%
Pregunta 7	¿El tiempo de espera para ser atendido del personal de IPCC L1?	77.6%
Pregunta 8	¿Cómo califica el conocimiento del personal de IPCC L1 para atender las incidencias reportadas?	86.8%
Pregunta 9	¿La amabilidad y actitud del personal de IPCC L1?	92.5%

Tabla 14. Evaluaciones de preguntas del IPCC L1

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

Niveles de Respuesta	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9
5	27.7%	24.3%	42.4%	63.6%
4	41.0%	46.3%	46.0%	29.9%
3	20.9%	18.9%	5.9%	2.8%
2	4.5%	5.1%	1.4%	0.3%
1	2.8%	2.3%	0.3%	0.0%
N/A	3.1%	3.1%	4.0%	3.4%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla 15. Frecuencia Relativa de respuestas sobre departamento IPCC L1

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

Revisando las respuestas obtenidas se puede observar que en el departamento de IPCC L1 existen dos claras oportunidades de mejora. La primera recae en la facilidad de contactar al personal para reportar algún



incidente o requerimiento con un 77.8%, es decir existen clientes entrevistados a los cuales se les complica comunicarse con este soporte técnico vía telefónica. Por otro lado se observa que el tiempo de espera para ser atendido es reporta un nivel de satisfacción del 77.6% lo cual demuestra que hay una margen de mejora importante que debe ser atendido aumentando la velocidad en la atención telefónica.

Las otras variables relacionadas al conocimiento del personal, amabilidad y actitud del personal se puede observar que están por encima del 80% lo cual es considerado aceptable dentro de lo definido por la empresa de servicios.

### **Departamento IP Contact Center Nivel 2**

El departamento de IP Contact Center Nivel 2 (IPCC L2) es el responsable de atender soportes o requerimientos más especializados y cuya resolución demore más de 15 minutos vía telefónica. Para medir la satisfacción de los clientes hacia la gestión de este departamento se plantearon 5 preguntas relacionados a la facilidad de contacto, tiempo de respuesta, Conocimiento de Ingeniero VIP, Claridad en la explicación, Calificación general. En la Tabla 16 y Tabla 17 se exponen los resultados obtenidos para cada una de las preguntas.

<b>Código</b>	<b>Pregunta</b>	<b>% de Cumplimiento</b>
<b>Pregunta 10</b>	¿Cómo califica la facilidad para contactar al personal de IPCC L2?	83.7%
<b>Pregunta 11</b>	¿El tiempo de respuesta a su consulta o requerimiento del personal de IPCC L2?	85.3%
<b>Pregunta 12</b>	¿Cómo calificaría el conocimiento del Ing. Vip?	92.3%
<b>Pregunta 13</b>	¿La claridad de la información (explicación) que le dio que el Ing. VIP al atenderle su requerimiento?	91.6%
<b>Pregunta 14</b>	En general ¿Cómo calificaría el Grado de satisfacción de la gestión del Ing. VIP?	90.4%

Tabla 16. Evaluaciones de preguntas sobre departamento IPCC L2

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

Niveles de Respuesta	Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12	Pregunta 13	Pregunta 14
5	30.2%	32.5%	43.2%	42.4%	39.8%
4	30.5%	32.5%	19.8%	19.2%	20.1%
3	8.8%	8.5%	1.1%	2.5%	3.1%
2	2.3%	1.1%	0.6%	0.3%	1.1%
1	1.1%	0.6%	0.3%	0.6%	0.3%
N/A	27.1%	24.9%	35.0%	35.0%	35.6%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla 17. Frecuencia Relativa de las respuestas del departamento de IPCC L2

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

Primero es importante observar que en este caso se tiene un alto porcentaje de observaciones sin respuesta o con “No aplica”, y esto se debe a que no todos los clientes tienen interacciones completas o parciales con el personal de IPCC L2 debido a que este departamento sólo gestiona incidentes o requerimientos más especializados.

Revisando los niveles de cumplimiento calculados en cada una de las preguntas, se observa que en general el departamento está por encima del 80% definido por la empresa. Aun así, si se quiere destacar una oportunidad de mejora, se podría hacer referencia a la facilidad de contactarse con los ingenieros VIP que conforman este departamento al tener el menor % entre las cinco preguntas (83.7%).

### **Departamento Operaciones**

El departamento de Operaciones es el responsable directo de gestionar en campo los requerimientos del cliente. Ellos proceden a hacer el soporte de los servicios brindados e interactúan cara a cara con el cliente. En este caso se definieron dos preguntas para evaluar la satisfacción del cliente que hacían referencia hacia la amabilidad, actitud del personal y calificación general del soporte de los servicios. En la Tabla 18 y Tabla 19 se exponen los resultados obtenidos para cada una de las preguntas.

<b>Código</b>	<b>Pregunta</b>	<b>% de Cumplimiento</b>
<b>Pregunta 15</b>	¿La amabilidad y actitud del personal técnico de Soporte en sitio?	91.1%
<b>Pregunta 16</b>	En General ¿Cómo califica el Servicio de Soporte técnico en sitio?	87.4%

Tabla 18. Evaluaciones de preguntas del departamento Operaciones

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

<b>Niveles de Respuesta</b>	<b>Pregunta 15</b>	<b>Pregunta 16</b>
5	53.7%	40.1%
4	35.6%	48.3%
3	2.5%	4.5%
2	0.0%	0.6%
1	0.0%	0.0%
N/A	8.2%	6.5%
Total	100.0%	100.0%

Tabla 19. Frecuencia Relativa de Respuestas del departamento de Operaciones

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

En el caso de Operaciones, se puede observar en la Tabla 18 que en las dos preguntas se tiene un alto porcentaje de cumplimiento. La amabilidad del personal es uno de los aspectos más fuertes con un 91.1%, mientras que la calificación general del servicio alcanza un 87.4%, lo cual a pesar de estar por encima de lo definido por la empresa, se podría proponer tomar acciones que mejoren la percepción del soporte brindado en campo de manera general.

Para resumir el análisis por departamento, en la Ilustración 14 se puede observar bajo un solo porcentaje (Basado en los parámetros de la empresa de servicios) cual es la percepción del cliente de la gestión departamental con las que tiene contacto.

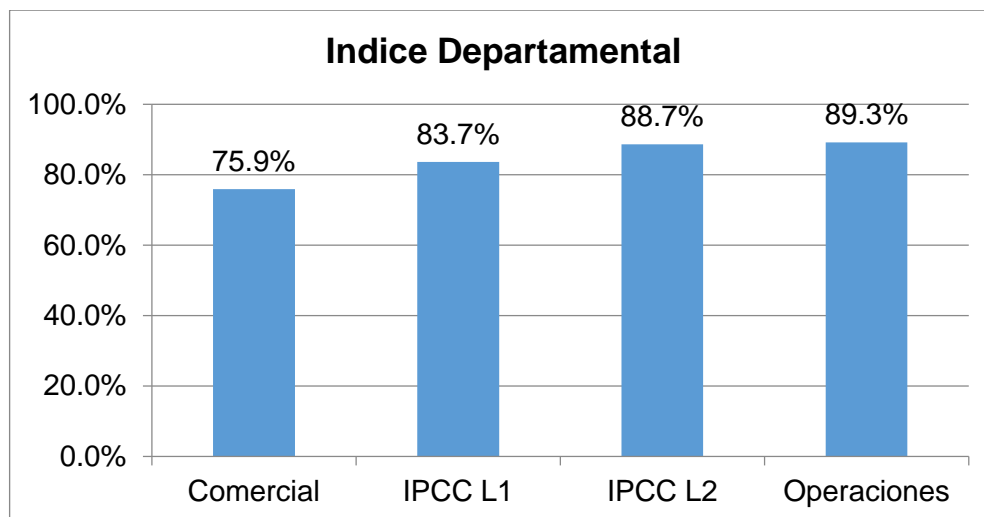


Ilustración 14. Resumen de Niveles de Satisfacción del Cliente por Departamento

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

En la Ilustración 14 se puede observar que el Departamento con menor índice de satisfacción del cliente sería el Comercial con un 75.9%, mientras que el mejor departamento sería el de Operaciones con un 89.3%. Bajo los lineamientos definidos por la empresa se debe trabajar en los puntos bajos del departamento comercial para elevar su índice por encima del 80%.

Siguiendo el análisis del cuestionario también se preguntó sobre la estabilidad del servicio brindado y se pidió que se califique con una nota entre el 1 al 5, siendo 1 igual a Muy Malo y 5 igual a Muy Bueno. En la Tabla 20 y la Ilustración 15 se pueden encontrar los resultados respectivos.

Niveles P17 (N)	Frecuencia P17 (n)	N * n
1	3	3
2	7	14
3	36	108
4	174	696
5	134	670
<b>Total</b>	354	1491
	<b>Calificación sobre 5</b>	4.21
	<b>Calificación en %</b>	84.24%

Tabla 20. Frecuencia Absoluta y Evaluaciones de Pregunta sobre Estabilidad del servicio

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

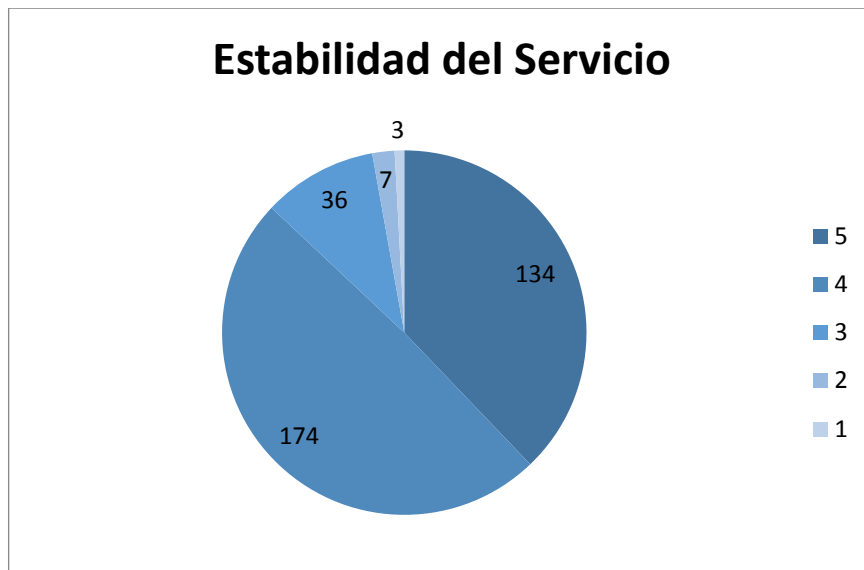


Ilustración 15. Gráfico de Respuestas sobre Evaluación de la Estabilidad del Servicio

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

El nivel de satisfacción frente a la estabilidad del servicio es del 84.24% lo cual se encuentra por encima del 80% definido por la empresa de servicio.

Para conocer cuál sería un porcentaje de satisfacción global, se preguntó a los entrevistados sobre cuál sería la nota global que le ponen a la empresa con una escala del 1 al 10 donde 1 es el valor más bajo y 10 es el valor más alto. Según la Tabla 21 los resultados de esta pregunta indican que de manera global se tiene un índice de satisfacción del cliente del 82.3% según los clientes entrevistados.

Niveles de escala	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
10	31	8.8%
9	127	35.9%
8	127	35.9%
7	46	13.0%
6	12	3.4%
5	7	2.0%
4	2	0.6%
3	2	0.6%
<b>Total general</b>	<b>354</b>	<b>100.0%</b>
<b>Calificación global</b>	<b>82.3%</b>	

Tabla 21. Frecuencia Absoluta y Relativa sobre Nivel de Satisfacción del Cliente General

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

Finalmente, para calcular el nivel de recomendación de la empresa, se preguntó a los entrevistados con una escala del 0 al 10, donde 0 es “No los recomendaría” y 10 es “Si los recomendaría”, que tanto recomendarían los servicios brindados por esta empresa.

Para el cálculo del índice de recomendación se utilizó la fórmula del Net Promoter Score (NPS) donde para obtener este índice se resta el % de promotores menos el % de detractores de la empresa. El porcentaje de promotores se lo calcula considerando el número de entrevistados que den un nivel de 10 o 9 como respuesta, mientras que el porcentaje de detractores se lo calcula considerando el número de entrevistados que den un nivel inferior o igual a 6. Aquellos que respondan 7 o 8 son considerados como neutros y no se los toma en cuenta en el cálculo del NPS.

En la Tabla 22 se encuentran los resultados que determinan que se tiene un Nivel de Recomendación del 44.1% considerando el cálculo anterior. Según la teoría en encuestas de satisfacción, un nivel Excelente de recomendación se da cuanto supera el 50%, por lo tanto se puede considerar este resultado como Bueno.

<b>Etiquetas de fila</b>	<b>Cuenta de P19</b>
10	77
9	108
8	101
7	39
6	15
5	7
4	2
3	4
0	1
<b>Total general</b>	<b>354</b>

<b>% de Promotores</b>	52.3%
<b>% de Detractores</b>	8.2%
<b>NPS</b>	44.1%

Tabla 22. Frecuencia de respuestas de Nivel de Recomendación de la Empresa de Servicios

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

### **3.2.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO**

Considerando las variables más importantes de la encuesta, se aplicará la técnica de análisis estadístico multivariado llamada Análisis de Correspondencia Múltiple. Mediante esta técnica se buscara identificar cuáles son las variables que se encuentran más relacionadas con la el nivel de satisfacción del cliente general, que como se mencionó en la sección anterior, es la pregunta que permitió identificar el índice de satisfacción general de los clientes de la empresa de servicio objeto de estudio.

Para realizar el análisis estadístico multivariado se tomarán en cuenta únicamente las observaciones que tenían los datos completos en todo el cuestionario. Esto con el fin de trabajar con información real y evitar proceder a una imputación de la base de datos que no permita llegar a conclusiones confiables. Al final el número de observaciones completas con las que se realizará el análisis fue de 191 observaciones, lo que a nivel del diseño de la muestra original, significaría trabajar con un nivel de error de 0.069. No se procederá a recopilar más observaciones completas debido a los costos y tiempo en los cuales se incurriría y que se saldrían fuera de lo inicialmente acordado por el líder del proyecto con la empresa de servicios objeto de estudio.

Para el análisis Bivariado y Multivariado de los datos se crearan nuevas variables a partir de las variables ya recopiladas en el proceso de entrevista, con el fin de agrupar los niveles de aquellas variables que tenían muchas categorías y evitar que al momento de aplicar técnicas, como Tablas de contingencia o Análisis de Correspondencia, se presenten problemas de frecuencias menores a 5 o dificultad de graficar las dimensiones necesarias respectivamente. El resto de variables se las mantendrá y se utilizaran para el análisis sin realizar ningún cambio. En la Tabla 23 se detalla cuáles son las variables creadas y sus respectivas re-categorizaciones:

<b>Variables recopiladas</b>	<b>Variables Nuevas</b>	<b>Categorías Variables Recopiladas</b>	<b>Categorías Nueva Variables</b>
Tipo Negocio	Tipo Negocio Categorías	Educativo/ONG/Sin Fines L	Sector Educativo y ONG
		Financiero	Sector Financiero
		Cooperativa	Sector Privado
		Comercio	
		ISP / Carrier	
		Industria	
		Servicios	
		Personal	
		Cyber	Sector Público
		Gobierno	
Tipo de Contacto	Tipo de Contacto Categorías	Facturación	Administrativo
		Administrativo	
		Adm. Financiero	
		Contabilidad	
		Comercial	Comercial
		Encargado del punto	Encargado del punto
		Técnico	Técnico
Provincia	Región	El Oro	COSTA
		Manabí	
		Guayas	
		Los Ríos	
		Santa Elena	
		Santo Domingo	
		Esmeraldas	
		Orellana	ORIENTE
		Sucumbíos	SIERRA
		Pichincha	
		Loja	
		Tungurahua	
		Azuay	
		Cotopaxi	
		Imbabura	
Cañar			
Chimborazo			
Carchi			
Asesor Comercial	Asesor Comercial Categorías	MARIO FERNANDO ROMERO FORGETT	CONSULTOR NEGOCIOS CORPORATIVOS
		NORMA SHIRLEY DELGADO GARCES	
		CECILIA CHINACALLE	
		GUSTAVO ALBERTO ALARCON MOREJON	



	HENRY JOSE HERNANDEZ VALLEJO	
	DORIS MARISOL VEGA MARQUEZ	
	JORGE ALFREDO MORA CHAVEZ	
	MARIANA VERONICA CARDENAS BENAVIDES	
	NORA CRISTINA OCAMPO PAPA	
	SYLVIA VERONICA CISNEROS CISNEROS	
	GRETTY SCHONBERGER CALERO	
	Iván Ruben Ribadeneira Portalupi	
	HORACIO ALONSO PAZMIÑO ROJAS	
	ABEL ROMEO CARRERA GONZALEZ	
	Pedro Patricio Sánchez Coello	
	Carlos Aníbal freeman García	
	Wendy Maritza Carbo matute	
	Dora Elisa Ponce Martinez	CONSULTOR DE NEGOCIOS PYMES
	Juan Carlos Luzuriaga Ponce	
	Hernán Javier padilla Gómez	
	Peter Alex Estupiñan Córdova	
	Alejandro Díaz Zúñiga	
	Carlos Eduardo Bastidas Calle	
	Christian Santiago Núñez Harris	
	Griselda Gabriela Moreno Choez	
	Ronald Adolfo Mancero Morales	
	Christian Eduardo Rodriguez Araujo	
	Francisco Alberto Villacreses pesantes	Gerencias/Jefaturas Comercial
	Ingrid Karina Ferez Torres	
	Eduardo Moisés Escobar Barragán	
	Héctor Alexander Aguirre Torres	Gerente/Jefe Sucursal
	Javier Mauricio Sarmiento Gallegos	
	Olga Pasionaria Aguirre Torres	
	Juan Carlos Zamora Cerda	

		Marco Vinicio Rodriguez Quinde	KEY ACCOUNT MANAGER
		Italia Blanca Gamboa Luna	
P18	P18_Nivel	0	MALO
		1	
		2	
		3	
		4	REGULAR
		5	
		6	
		7	BUENO
		8	
		9	
		10	
P19	P19_Nivel	0	DETRACTORES
		1	
		2	
		3	
		4	
		5	
		6	NEUTROS
		7	
		8	
		9	PROMOTORES
		10	

Tabla 23. Reagrupación de Variables para Análisis Bivariado y Multivariado

Fuente: Datos del Estudio de Satisfacción realizado. Autor: Giorgio Constantine

Finalmente es importante indicar que para la elaboración de cálculos, tablas y gráficos correspondientes a los análisis estadísticos multivariados y Bivariado se utilizó el programa IBM SPSS Versión 22.

### 3.2.2.1 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA MULTIPLE

En esta sección se usará la técnica de análisis de correspondencia múltiple, la cual busca explicar el nivel de satisfacción del cliente que se ha investigado durante este proyecto con los datos completos que se han recopilado mediante la reducción del conjunto de variables que se definieron hasta llevarlo a dos dimensiones.

Primero se ejecutará un análisis de reducción de dimensiones de escalamiento óptimo usando todas las variables definidas en el cuestionario y se solicitará al programa que la solución tenga 4 dimensiones con el fin de tener un panorama más amplio y poder identificar cuáles son las variables que se deben considerar realmente para tener un modelo óptimo. Se excluye del análisis la variable P1 porque se observa que en la muestra de datos completos, con la cual se trabajara el análisis multivariado, todas las observaciones son iguales a 1 y por lo tanto tienen varianza 0.

### Resumen del modelo

Dimensión	Varianza contabilizada para		
	Total (auto valor)	Inercia	% de varianza
1	6.461	.281	28.091
2	3.746	.163	16.286
3	3.075	.134	13.368
4	2.905	.126	12.628
Total	16.186	.704	
Media	4.046	.176	17.593

Tabla 24. Resumen del modelo obtenido mediante el primer análisis de correspondencia

Fuente: Análisis Estadístico ejecutado en el programa. Autor: Giorgio Constantine

En la Tabla 24 se muestra el resumen obtenido del modelo armado con las 4 dimensiones que se definieron y expresa el auto valor, la inercia y el porcentaje de la varianza que corresponde a cada una de las dimensiones calculadas.

Entre los resultados que se calcularon en la tabla anterior, se puede observar la inercia, la cual representa la proporción o el porcentaje de la varianza que es explicada por la dimensión respectiva. Se destaca que en esta columna de resultados se observa que el 70.4% de la variabilidad total de los datos completos con los que se trabajó el análisis es explicada por las 4 dimensiones que se incluyeron en el modelo, donde el 28.1% de la variabilidad de los datos es explicada por la primera dimensión, el 16.3% de la variabilidad es explicada por la segunda dimensión, el 13.4% de la variabilidad es explicada por la

tercera dimensión y finalmente el 12.6% de la variabilidad de los datos es explicada por la cuarta dimensión.

### Medidas discriminantes

	Dimensión				Media
	1	2	3	4	
Tipo_Negocio_Categorias	.049	.005	.051	<b>.089</b>	.048
Tipo_de_Contacto_Categorias	.013	.014	.049	<b>.167</b>	.061
Region	<b>.033</b>	.003	.003	.016	.014
Tipo_de_servicio_categorias	.015	.032	.045	<b>.341</b>	.108
Asesor_Comercial_Categorias	.021	.022	.025	<b>.157</b>	.056
P2	.059	.003	<b>.167</b>	.077	.077
P3	.069	.015	.119	<b>.121</b>	.081
P4	<b>.333</b>	.041	.281	.022	.169
P5	<b>.125</b>	.005	.044	.025	.050
P6	.266	<b>.326</b>	.202	.071	.216
P7	.333	<b>.464</b>	.154	.029	.245
P8	<b>.276</b>	.117	.099	.056	.137
P9	<b>.352</b>	.060	.042	.028	.120
P10	<b>.469</b>	.323	.141	.188	.280
P11	<b>.509</b>	.263	.038	.247	.264
P12	<b>.612</b>	.474	.481	.337	.476
P13	<b>.538</b>	.518	.371	.320	.437
P14	.621	<b>.736</b>	.453	.263	.518
P15	<b>.288</b>	.019	.061	.027	.099
P16	<b>.367</b>	.230	.070	.084	.188
P17	<b>.325</b>	.022	.093	.110	.138
P18_Nivel_Num	<b>.297</b>	.045	.054	.025	.105
P19_Nivel	<b>.492</b>	.008	.033	.105	.159
Total activo	6.461	3.746	3.075	2.905	4.046
% de varianza	28.091	16.286	13.368	12.628	17.593

Tabla 25. Tabla de Medidas Discriminantes del Primer Modelo obtenido

Fuente: Análisis Estadístico ejecutado en el programa. Autor: Giorgio Constantine

Observando los resultados calculados en la Tabla 25 se puede evidenciar que las discriminaciones se dan como se detalla a continuación<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> La codificación de las variables relacionadas está en la sección 3.1.1 de este documento

- Las variables mayormente relacionadas con la dimensión 1 son: Región, P4, P5, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P15, P16, P17, P18\_Nivel\_Num, P19\_Nivel.
- Las variables mayormente relacionadas con la dimensión 2 son: P6, P7, P14.
- La variable mayormente relacionada con la dimensión 3 es P2.
- Las variables mayormente relacionadas con la dimensión 4 son: Tipo Negocio Categorías, Tipo de Contacto Categorías, Tipo de servicio categorías, Asesor Comercial Categorías, P3.

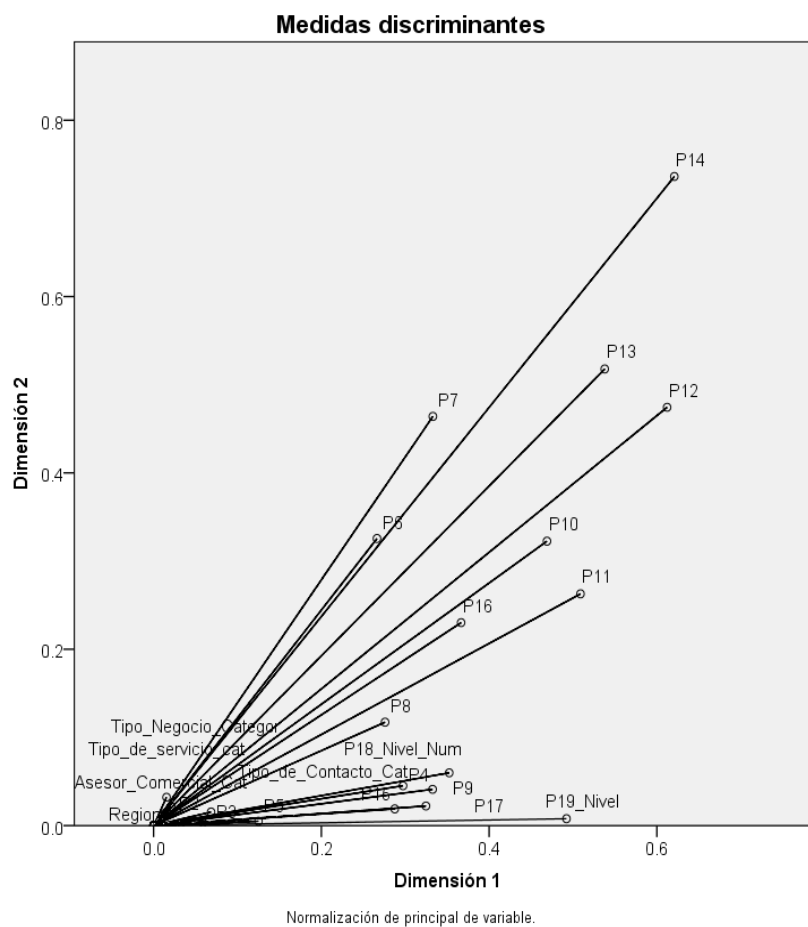


Ilustración 16. Gráfico de Medidas Discriminantes de Primer Modelo en Dimensiones 1 y 2

Fuente: Análisis Estadístico ejecutado en el programa. Autor: Giorgio Constantine

En Ilustración 16 se muestra gráficamente las dos primeras dimensiones de nuestro modelo en las cuales se relacionan la mayor cantidad de variables con sus respectivas medidas discriminantes calculadas. Se puede observar que existen dos principales grupos de variables considerando la proximidad entre

ellas. El primer grupo de variables son aquellas que se encuentran entre las expresiones lineales de la variable P7 y P8 que apuntan en dirección diagonal hacia el Noreste del gráfico. En este primer grupo se observa también las variables P14, P6, P13, P12, P10, P16, P11, P2, Tipo\_Negocio\_Categoría, Tipo\_Servicio\_Categoría, Tipo\_Contacto\_Categoría, Asesor Comercial Categoría, y Región<sup>2</sup>. Por otro lado hay segundo grupo de variables que son aquellas que se encuentran entre P9 y P19\_Nivel y apuntan en dirección hacia el Este del gráfico. En este segundo grupo de variables se observa también las variables P18\_Nivel\_Num, P4, P15, P17, P5, P3.

Finalmente en este gráfico se puede observar que en la variable que es objeto del estudio, P18\_Nivel\_Num y que incluye la satisfacción del cliente, se encuentra en el segundo grupo y que las variables más cercanas y que más se relacionan a esta gráficamente son P4, P9, P15, P17 y P19\_Nivel. Se excluye del grupo a P3 y P5 por encontrarse muy cercanas al origen y muy lejanas a la variable objetivo a pesar de ir en la misma dirección.

Ahora se procederá a armar un segundo modelo utilizando solo las variables identificadas en el segundo grupo y optimizando el número de dimensiones a dos.

### Resumen del modelo

Dimensión	Varianza contabilizada para		
	Total (auto valor)	Inercia	% de varianza
1	2.705	.451	45.091
2	1.579	.263	26.310
Total	4.284	.714	
Media	2.142	.357	35.700

Tabla 26. Resumen del segundo modelo con variables seleccionadas del primer modelo

Fuente: Análisis Estadístico ejecutado en el programa. Autor: Giorgio Constantine

Entre los resultados que se calcularon para el segundo modelo en la Tabla 26, se puede observar la inercia, la cual representa la proporción o el porcentaje de

<sup>2</sup> La codificación de las variables relacionadas está en la sección 3.1.1 de este documento

la varianza que es explicada por la dimensión respectiva. Se destaca que en esta columna de resultados se observa que el 71.4% de la variabilidad total de los datos completos utilizando el nuevo grupo de variables seleccionadas con los que se trabajó el análisis es explicada por las 2 dimensiones que se incluyeron en el modelo, donde el 45.1% de la variabilidad de los datos es explicada por la primera dimensión, y el 26.3% de la variabilidad es explicada por la segunda dimensión.

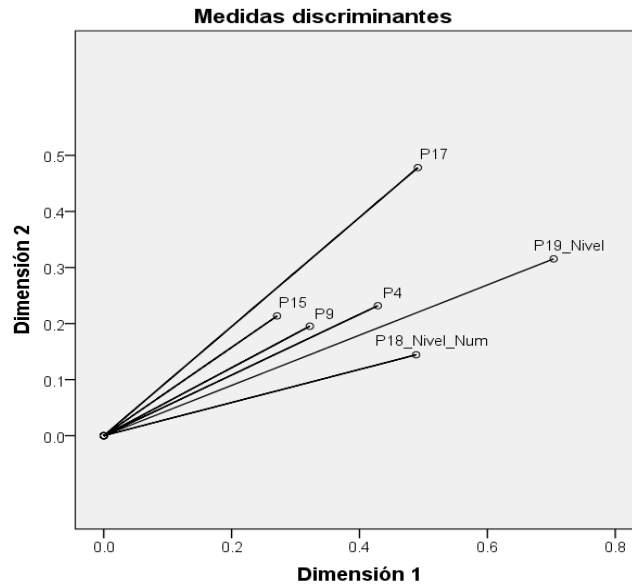
### Medidas discriminantes

	Dimensión		Media
	1	2	
P4	<b>.429</b>	.232	.330
P9	<b>.322</b>	.195	.259
P15	<b>.271</b>	.214	.242
P17	<b>.491</b>	.478	.485
P18_Nivel_Num	<b>.489</b>	.144	.316
P19_Nivel	<b>.704</b>	.315	.510
Total activo	2.705	1.579	2.142
% de varianza	45.091	26.310	35.700

Tabla 27. Tabla de Medidas Discriminantes del segundo modelo

Fuente: Análisis Estadístico ejecutado en el programa. Autor: Giorgio Constantine

Observando los resultados calculados en la Tabla 27 se puede evidenciar que las discriminaciones se dan de tal forma que todas las variables incluidas en el nuevo modelo están mayormente relacionadas con la dimensión 1. De todas formas es importante destacar que las variables P15 y P17 tienen una relación muy similar con la dimensión 2.

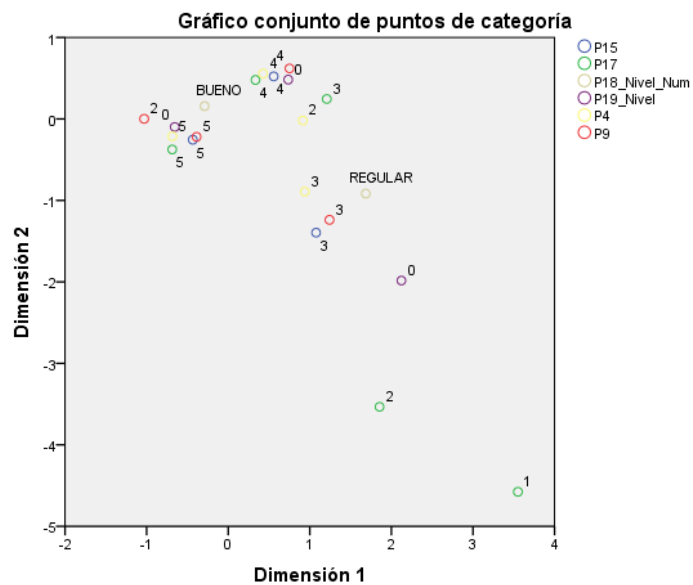


Normalización de principal de variable.

Ilustración 17. Gráfico de Medidas Discriminantes del segundo modelo en la dimensión 1 y 2

Fuente: Análisis Estadístico ejecutado en el programa. Autor: Giorgio Constantine

En la Ilustración 17 se muestra gráficamente las dos dimensiones de nuestro modelo en las cuales se relacionan la mayor cantidad de variables con sus respectivas medidas discriminantes calculadas. Aquí se confirma lo mencionado en la tabla de medidas discriminantes donde se detalla que todas las variables tienen una mayor relación con la dimensión 1 y con la variable que es objeto de estudio, pero a pesar de eso la P15 y P17 tienen una relación importante con la dimensión 2.



Normalización de principal de variable.

Ilustración 18. Gráfico de Conjunto de Puntos de Categoría del Segundo Modelo

Fuente: Análisis Estadístico ejecutado en el programa. Autor: Giorgio Constantine



En la Ilustración 18 se observa la figura de conjunto de puntos de categoría donde se representa en dos dimensiones las diferentes categorías de las variables incluidas en el modelo y la proximidad que tienen entre ellas. En esta figura se puede observar que la categoría “Bueno” de la variable objetivo P18\_Nivel\_Num tiene una mayor relación con las categorías “5” y “4” de la variable P4, las categorías “5” y “4” de la variable P15, las categorías “5” y “4” de la variable P17, las categorías “5”, “4” y “2” de la variable P9. Mientras que la categoría “Regular” de la variable objetivo P18\_Nivel\_Num tiene una mayor relación con la categoría “3” de la variable P4, la categoría “3” de la variable P9, y la categoría “3” de la variable P15.

En conclusión de todo el análisis estadístico multivariado se puede destacar que las variables con una mayor relación con la variable que es objeto del estudio son las P4, P9, P15, P17 y P19\_Nivel.

### **3.2.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO BIVARIADO**

Continuando el análisis, se utilizará la técnica de análisis de tablas de contingencia para confirmar las variables que tuvieron mayor relación con la variable objetivo en el análisis estadístico multivariado. Para estos análisis se utilizarán tablas de contingencia y prueba de Chi-cuadrado de Pearson con el fin de determinar si existe dependencia o independencia entre las variables.

#### **P4 vs P18\_Nivel\_Num**

La variable P4 representa el nivel de satisfacción de los clientes con su asesor comercial y la variable P18\_Nivel\_Num representa el nivel de satisfacción general de los clientes con la empresa de servicios. Para ejecutar este análisis, se hace el planteamiento del siguiente contraste de hipótesis:

Ho: El nivel de satisfacción general de los clientes con la empresa de servicios es independiente del nivel de satisfacción de los clientes con su asesor comercial.

Vs.

H1: No es verdad Ho

**P4\*P18\_Nivel\_Num tabulación cruzada**

			P18_Nivel_Num		Total	
			REGULAR	BUENO		
<b>P4</b>	<b>2</b>	Recuento	2	7	9	
		% del total	1.0%	3.7%	4.7%	
	<b>3</b>	Recuento	10	13	23	
		% del total	5.2%	6.8%	12.0%	
	<b>4</b>	Recuento	14	57	71	
		% del total	7.3%	29.8%	37.2%	
	<b>5</b>	Recuento	2	86	88	
		% del total	1.0%	45.0%	46.1%	
	<b>Total</b>		Recuento	28	163	191
			% del total	14.7%	85.3%	100.0%
<b>Pruebas de Chi-cuadrado</b>	<b>Valor</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Sig. asintótica (2 caras)</b>	<b>Significación exacta (2 caras)</b>		
Chi-cuadrado de Pearson	27.925	3	.000	.000		

Tabla 28. Análisis de Tabla de Contingencia de Variables P4 y P18\_Nivel

Fuente: Análisis Estadístico ejecutado en el programa. Autor: Giorgio Constantine

En la Tabla 28 se presenta los resultados que el programa genera sobre el cruce realizado entre ambas variables donde se observa que el valor del estadístico de prueba Chi cuadrado de Pearson es 27.925 con 3 grados de libertad. Considerando que algunas de las frecuencias observadas son menores a 5, se calcula el valor p utilizando el test exacto de Fisher y se verifica que su nivel de significación es menor a 0.05, por lo tanto se tiene evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula planteada y se llega a la conclusión de que el nivel de satisfacción general de los clientes es dependiente del nivel de satisfacción del cliente con su asesor comercial.

## P9 vs P18\_Nivel\_Num

La variable P9 representa el nivel de amabilidad y actitud del personal de IPCC L1 y la variable P18\_Nivel\_Num representa el nivel de satisfacción general de los clientes con la empresa de servicios. Para ejecutar este análisis, se hace el planteamiento del siguiente contraste de hipótesis:

Ho: El nivel de satisfacción general de los clientes con la empresa de servicios es independiente del nivel de amabilidad y actitud del personal de IPCC L1

Vs.

H1: No es verdad Ho

### P9\*P18\_Nivel\_Num tabulación cruzada

			P18_Nivel_Num		Total
			REGULAR	BUENO	
P9	2	Recuento	0	1	1
		% del total	0.0%	0.5%	0.5%
	3	Recuento	2	4	6
		% del total	1.0%	2.1%	3.1%
	4	Recuento	13	44	57
		% del total	6.8%	23.0%	29.8%
	5	Recuento	13	114	127
		% del total	6.8%	59.7%	66.5%
Total		Recuento	28	163	191
		% del total	14.7%	85.3%	100.0%
<b>Pruebas de Chi-cuadrado</b>		<b>Valor</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Sig. asintótica (2 caras)</b>	<b>Significación exacta (2 caras)</b>
Chi-cuadrado de Pearson		6.855	3	.077	.138

Tabla 29. Análisis de Tabla de Contingencia de variables P9 y P18\_Nivel

Fuente: Análisis Estadístico ejecutado en el programa. Autor: Giorgio Constantine

En la Tabla 29 se presenta los resultados que el programa genera sobre el cruce realizado entre ambas variables donde se observa que el valor del estadístico de prueba Chi cuadrado de Pearson es 6.855 con 3 grados de libertad. Considerando que algunas de las frecuencias observadas son menores a 5, se calcula el valor p utilizando el test exacto de Fisher y se

verifica que su nivel de significación es mayor a 0.05, por lo tanto no se tiene evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula planteada y se llega a la conclusión de que el nivel de satisfacción general de los clientes no es dependiente del nivel de amabilidad y actitud del personal de IPCC L1.

### **P15 vs P18\_Nivel\_Num**

La variable P15 representa el nivel de amabilidad y actitud del personal de soporte en sitio y la variable P18\_Nivel\_Num representa el nivel de satisfacción general de los clientes con la empresa de servicios. Para ejecutar este análisis, se hace el planteamiento del siguiente contraste de hipótesis:

Ho: El nivel de satisfacción general de los clientes con la empresa de servicios es independiente del nivel de amabilidad y actitud del personal de soporte en sitio

Vs.

H1: No es verdad Ho

**P15\*P18\_Nivel\_Num tabulación cruzada**

			P18_Nivel_Num		Total
			REGULAR	BUENO	
<b>P15</b>	<b>3</b>	Recuento	2	5	7
		% del total	1.0%	2.6%	3.7%
	<b>4</b>	Recuento	14	59	73
		% del total	7.3%	30.9%	38.2%
	<b>5</b>	Recuento	12	99	111
		% del total	6.3%	51.8%	58.1%
<b>Total</b>		Recuento	28	163	191
		% del total	14.7%	85.3%	100.0%
<b>Pruebas de Chi-cuadrado</b>	<b>Valor</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Sig. asintótica (2 caras)</b>	<b>Sig. Exacta (2 caras)</b>	
Chi-cuadrado de Pearson	3.589	2	.166	0.161	

Tabla 30. Análisis de Tablas de Contingencia de Variables P15 y P18\_Nivel

Fuente: Análisis Estadístico ejecutado en el programa. Autor: Giorgio Constantine

En la Tabla 30 se presenta los resultados que el programa genera sobre el cruce realizado entre ambas variables donde se observa que el valor del estadístico de prueba Chi cuadrado de Pearson es 3.589 con 2 grados de libertad. Considerando que algunas de las frecuencias observadas son menores a 5, se calcula el valor p utilizando el test exacto de Fisher y se verifica que su nivel de significación es mayor a 0.05, por lo tanto, no se tiene evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula planteada y se llega a la conclusión de que el nivel de satisfacción general de los clientes no es dependiente del nivel de amabilidad y actitud del personal de soporte en sitio.

### **P17 vs P18\_Nivel\_Num**

La variable P17 representa el nivel de estabilidad del servicio y la variable P18\_Nivel\_Num representa el nivel de satisfacción general de los clientes con la empresa de servicios. Para ejecutar este análisis, se hace el planteamiento del siguiente contraste de hipótesis:

Ho: El nivel de satisfacción general de los clientes con la empresa de servicios es independiente del nivel de estabilidad del servicio

Vs.

H1: No es verdad Ho

**P17\*P18\_Nivel\_Num tabulación cruzada**

			P18_Nivel_Num		Total
			REGULAR	BUENO	
<b>P17</b>	<b>1</b>	Recuento	1	0	1
		% del total	0.5%	0.0%	0.5%
	<b>2</b>	Recuento	3	0	3
		% del total	1.6%	0.0%	1.6%
	<b>3</b>	Recuento	8	7	15
		% del total	4.2%	3.7%	7.9%
	<b>4</b>	Recuento	13	76	89
		% del total	6.8%	39.8%	46.6%
	<b>5</b>	Recuento	3	80	83
		% del total	1.6%	41.9%	43.5%
<b>Total</b>		Recuento	28	163	191
		% del total	14.7%	85.3%	100.0%
<b>Pruebas de Chi-cuadrado</b>		<b>Valor</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Sig. asintótica (2 caras)</b>	<b>Sig. Exacta (2 caras)</b>
Chi-cuadrado de Pearson		49.312	4	.000	.000

Tabla 31. Análisis de Tabla de Contingencia de variables P17 y P18\_Nivel

Fuente: Análisis Estadístico ejecutado en el programa. Autor: Giorgio Constantine

En la Tabla 31 se presenta los resultados que el programa genera sobre el cruce realizado entre ambas variables donde se observa que el valor del estadístico de prueba Chi cuadrado de Pearson es 49.312 con 4 grados de libertad. Considerando que algunas de las frecuencias observadas son menores a 5, se calcula el valor p utilizando el test exacto de Fisher y se verifica que su nivel de significación es menor a 0.05, por lo tanto se tiene evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula planteada y se llega a la conclusión de que el nivel de satisfacción general de los clientes es dependiente del nivel de estabilidad del servicio.

**P19\_Nivel vs P18\_Nivel\_Num**

La variable P19 representa el nivel de recomendación del servicio y la variable P18\_Nivel\_Num representa el nivel de satisfacción general de los clientes con

la empresa de servicios. Para ejecutar este análisis, se hace el planteamiento del siguiente contraste de hipótesis:

Ho: El nivel de satisfacción general de los clientes con la empresa de servicios es independiente del nivel de recomendación del servicio

Vs.

H1: No es verdad Ho

<b>P19_Nivel*P18_Nivel_Num tabulación cruzada</b>					
		<b>P18_Nivel_Num</b>			<b>Total</b>
		<b>REGULAR</b>	<b>BUENO</b>		
<b>P19_Nivel</b>	<b>DETRACTOR</b>	Recuento	9	2	11
		% del total	4.7%	1.0%	5.8%
	<b>NEUTRO</b>	Recuento	18	50	68
		% del total	9.4%	26.2%	35.6%
	<b>PROMOTOR</b>	Recuento	1	111	112
		% del total	0.5%	58.1%	58.6%
<b>Total</b>		Recuento	28	163	191
		% del total	14.7%	85.3%	100.0%
<b>Pruebas de Chi-cuadrado</b>		<b>Valor</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Sig. asintótica (2 caras)</b>	<b>Sig. Exacta (2 caras)</b>
Chi-cuadrado de Pearson		64.206	2	.000	.000

Tabla 32. Análisis de Tabla de Contingencia de variables P19\_Nivel y P18\_Nivel

Fuente: Análisis Estadístico ejecutado en el programa. Autor: Giorgio Constantine

En la Tabla 32 se presenta los resultados que el programa genera sobre el cruce realizado entre ambas variables donde se observa que el valor del estadístico de prueba Chi cuadrado de Pearson es 64.206 con 2 grados de libertad. Considerando que algunas de las frecuencias observadas son menores a 5, se calcula el valor p utilizando el test exacto de Fisher y se verifica que su nivel de significación es menor a 0.05, por lo tanto se tiene evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula planteada y se llega a la conclusión de que el nivel de satisfacción general de los clientes es dependiente del nivel de recomendación del servicio.

Como conclusión del análisis estadístico Bivariado de los datos se concluye que de las 5 variables que se determinó que tenían relación conjunta con la variable objetivo de satisfacción general, se evidencia que las variables P4, P17 y P19 tienen una relación independiente con la variable objetivo y por lo tanto se le debe prestar mayor atención ya que cualquier variación en estas variables podría afectar a la satisfacción general.



## **CAPITULO 4: PROPUESTA DE PROYECTO DE MEJORA**

En el capítulo anterior se ejecutó el proceso de levantamiento de datos a través de un cuestionario aplicado a una muestra de clientes de la empresa de servicios objeto de estudio. Posteriormente se hizo el análisis estadístico Univariado, Multivariado y Bivariado de los datos utilizando técnicas como tablas de frecuencia, gráficos pastel, gráficos de barras, análisis de correspondencia múltiple y tablas de contingencia, todo esto con la finalidad de entender el comportamiento de la satisfacción del cliente e identificar cuáles son las variables que se mas se relación con esta satisfacción y sobre las cuales tendría un mayor impacto el aplicar un proyecto de mejora en este capítulo, con la metodología DMAIC y aplicando principios y herramientas Six Sigma.

### **4.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

Uno de los primeros pasos para aplicar el proyecto de mejora basado en la metodología DMAIC, es conformar un equipo de trabajo que se asegure de que se cumplan con el o los objetivos del proyecto y realicen las gestiones necesarias para que se promueva la mejora definida y se mantenga en el tiempo. Con el fin de formalizar y alinear los intereses del proyecto con los intereses de la empresa objeto de estudio, se procedió a reunirse con la Gerencia Nacional de Calidad, quien es la responsable de coordinar este tipo de actividades, y se definió al equipo de trabajo Six Sigma considerando su perfil y sus competencias. El cargo de las personas que lo integraron se define a continuación:

- Coordinador de Satisfacción al Cliente
- Sub-Gerente Comercial
- Coordinador de Calidad y Sistemas de Gestión

- Asesor Externo del Proyecto

Una vez que se seleccionó el equipo de trabajo Six Sigma, se procedió a realizar una capacitación a las personas que participarán en la definición del proyecto de mejora para que conozcan los principios y herramientas que se utilizarán en este tipo de trabajos a un nivel de White y Yellow Belt. A continuación se detalla cuáles fueron los temas que se trataron en esta capacitación:

### **Temario del curso White & Yellow Belt Six sigma**

- Definición de Six Sigma
- Origen y Evolución de Six Sigma
- Principales Beneficios de Six Sigma
- Modelos de implementación Six Sigma
- Casos de Éxito de aplicación Six Sigma en Ecuador
- Metodología de Proyecto DMAIC
- Las 7 herramientas básicas de Six Sigma
- Herramientas de análisis estadístico a aplicar en Six Sigma
- Sinergia entre DMAIC y herramientas Six Sigma

Una vez concluida la capacitación, se realizará un breve análisis del contexto de la empresa de servicio con el fin de seleccionar el problema en base a los análisis realizados en el capítulo 3 y los intereses de la organización.

### **Giro de la organización**

La empresa objeto de estudio es una compañía de servicios que ofrece soluciones tecnológicas a instituciones públicas y privadas del Ecuador. Es una empresa ya posicionada en el mercado ecuatoriano con más de 10 años de experiencia, personal altamente capacitado y una infraestructura que soporta la operación de la empresa.

## Mapa de primer Nivel

Con el fin de entender cómo funciona el negocio y poder seleccionar mejor el problema o la oportunidad de mejora que se atenderá en el proyecto Six Sigma, se entrevistará a la Gerencia Nacional de Calidad y se diagramará un Mapa de Primer Nivel. En este mapa se buscará identificar los procesos que intervienen en la prestación del servicio desde que el cliente solicita el servicio con la empresa hasta que se le entrega el servicio al cliente.

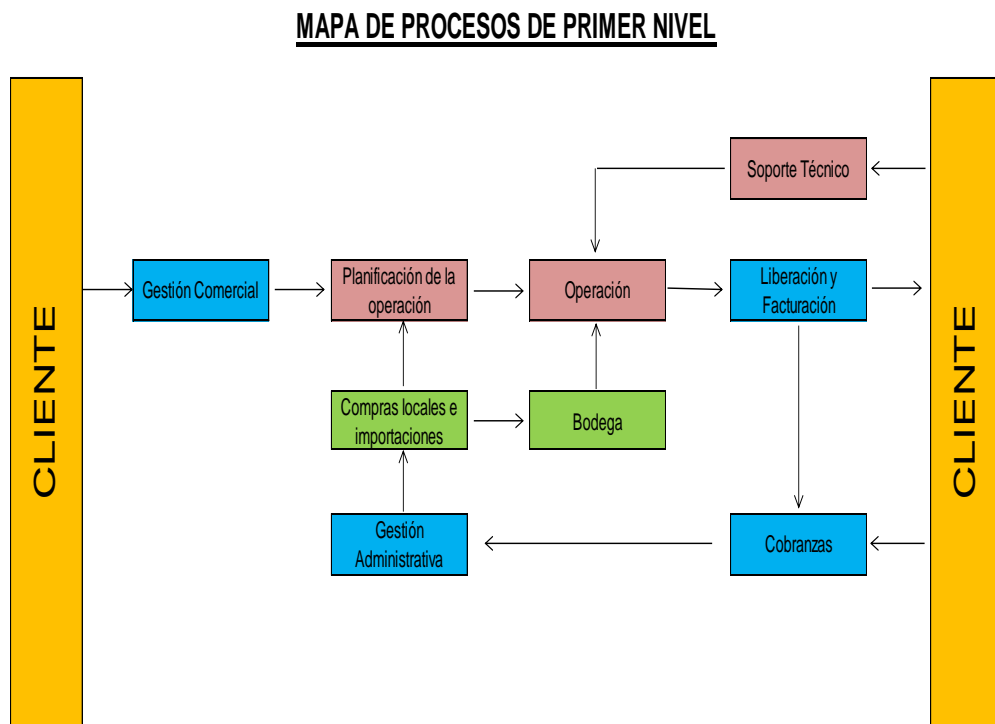


Ilustración 19. Mapa de Procesos de Primer Nivel de empresa de servicios

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

En la Ilustración 19 se diagramó el Mapa de Proceso de Primer Nivel y se puede identificar cual es la ruta crítica para la prestación de los servicios, la cual se describe a continuación:

1. Gestión Comercial
2. Planificación de la Operación

3. Operación
4. Liberación y Facturación

Una vez que se identificó la ruta crítica, se procederá a seleccionar uno de los procesos que participa en la mencionada sobre el cual se aplicará la mejora. Esto se define así con el objetivo influenciar directamente sobre el nivel de satisfacción del cliente, ya que cualquier variación en estos procesos afectará directamente a la misma. En el caso que se selecciona otro proceso, se deberá justificar estadísticamente la decisión con el fin de que se garantice que el tomar acciones en esa actividad contribuirá al objetivo del proyecto.

### **Identificación y Análisis de áreas de oportunidad**

Una vez que el equipo de trabajo hizo el levantamiento de los procesos y se entendió como funciona adecuadamente cada uno, se procederá a levantar la mayor cantidad de oportunidades de mejora posible para la organización que a podrían afectar a la prestación de los servicios brindados. Para esto se realizó una reunión con la Gerencia Nacional de Calidad y la Jefatura de Procesos de la empresa para realizar un diagnóstico e identificar las principales oportunidades de mejora. Véase la Tabla 33.

<b>Proceso</b>	<b>Oportunidad de mejora</b>
Gestión Comercial	No existe una adecuada gestión post venta. Se encuentra que solo el 71.1% han recibido un seguimiento por parte de sus asesores comerciales en los últimos 3 meses.
Gestión Comercial	No se están ofreciendo los nuevos servicios que ofrece la empresa a sus clientes. Se evidencia que solo el 58.1% han sido comunicados sobre los nuevos servicios.
Gestión Comercial	No existe un adecuado seguimiento de los asesores comerciales de parte de los requerimientos que los clientes les hacen directamente a ellos.
Operación	Los tiempos de operación en la prestación del servicio se han incrementado en un 23% durante el primer semestre del

		2018.
Liberación y Facturación		Existe un monto elevado de dinero en notas de crédito emitidas que asciende a 25.6% de la facturación total. Expresada en cantidad de notas de crédito emitidas en relación a las facturas emitidas, asciende al 2.63% lo cual supera la política definida por la empresa del 2%.
Soporte Técnico		No hay facilidad para contactar al personal de Soporte Técnico de Nivel 1. Se evidencia que el nivel de satisfacción en relación a este aspecto es 77.8%, por debajo del 80%.
Soporte Técnico		No se percibe que los tiempos de respuesta y/o solución sean adecuados. Se evidencia que el nivel de satisfacción en relación a este aspecto es 77.6% por debajo del 80%.
Compras Locales e Importaciones		No se tiene a la totalidad de proveedores evaluados en base a los criterios definidos por la misma organización. Se evidencia que menos del 10% de los proveedores han sido evaluados

Tabla 33. Oportunidades de Mejora de Empresa de Servicios

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

Adicional se identificaron otras oportunidades de mejora pero por temas de confidencialidad la empresa de servicios solicito que no se mencionaran en este proyecto de mejora.

## Problema seleccionado y justificación

Una vez que se identificaron las oportunidades de mejora, se procede a seleccionar cual de aquellas será la que se aborde dentro del proyecto de mejora Six Sigma. Para esto se considerará algunos requisitos:

- Se buscará tomar en consideración que el proceso donde se ubique la oportunidad de mejora seleccionada tenga una alta relación con el nivel de satisfacción del cliente de forma general para así generar un impacto positivo mayor.

- Se deberá justificar estadísticamente la selección de la oportunidad de mejora mediante los análisis realizados en el capítulo 3 de este proyecto.
- Se buscará que exista información disponible sobre el proceso y de ser posible data que permita conocer más sobre su desempeño.

En reunión con la Gerencia Nacional de Calidad de la empresa de servicios, se procede a analizar en cuál de los procesos de la ruta crítica previamente identificada, se interesa aplicar el proyecto de mejora. Se descarta el proceso de “Planificación de la Operación” porque se evidencia que el desempeño de este proceso es superior al 99% y los clientes dentro de la encuesta realizada no hicieron comentarios negativos al respecto. Así mismo se descarta el proceso de “Liberación y Facturación” porque analizando más a fondo las oportunidades de mejora identificadas en la sección anterior se detectan que pueden existir casos atípicos que alteren los resultados presentados debido a que se en ocasiones se hacen facturaciones especiales, y adicional el cliente no mostro inconformidad con este proceso.

Después de este análisis quedaron dos procesos: “Gestión Comercial” y “Operación”, para cual se analizarán ambos casos para ver cuales tenían oportunidades de mejora que impacten a la satisfacción del cliente. En el caso del proceso de “Operación” se identificó que existen algunas mejoras que se podrían considerar en tanto a los tiempos y a los recursos utilizados, pero la Gerencia Nacional de Calidad indicó que al ser este proceso el giro de la empresa, hoy en día las Gerencias y Jefaturas relacionadas con el desempeño de este proceso ya estaban tomando acciones y planes de mejora. Adicional se evidencia que el nivel de satisfacción del cliente relacionado a este proceso es de 89.3% lo cual la empresa lo considera como muy bueno.

Finalmente se analizó el Proceso de “Gestión Comercial” y se identificó que existen 3 oportunidades de mejora las cuales afectan directamente al cliente e incumplen las políticas internas de la empresa. Adicional al revisar los resultados de los Análisis Estadísticos Univariado se evidencia que el proceso comercial es el que más bajo nivel de satisfacción al cliente tiene según los

parámetros de la empresa con un 75.9% que inclusive se encuentra por debajo del 80% estipulado por la organización. En los resultados de los Análisis Multivariados se evidencia también que el nivel de satisfacción del cliente en relación a los asesores comerciales (Pregunta 4), junto a otras variables, están mayormente relacionadas de forma conjunta con el nivel de satisfacción general del cliente hacia la empresa de servicios. Por último en el Análisis Bivariado de los datos obtenidos en la encuesta, se puede observar que la Pregunta 4 que trata sobre el nivel de satisfacción del cliente con los asesores comerciales también tiene una importante relación independiente con la satisfacción general de la empresa de servicios. Todo esto aporta evidencia estadística para justificar la selección del proceso comercial como objeto de la mejora del proyecto Six Sigma que se realizará.

Por lo tanto se seleccionó como oportunidad de mejora para el proyecto Six Sigma, el aumento en el nivel de satisfacción de los clientes en relación al proceso de Gestión Comercial realizada por la empresa de servicios.

## **Intención Inicial del Proyecto**

Las intenciones iniciales del Proyecto de Mejora Six Sigma que se va a realizar en la empresa de servicios son las siguientes:

- Aumento del nivel de satisfacción del cliente para el Proceso de Gestión Comercial
- Que el personal que participe en el proceso de Gestión Comercial entienda la importancia de mejorar en los aspectos que se identifique en el Proyecto Six Sigma
- Que el personal de la empresa de servicio comprenda los principios, conceptos y herramientas necesarias que se aplicarán durante la ejecución del proyecto Six Sigma con el fin de que lo repliquen en un futuro para otras oportunidades de mejora
- Identificar si existe la necesidad de hacer mediciones adicionales del desempeño de la Gestión Comercial con el fin de tener un mejor

seguimiento de la gestión realizada y tomar acciones más oportunas que aporten a la satisfacción del cliente.

- Que le equipo de trabajo del proyecto Six Sigma entienda la metodología DMAIC y pueda socializarla dentro de la compañía.

## **4.2 DESARROLLO DEL PROYECTO DE MEJORA SIX SIGMA**

A partir de aquí se desarrollará el proyecto de mejora usando la metodología DMAIC que fue explicada en el capítulo 2. Esta sección se dividirá en 5 sub-secciones, una por cada una de las etapas del proyecto.

### **Nombre del proyecto**

“Aumento en el nivel de satisfacción de los clientes en relación al proceso de Gestión Comercial”

### **Líder del proyecto**

Giorgio André Constantine Yépez

### **Miembros del equipo**

- Coordinador de Satisfacción al Cliente (LS)
- Sub-Gerente Comercial (CC)
- Coordinador de Calidad y Sistemas de Gestión (EV)
- Asesor Externo del Proyecto (GC)

### **Resumen del proyecto**

El proyecto se enfocará en encontrar las causas de la disminución de la satisfacción del cliente en relación a la gestión realizada por el Proceso Comercial utilizando algunas herramientas de la metodología Six Sigma que aportarán a la mejora considerando aspectos que pueden ir desde el talento



humano, el proceso, los recursos utilizados, hasta la forma en que se procesa la información para tomar decisiones.

#### 4.2.1 Fase de Definición

En esta primera fase se procederá a definir los campos de acción del proyecto de mejora Six Sigma. Se identificará el producto y el proceso al cual se le aplicara el valor agregado o la mejora, quien es el cliente que recibe los productos involucrados, cuál será el alcance del proyecto, objetivos del proyecto, la planificación para conseguir los objetivos, y otros puntos importantes.

Esta es la fase más importante de definir y formalizar del proyecto Six Sigma porque si no se encuentra bien clara y establecida, el proyecto se puede desviar de lo inicialmente acordado y no se cumpliría con los objetivos.

##### **¿Cuál es el nombre del producto afectado?**

El producto que será mejorado a través de este proyecto es la gestión de venta y post venta realizada por el personal que participa en el proceso de “Gestión Comercial”. Se consideran dentro de los resultados de este proceso los registros que la empresa ha definido para evidenciar la gestión realizada (Contrato firmado, Orden de Servicio, Anexo Técnico, Acta de reuniones con clientes, Tareas creadas en el sistema de gestión integrada de la empresa).

##### **1.1) ¿Cuál es el proceso involucrado y quién es el cliente?**

El proceso involucrado en este proyecto será el de “Gestión Comercial”. Para entender mejor como funciona este proceso, el equipo de trabajo se reunió con la Gerencia y Sub Gerencia Comercial con el fin de dibujar el diagrama de flujo de proceso. Este diagrama aportará a la identificación de actividades que no estén aportando valor al proceso Comercial. Ver Diagrama de Flujo de Proceso Comercial en la sección de Anexos de este proyecto.

Ahora que se identificaron las actividades que intervienen en el proceso de “Gestión Comercial” se procede a utilizar la técnica del Mapa SIPOC para entender mejor los límites del proceso con sus entradas y salidas. Ver Mapa SIPOC de Proceso de Gestión Comercial en la sección de Anexos de este proyecto.

### **1.2) ¿Quién es el cliente?**

Tomando en consideración el Mapa SIPOC presentado en el punto anterior, se ha identificado que los elementos de salida o productos de este proceso Comercial servirán como elemento de entrada para el proceso de “Planificación de Operación” por lo tanto ese proceso sería el cliente interno de la empresa.

Adicional se debe reconocer que existe un cliente externo, que siempre ser considerado como el más importante para la compañía al ser quien genera los ingresos, y que cualquier mejora o modificación al proceso generado en este proyecto Six Sigma, no deberá alterar el producto esperado por el cliente externo.

### **1.3) ¿Cuáles son los requerimientos del cliente?**

Con el fin de poder identificar en la fase de Análisis, las causas raíces de la oportunidad de mejora que se trabajará en este proyecto y definir el plan de acción necesario, primero se procederá a enlistar los principales requerimientos que el cliente considera críticos para garantizar la Calidad del producto en cuestión. Esta parte es importante porque cuando se conoce lo que el cliente realmente espera del producto, es más fácil satisfacer sus necesidades mediante un esfuerzo enfocado en estos temas.

Con el fin de identificar estos requerimientos se utilizará la técnica de 8 dimensiones de Garvin, que permite identificar los requerimientos críticos para el cliente y categorizarlos en las 8 dimensiones presentadas en la Tabla 34 a continuación:

<b>Las 8 dimensiones de Garvin</b>		
<b>Objetivo:</b>		Aumento en el nivel de satisfacción de los clientes en relación al proceso de Gestión Comercial
<b>Cliente:</b>		Interno: Proceso de Planificación de Operación Externo: Cliente Externo
<b>Producto:</b>		Venta y Post Venta del Proceso Gestión Comercial
<b>Proveedor:</b>		Cliente Externo
<b>No.</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Características requeridas (Voz del cliente)</b>
1	Desempeño	Que la gestión de Venta recopile adecuadamente los requisitos del Cliente Externo y genere los registros necesarios para que el proceso de Planificación de Operación pueda trabajar adecuadamente. En el caso de la Post Venta que el asesor brinde un seguimiento adecuado y personalizado al cliente.
2	Características Secundarias	Que los registros se generen en el estándar documental de la empresa de servicios
		Que se ingrese la información en el sistema integrado
		Que los documentos que deba firmar el cliente se entreguen a tiempo en donde el cliente disponga
3	Confiabilidad	Que la información enviada a Planificación de Operaciones sea completa y confiable
		Que las opciones de servicios presentadas a los clientes externos sea la mejor tanto en calidad como precio
4	Durabilidad	Que la atención y seguimiento de los requerimientos del cliente sea constante.
5	Conformidad	Que los servicios entregados sean los que pidió el cliente
6	Servicio	Que la atención del asesor comercial hacia el cliente sea educada y amable
7	Estética	Que los asesores comerciales estén bien presentados
8	Calidad Percibida	El Proceso de Gestión Comercial genera una imagen regular desde el proceso operativo.

Tabla 34. Requisitos del cliente en relación al Proceso Comercial

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

#### **1.4) ¿Cuál es el problema o de área de oportunidad?**

El área de oportunidad es el mejorar el nivel de satisfacción que tiene el cliente externo tiene en relación a la gestión del asesor comercial, ya que se observa en el estudio realizado que tiene un 75.9% en promedio según los parámetros de la empresa de servicios, y mediante el análisis estadístico se observa que tiene una relación importante con el nivel de satisfacción del cliente general.

#### **1.5) ¿Cuál es el objetivo del proyecto?**

Aumentar el nivel de satisfacción del cliente en relación a la gestión del asesor comercial en un 5% para finales del periodo 2018.

#### **1.6 Alcance del proyecto**

##### **¿Cuáles son las fronteras del proyecto?**

Todos los análisis y el plan de acción definido en este proyecto se realizarán exclusivamente para el proceso de “Gestión Comercial” en las ciudades de Guayaquil y Quito de la empresa de servicios objeto de este proyecto.

##### **¿Qué queda fuera del alcance?**

Queda fuera del alcance los otros procesos ajenos al de “Gestión Comercial” que se encuentran dibujados en el Mapa de Procesos de Primer Nivel.

##### **¿Qué recursos están disponibles para el proyecto?**

Para garantizar el éxito del proyecto se deberá definir los integrantes del equipo de trabajo y considerar el número de horas adecuado que deberá trabajar cada uno de ellos con el fin de cumplir con los objetivos definidos. En la Tabla 35 se detallará los integrantes y su nivel de participación en el proyecto de mejora. Por temas de confidencialidad y solicitud de la empresa de servicios, se abrevio los nombres de los integrantes.

Nombre		Nivel de Participación	Horas dedicadas al proyecto
LS		Coordinador de Satisfacción al Cliente	24 h (2 h x semana)
CC		Sub Gerente Comercial	24 h (2 h x semana)
EV		Coordinador de Calidad	24 h (2 h x semana)
Giorgio Constantine Yépez	André	Asesor Externo – Líder del Proyecto	120 h (10 h x semana)

Tabla 35. Equipo de Trabajo del Proyecto Six Sigma

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

### ¿Quién aprobará los recursos que se requieran?

Cualquier recurso adicional que se necesite como materiales, equipos u otros será aprobado por la Gerencia Nacional de Calidad de la empresa de servicios.

### ¿Cuáles son los obstáculos y restricciones del proyecto?

- Falta de indicadores que midan las actividades descritas en el flujo y que impidan obtener datos de la Gestión Comercial.
- Resistencia al cambio de parte de la Gerencia Comercial y los Asesores comerciales a implementar las mejoras propuestas.
- Reasignación de prioridades para el equipo del proyecto o los colaboradores de la empresa de servicios que deban participar en alguna fase del mismo, lo cual cause un retraso en los tiempos.
- Necesidad de software o soluciones tecnológicas que no se puedan adquirir o implementar en el corto plazo por sus costos o tiempos de implementación.

### **¿Cuál es el tiempo que los miembros del equipo le dedicarán al proyecto?**

Tomando en consideración los recursos humanos definidos anteriormente, se definirá que cada uno de los colaboradores que integran el equipo de trabajo para el proyecto, dediquen mínimo 2 horas a la semana con el fin de recopilar la información necesaria y gestionar las actividades planificadas. En el caso del Asesor Externo y Líder del Proyecto se le requirió que dedique mínimo 10 horas a la semana para coordinar las actividades, consolidar la información y redactar los avances del proyecto con el fin de reportarlos a la Gerencia Nacional de Calidad de la empresa de servicios.

### **¿Qué pasará con el trabajo que cada miembro del equipo debe realizar, durante la duración del proyecto?**

La disposición de la Gerencia Nacional de Calidad es que todos los colaboradores de la empresa de servicios continúen con sus actividades de forma normal y cumplan a la vez con el cronograma definido en este proyecto considerando que es parte del proceso en el cual participan. En el caso del Asesor Externo trabajará fuera de horarios de oficina para coordinar y avanzar en las actividades que sean necesarias.

### **¿Cuál es el cronograma tentativo del proyecto?**

Este proyecto de mejora Six Sigma se lo dividirá en dos etapas. La primera etapa incluye las fases de definición, medición, levantamiento y análisis de la información que permitirá para definir un plan de acción de mejora para el proceso comercial. La primera etapa tendrá una duración aproximada de 12 semanas. La segunda etapa incluirá las fases de implementación del proyecto y definición de mecanismos de control para mantenimiento de los resultados. La ejecución de esta segunda etapa será total responsabilidad de la empresa de servicios una vez que se haya entregado el plan de acción de mejora.

En la Tabla 36 se detalla la planificación de la primera etapa del proyecto de mejora.

<b>Fase del proyecto</b>	<b>Fecha Inicio</b>	<b>Fecha de fin</b>
Fase de Definición	04 / Junio / 2018	15 / Junio / 2018
Fase de Medición	18 / Junio / 2018	20 / Julio / 2018
Fase de Análisis	23/ Julio / 2018	24 / Agosto / 2018

Tabla 36. Cronograma de trabajo para Primera Etapa del Proyecto Six Sigma

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

### **¿Quién será el patrocinador del proyecto?**

El patrocinador del proyecto será la Gerencia Nacional de Calidad de la empresa de servicios.

### **¿Por qué solamente este proyecto?**

Para esta empresa de servicios, este proyecto significará un punto de partida para poder comenzar a trabajar en otros proyectos de mejora que se basen en esta misma metodología. Se eligió esta oportunidad de mejora en el proceso comercial como la que se tratará en este proyecto porque existe evidencia estadística que soporta una relación importante entre la satisfacción del cliente en relación al asesor comercial con el nivel de satisfacción del cliente general del cliente sobre los servicios que ofrecen.

### **¿Qué objetivos de la organización se verán impactados por el proyecto?**

En reunión con la Gerencia Nacional de Calidad se revisaron los objetivos de calidad de la empresa de servicios y se identificó que los siguientes objetivos se podrían ver impactados por la implementación de este proyecto de mejora:

- Aumentar la satisfacción del cliente general al 90% para finales del 2018
- Aumentar el porcentaje de participación de mercado para los nuevos servicios que brinda la compañía de servicios.

## **¿Cuáles son las consecuencias de no realizar este proyecto?**

En caso de que no se ejecute este proyecto podría disminuir el nivel de satisfacción del cliente en relación a la gestión del asesor comercial y esto afectaría al nivel de satisfacción del cliente general. Adicional podrían aumentar el nivel de reclamos de los clientes con el proceso comercial y podría haber una pérdida de clientes para la empresa.

### **1.7) ¿Cuáles son los beneficios iniciales del proyecto?**

- Aumentar el nivel de satisfacción del cliente en relación a la gestión comercial en un 5%
- Capacitar a personal de la empresa en conceptos, principios y técnicas de la metodología DMAIC y Six Sigma.
- Sugerir nuevos indicadores que midan el desempeño y aprovechamiento de los recursos del Proceso de Gestión Comercial
- Poder identificar cuáles son las principales causas que producirían una disminución en el nivel de satisfacción del cliente en relación al proceso comercial.



## 4.2.2 Fase de Medición

En la siguiente fase, se procederá a identificar cual es el CTQ del proyecto y a realizar las mediciones necesarias para entender mejor los diferentes el contexto de la mejora que se desea aplicar, y posteriormente analizar las causas del problema involucrado.

### **2.1) Indique las variables críticas para el cliente (CTQ´s) en el diagrama de proceso y defínalas operacionalmente.**

La siguiente fase del proyecto de mejora toma en consideración el alcance, objetivos y demás parámetros definidos en la fase de definición del proyecto, y procede a identificar cual es la variable crítica que se debe medir y analizar con el fin de cumplir con lo propuesto inicialmente. El equipo de trabajo en conjunto con la Gerencia Nacional de Calidad identifico que la variable crítica es la siguiente:

**CTQ:** % de satisfacción del cliente sobre la gestión del asesor comercial

Con el fin de detectar más fácilmente cuales son las posibles causas o donde se deben tomar acciones, se determinó que las variables que se medirán y complementaran el análisis son:

- Estado Civil de Asesor Comercial
- Genero de Asesor Comercial
- Edad de Asesor Comercial
- Nivel de Educación de Asesor Comercial
- Antigüedad de Asesor Comercial

### **2.2) Fuentes de datos.**

A continuación se detalla cual fue la fuente de datos con la cual se trabajará la medición y análisis de la información, y como se las va a procesar para cuantificar el CTQ de este proyecto:

- Datos completos recopilados mediante encuesta realizada en el periodo 2017 (191 registros) sobre el nivel de satisfacción de los clientes de la empresa de servicios.
- Base de datos de los empleados de la empresa de servicio actualizado a Junio 2018

Para este caso en particular se estratificará los datos de la siguiente manera:

- Periodo: Año 2017
- Proceso: “Gestión Comercial”
- Región: 1 y 2

### **2.3) Captura.**

El método de Captura de la Base de datos de satisfacción al cliente del periodo 2017 se lo describe en la sección 3.1.4 de este proyecto de titulación. Para el caso de la base de datos de los empleados de la empresa de servicios, se la solicito al departamento de Recursos Humanos actualizada a Junio 2018. Con esto se procederá a realizar el cruce entre ambas base de datos para poder hacer los gráficos y los análisis que sean necesarios para este proyecto de mejora. Esta base de datos final tiene variables que describen el perfil del cliente entrevistado (Ejemplo: Región, Tipo de Contacto, Tipo de Negocio, Servicios Contratados, etc.) y adicional tiene variables categóricas ordinales polinómicas que definen la evaluación de los diferentes aspectos en diferentes procesos considerados.

Tomando en consideración esta base de datos armada se procederá a analizar las variables complementarias definidas en la sección anterior, relacionándolas con el nivel de satisfacción del cliente en relación a la gestión del asesor comercial. Adicional se podrá calcular la línea base para el proyecto de mejora.

A continuación se presentan las ilustraciones más relevantes de las variables que se van a considerar en el análisis del proyecto. En la Ilustración 20 se grafica las frecuencias relativas de los niveles de satisfacción del asesor comercial por las categorías de estado civil de los vendedores.

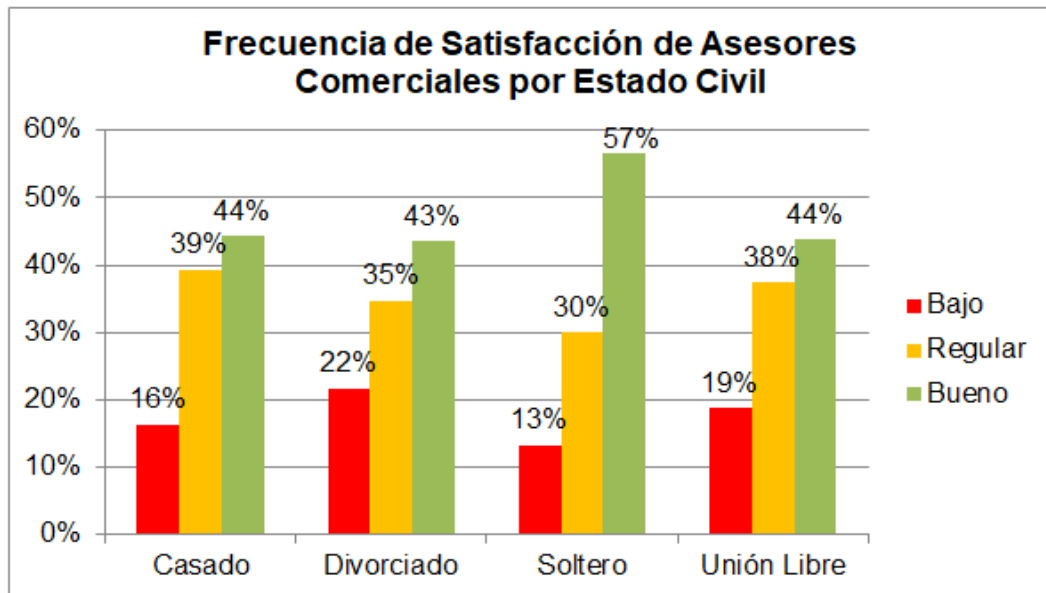


Ilustración 20. Frecuencia de Satisfacción de Asesores Comerciales por Estado Civil

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

En la Ilustración 21 se grafica las frecuencias relativas de los niveles de satisfacción del asesor comercial por los Intervalos de Edad de los vendedores.

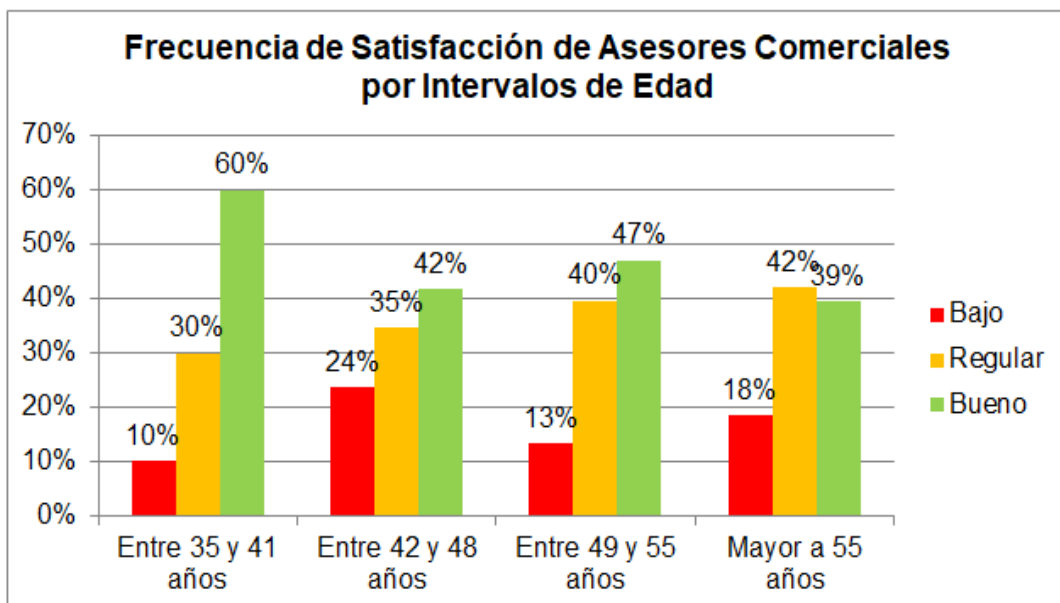


Ilustración 21. Frecuencia de Satisfacción de Asesores Comerciales por Intervalos de Edad

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

En la Ilustración 22 se grafica las frecuencias relativas de los niveles de satisfacción del asesor comercial por los Niveles de Estudio de los vendedores.

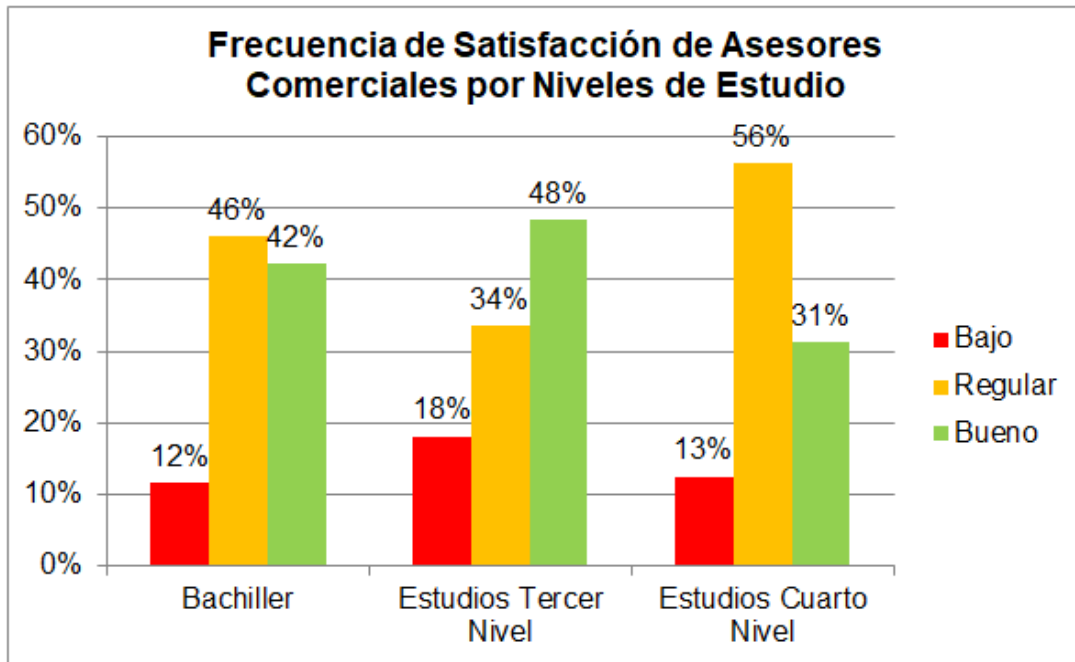


Ilustración 22. Frecuencia de Satisfacción de Asesores Comerciales por Niveles de Estudio

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

En la Ilustración 23 se grafica las frecuencias relativas de los niveles de satisfacción del asesor comercial por la antigüedad del vendedor.

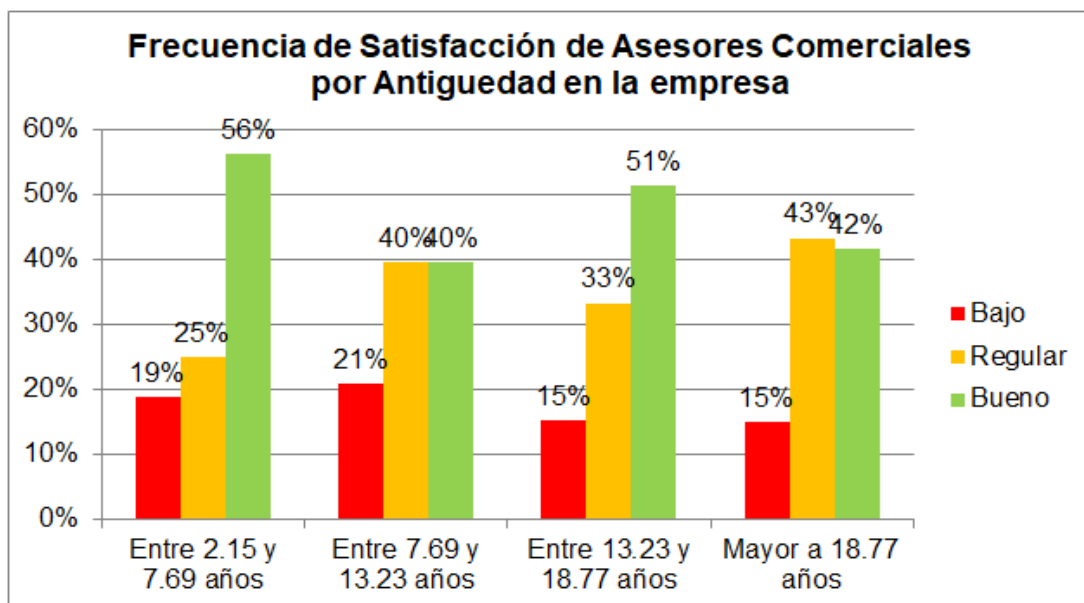


Ilustración 23. Frecuencia de Satisfacción de Asesores Comerciales por Antigüedad en la empresa

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

En la Ilustración 24 se grafica las frecuencias relativas de los niveles de satisfacción del asesor comercial por el Género de los vendedores.

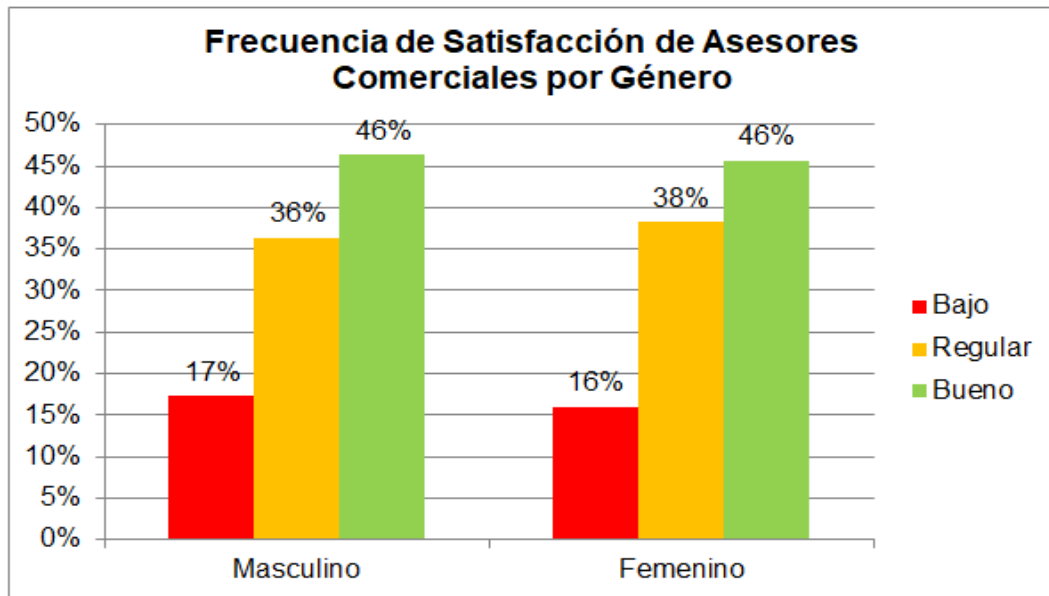


Ilustración 24. Frecuencia de Satisfacción de Asesores Comerciales por Género

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

#### 2.4) Línea base para la variable principal del proyecto.

A partir de las mediciones realizadas se conversó con la Gerencia Nacional de Calidad de la empresa de servicio para reagrupar las categorías de la variable relacionada al CTQ donde 1, 2 y 3 pasaran a ser considerados un nivel Bajo con ponderación de 0, donde 4 pasara a ser considerado un nivel Regular con ponderación de 1 y donde 5 pasara a ser considerado un nivel Bueno con ponderación de 2, se define la siguiente línea base:

- **Nivel de satisfacción del cliente en relación a la gestión realizada por el asesor comercial:** 64.66%

### 4.2.3 Fase de Análisis

En esta fase se procederá a analizar las causas del problema que se está buscando abordar en el proyecto de mejora. Para esto se identificará las posibles causas utilizando diagrama de Ishikawa, posteriormente se analizará cada una de ellas y se seleccionara únicamente las causas principales que tengan evidencia de impactar en mayor grado a la aparición del problema involucrado. Finalmente se buscará la causa raíz partiendo de cada una de las causas principales con el fin de que en la siguiente fase se defina el plan de acción de mejora.

#### 3.1) Identificación de las variables críticas

Para iniciar la fase de análisis, primero se deberá identificar cual es el problema que se va a abordar según lo definido en la Fase de definición, y este problema pasara a ser la variable dependiente de nuestro proyecto (Y). Tomando en cuenta cual fue la variable dependiente, se procederá a determinar en este capítulo cuales son las principales variables independientes que serían consideradas como la causas del problema (X).

Y= Disminución en la satisfacción del cliente en relación a la gestión del asesor comercial

X= Causas de la disminución en la satisfacción del cliente en relación a la gestión del asesor comercial

Teniendo en claro este enfoque, se procederá a reunir al equipo de trabajo del proyecto de mejora para realizar una lluvia de ideas con el fin de enlistar la mayor cantidad de posibles causas del problema planteado.

En la Tabla 37 se encuentran enlistadas las posibles causas que se definieron posteriores a la lluvia de ideas. Después se procederá a agruparlas usando las categorías de la técnica conocida como Diagrama de Ishikawa o Diagrama de Espina de Pescado. A continuación se detalla una breve explicación de que agrupa cada categoría:

- Mano de obra se ubicaran las causas que sean atribuidas al talento humano que interviene en el proceso del problema seleccionado.
- Materiales se ubicaran las causas que sean atribuidas a los suministros necesarios para gestionar el proceso involucrado.
- Maquinarias se ubicaran las causas que sean atribuidas a las maquinas equipos, softwares que se utilizan. Incluye el mantenimiento y calibración de los mismos.
- Métodos se ubicaran las causas que sean atribuidas a la incorrecta definición o mala ejecución de un proceso o forma de trabajar.
- Medición se ubicaran las causas que sean atribuidas a la falta de medición y control del proceso. Esto generalmente es provocado por la ausencia de recopilación y análisis de datos.
- Management se ubicaran las causas que sean atribuidas a la manera de liderar de las Gerencias y Jefaturas respectivas.
- Medio Ambiente se ubicaran las causas que sean atribuidas al entorno donde se ejecuta el proceso involucrado.

CATEGORÍA	CAUSAS			
Mano de Obra	Demora en atención de requerimientos	Falta de respuesta y seguimiento del asesor comercial	Perfil del asesor comercial	Incorrecto Ingreso de Datos al Sistema
Materiales				
Maquinarias	Computadoras en Mal Estado	Demora en crear registros en el Sistema		
Método	Altos Tiempos en revisión y firma de documentos	Bajo Desempeño Proceso Post Venta		
Medición	Falta de análisis			

<b>Management</b>	de tiempos de actividades
	Clima Laboral inapropiado por la Gerencia C.
<b>Medio Ambiente</b>	Ambiente oficina inapropiado

Tabla 37. Posibles Causas del Problema agrupadas por Categorías

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

### 3.2) Mapeo / Diagrama causa – efecto

Concluida la lluvia de ideas, se definieron un total de 11 posibles causas que podrían estar generando una disminución en la satisfacción del cliente en relación a la gestión del proceso comercial. A continuación se procederá a asentar estas causas en el diagrama de Ishikawa para poder analizarlas y determinar las causas principales. Véase la Ilustración 25.

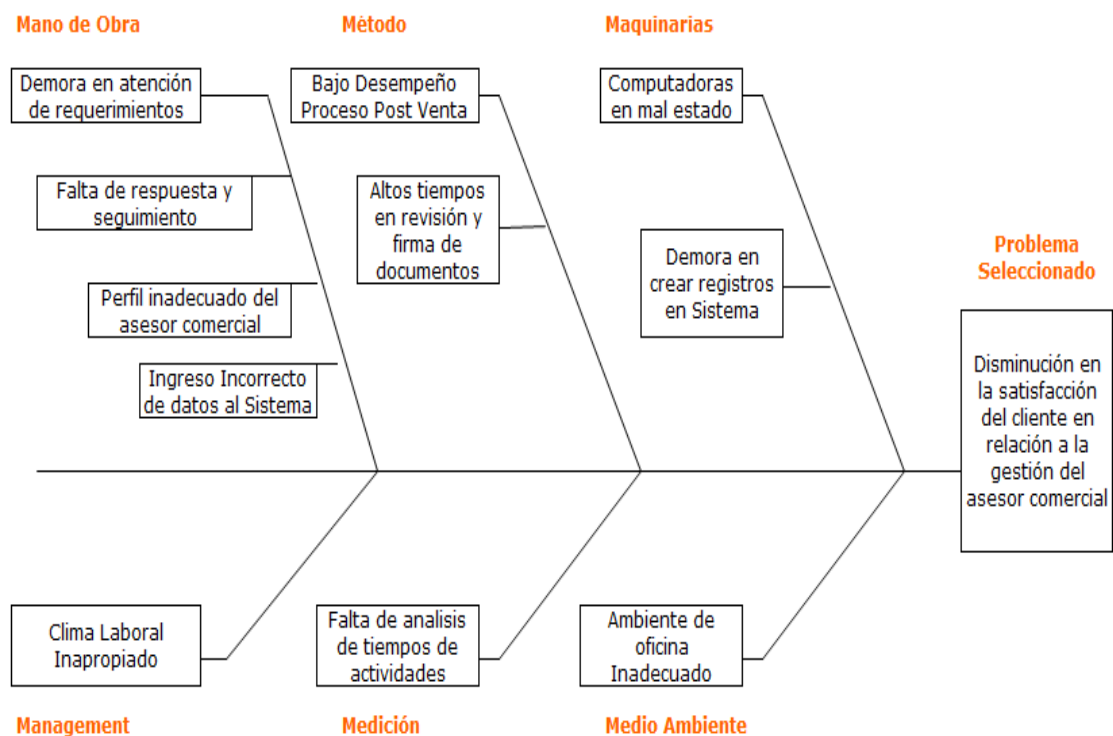


Ilustración 25. Diagrama de Ishikawa con las posibles causas del problema

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine



### **3.3) Selección de las causas principales**

Continuando con la metodología, se procederá a validar cada una de las causas descritas en el Diagrama de Ishikawa para poder determinar si es una causa principal o no. La validación se la puede realizar mediante análisis de datos, inspección visual, reuniones de trabajo, etc.

**Categoría:** Mano de Obra

**Causa #1:** Demora en Atención de Requerimientos

**Causa Principal:** NO

**Evidencia:** Se revisaron los comentarios de los clientes entrevistados en la primera etapa del proyecto de titulación, y se evidencia que apenas el 3.65% indicó que había una demora en la atención, por lo tanto se descartará esta causa como causa principal.

**Categoría:** Mano de Obra

**Causa #2:** Falta de respuesta y seguimiento del asesor comercial

**Causa Principal:** SI

**Evidencia:** Se revisaron los comentarios de los clientes entrevistados en la primera etapa del proyecto de titulación, y se evidencia que el 14.33% indicó que tenían problemas con el seguimiento y la falta de respuesta por parte del asesor comercial.

Adicional se considera los resultados de las preguntas de la encuesta donde se evaluó, primero si el asesor se había contactado con el cliente en los últimos 3 meses y se evidencia que el 28.9% de los clientes no habían tenido contacto con el asesor, y segundo si se le había ofrecido nuevos servicios donde se evidencia que al 41.9% no habían recibido información de los nuevos servicios. Por lo expuesto anteriormente se selecciona a esta como una causa principal.

**Categoría:** Mano de Obra

**Causa #3:** Perfil inadecuado del asesor comercial

**Causa Principal:** NO

**Evidencia:** Se procederá a realizar un análisis estadístico de la satisfacción del cliente en comparación a variables que describen a los asesores comerciales para ver si existe alguna relación importante a considerar. En la Tabla 38 se muestra el análisis Bivariado de los datos para el cual se utilizará la técnica de tablas de contingencia y se comparará la satisfacción del cliente en relación al asesor comercial con las variables descritas en la sección 2.1 del proyecto de mejora. Los resultados muestran que ninguna de esas variables tiene relación con la variable que es objeto de estudio, de forma independiente.

<b>Variable Explicativa</b>	<b>Valor p – Chi Cuadrado de Pearson</b>	<b>Conclusión</b>
Género del Asesor Comercial	0.955	No existe evidencia estadística para rechazar la Ho y por lo tanto las variables son independientes entre sí.
Estado Civil del Asesor Comercial	0.913	No existe evidencia estadística para rechazar la Ho y por lo tanto las variables son independientes entre sí.
Intervalos de Edad Asesor Comercial	0.461	No existe evidencia estadística para rechazar la Ho y por lo tanto las variables son independientes entre sí.
Educación Asesor	0.352	No existe evidencia estadística para rechazar la Ho y por lo tanto las variables son independientes entre sí.
Antigüedad del Asesor	0.711	No existe evidencia estadística para rechazar la Ho y por lo tanto las variables son independientes entre sí.

Tabla 38. Tabla de Prueba de Chi Cuadrado de Variables relacionadas al Asesor Comercial vs Nivel de Satisfacción

Fuente: Análisis Estadístico calculado del programa. Autor: Giorgio Constantine

Aplicando análisis de correspondencia múltiple se tuvo que tuvo que pedir las modelación de 10 dimensiones para poder evidenciar que en la dimensión 6 y 7 existe una mayor aportación de la variable objetivo al modelo. A pesar de esto, estas dimensiones explican el 36.3% de la varianza de los datos, por lo tanto no es un modelo muy bueno a considerar. Al momento de analizar la tabla de medidas discriminantes se observas que en estas dimensiones las contribuciones de las demás variables son bajas en comparación a las otras dimensiones por lo tanto no se puede concluir que existe una relación muy fuerte entre estas variables y esto se confirma en la Ilustración 26.

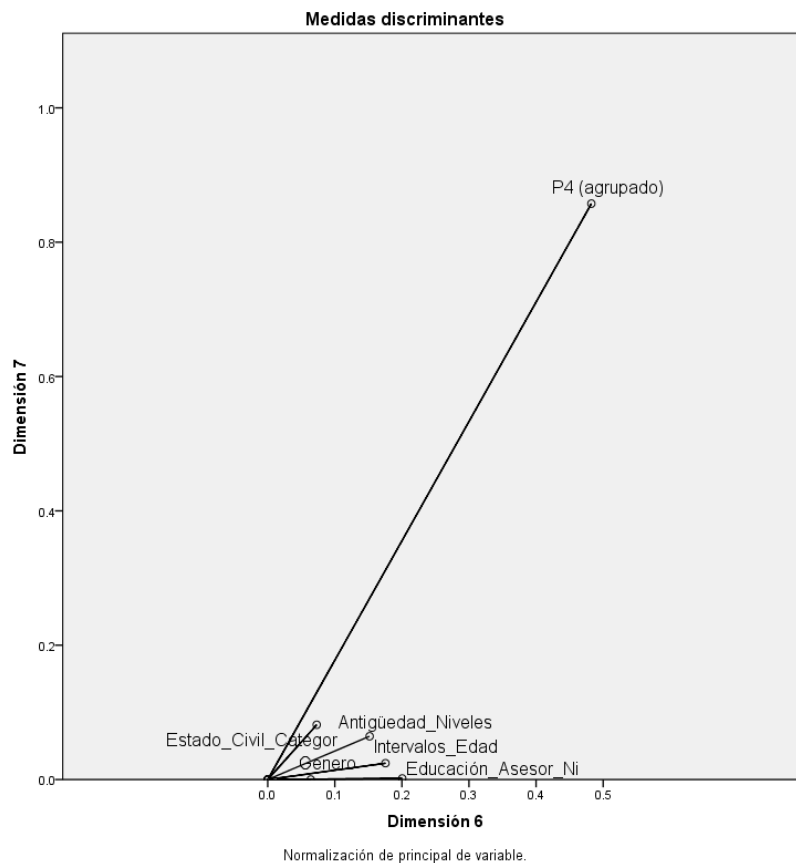


Ilustración 26. Gráfico de Medidas Discriminantes de las variables relacionadas al asesor comercial vs Nivel de Satisfacción

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

Finalmente se analiza el gráfico de conjunto de puntos de categoría de las dimensiones previamente mencionadas y se concluye en este caso la categoría “Bueno” de la variable satisfacción del cliente suele estar más relacionada a un asesor comercial una antigüedad entre 13.23 y 18.77 años, con Estudios de

Tercer Nivel, Estado Civil Soltero, Género Mujer, y un intervalo de edad entre 49 y 55 años. Véase Ilustración 27.

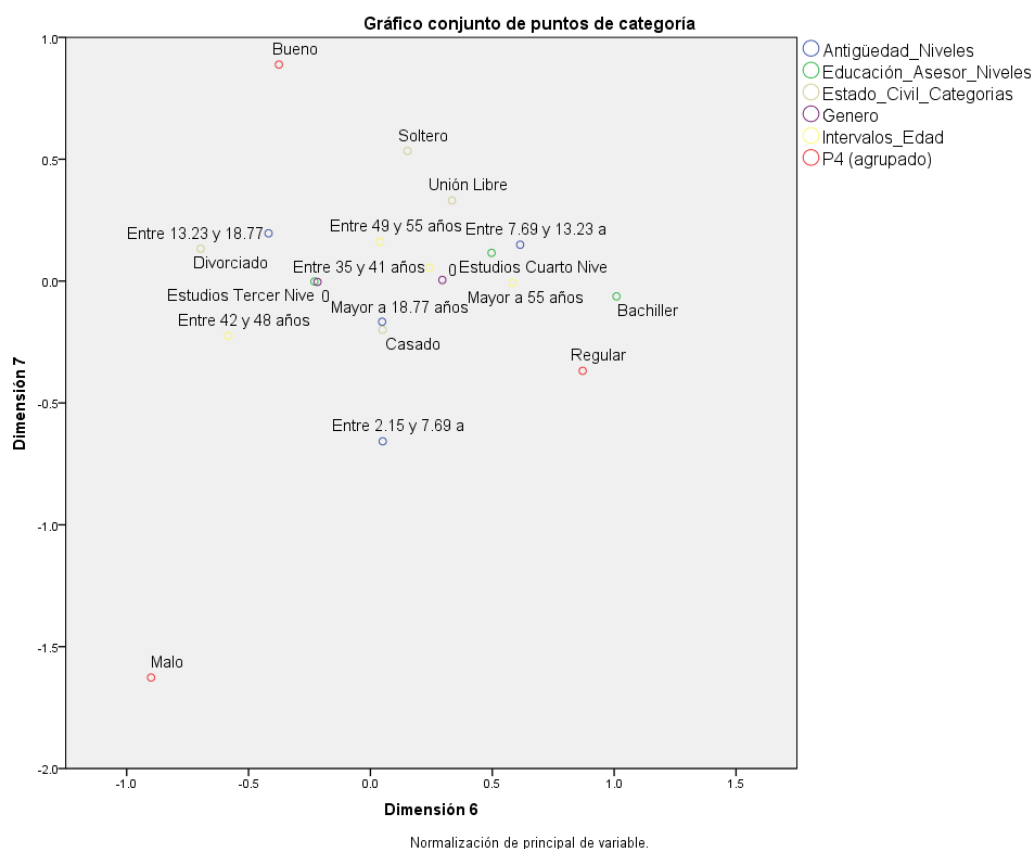


Ilustración 27. Gráfico de conjunto de puntos de categoría de las variables relacionadas al asesor comercial

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

Finalmente se llega a la conclusión que con las variables detalladas anteriormente no se puede tener evidencia suficiente de que el Perfil del Asesor Comercial afecta a la Satisfacción del Cliente en relación a su gestión, y por lo tanto no se selecciona como causa principal.

**Categoría:** Mano de Obra

**Causa #4:** Incorrecto Ingreso de Datos al Sistema

**Causa Principal:** NO

**Evidencia:** Se solicitó algunas bases de datos que permitieran analizar e inferir el nivel en que los datos estaban siendo mal ingresados al sistema y por ende el proceso de planificación de operación no pueda continuar su flujo normal. La Gerencia Nacional de Calidad indicó que no tienen esa base de datos, por lo

que se hizo un levantamiento manual en el proceso de planificación para conocer el porcentaje de órdenes de servicio que se rechazaban por datos incompletos. Al final del levantamiento se evidencia que solamente el 5.71% de 35 observaciones se rechazaban por este motivo por lo cual no se selecciona esta causa como causa principal.

**Categoría:** Maquinarias

**Causa #5:** Computadoras en Mal Estado

**Causa Principal:** NO

**Evidencia:** Se realizó una inspección, en conjunto con un técnico, por las oficinas donde se encontraban los asesores comerciales y sus asistentes. Se validó que existen un total de 54 computadoras (Entre laptops y PC) de las cuales solo 2 presentan algún daño que no afecta a su funcionalidad, por lo tanto no se selecciona a esta como causa principal.

**Categoría:** Maquina

**Causa #6:** Demora en crear registros en el Sistema

**Causa Principal:** NO

**Evidencia:** Se realizó una inspección donde se observaba el tiempo que le tomaba a 3 asistentes comerciales crear los registros en el sistema. Se pudo evidenciar que tan solo en un 9.52% de los 42 registros creados, existió alguna demora en el ingreso al sistema debido a lentitud del aplicativo, por lo tanto no se selecciona a esta como una causa principal.

**Categoría:** Método

**Causa #7:** Altos Tiempos en revisión y firma de documentos

**Causa Principal:** NO

**Evidencia:** Se realizó una medición del tiempo que demoraba la revisión y firma de documentos generados por el proceso comercial de parte del cliente o el área legal, y se evidencia que en los 6 casos que se midieron se entregaron los documentos en los tiempos adecuados y contemplados dentro del flujo, por lo tanto no se selecciona esta como una causa principal.

**Categoría:** Método

**Causa #8:** Bajo Desempeño de Proceso Post Venta

**Causa Principal:** SI

**Evidencia:** Se revisó con la Jefatura de Procesos, y se evidencio que el desempeño del Proceso de Post Venta que se encuentra en el Proceso de Gestión Comercial se interpreta como bajo considerando los diagnósticos realizados por este departamento, en conjunto con los resultados de las encuestas realizadas donde se observan cerca de 60 comentarios que hacen relación a la queja por este sub-proceso. Por lo expuesto anteriormente, se selecciona a esta como una causa principal.

**Categoría:** Medición

**Causa #9:** Falta de análisis de tiempos de actividades

**Causa Principal:** SI

**Evidencia:** Se evidencia con la Gerencia Nacional de Calidad, que las mediciones que se lleva del proceso comercial están más relacionadas con el monto efectivo de las ventas y la cantidad de clientes, pero no existen mediciones de los tiempos de las actividades detalladas en el flujo del proceso y por lo tanto no se puede detectar oportunidades de mejora relacionadas a la eficiencia de este proceso. Por lo expuesto anteriormente se selecciona esta como causa principal.

**Categoría:** Management

**Causa #10:** Clima Laboral inapropiado por la Gerencia C.

**Causa Principal:** NO

**Evidencia:** Se evidencia que en la última encuesta de clima laboral realizada por el departamento de recursos humanos, el índice de clima laboral para el proceso comercial es superior al 80% establecido como mínimo en la empresa de servicios, por lo tanto no se selecciona como causa principal.

**Categoría:** Medio Ambiente

**Causa #11:** Ambiente de oficina inapropiado

**Causa Principal:** NO

**Evidencia:** Se hizo una inspección de las oficinas donde labora el personal del proceso comercial y se pudo comprobar que todo el personal tiene puesto de trabajo, tienen condiciones climáticas adecuadas, acceso a internet, telefonía, electricidad, agua potable, buena fuente de luz y baja emisión de ruido. Por lo antes expuesto no se considera a esta como causa principal. Véase Ilustración 28.



Ilustración 28. Foto de evidencia de inspección de oficinas del departamento comercial

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

En la Tabla 39 se resumirán las causas principales de la disminución de satisfacción del cliente en relación al desempeño del asesor comercial.

<b>Categoría</b>	<b>Causa Principal</b>
<b>Mano de obra</b>	Falta de respuesta y seguimiento del asesor comercial
<b>Método</b>	Bajo Desempeño del Proceso Post Venta
<b>Medición</b>	Falta de análisis de tiempos de actividades

Tabla 39. Causas Principales del Problema en Proyecto Six Sigma

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

### **3.4) Causa raíz: 5 porqués**

Una vez que se identificaron las causas principales del problema seleccionado en este proyecto, se procedió a determinar las causas raíces respectivas con el fin de entender el verdadero origen del problema y poder definir el o los planes

de acción necesarios para producir la mejora final en el proceso comercial. Para poder conseguir lo mencionado se utilizará la técnica de los “5 porqués”, la cual consiste en reunir al equipo de trabajo con la Gerencia Nacional de Calidad y la Jefatura de Procesos y comenzar a cuestionar el origen de cada una de las causas principales hasta llegar al origen real del problema y después definir las acciones partiendo de la causa raíz hasta la causa principal identificada en la sección anterior. En la Tabla 40, Tabla 41 y Tabla 42 se presentan los resultados del Análisis de Causa Raíz.

**Categoría:** Mano de Obra

**Causa Principal:** Falta de respuesta y seguimiento del asesor comercial

Porque	Respuesta	Acción
¿Por qué existe una falta de respuesta y seguimiento del asesor comercial que disminuye la satisfacción del cliente?	Porque el Asesor Comercial no tiene suficiente tiempo para visitar y dar seguimiento a toda su cartera.	<p>5) Monitorear la cartera de las diferentes categorías de los asesores comerciales para asegurar el cumplimiento de lo definido en el reglamento comercial</p> <p>4) Se revisará la carga de trabajo que tiene cada una de las Asistentes Comerciales, para disminuir la carga administrativa que tiene el Asesor Comercial y optimizar el tiempo a fin de mejorar el número de visitas que puede realizar</p> <p>3) Se analizará la necesidad de contratar recursos adicionales a fin de cubrir con el seguimiento de toda la cartera de clientes</p>
¿Por qué el Asesor Comercial no tiene suficiente tiempo para visitar y dar seguimiento a toda su cartera?	Porque existen asesores comerciales que tienen una cartera de clientes muy elevada.	2) Redistribuir la cartera de clientes de forma equitativa, en base a las categorías asignadas a cada Asesor Comercial
¿Por qué existen asesores comerciales que tienen una cartera de clientes muy elevada?	Porque por tratar de cumplir con las nuevas cuotas establecidas los asesores no filtran el	



	tipo de clientes nuevos a los que se les venden	
¿Por qué por tratar de cumplir con las nuevas cuotas establecidas los asesores no filtran el tipo de clientes nuevos a los que se les venden?	Porque no está definido como proceder en el caso que un consultor de negocios consiga un cliente de una categoría diferente a la suya	1) Actualizar el proceso comercial incluyendo como proceder en el caso que un consultor de negocios consiga un cliente de una categoría diferente a la suya.

Tabla 40. Análisis de Causa Raíz de Causa Principal #1

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

**Categoría:** Método

**Causa Principal:** Bajo Desempeño de Proceso Post Venta

<b>Porque</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Acción</b>
¿Por qué hay un bajo desempeño del proceso de post venta?	Porque los clientes indican que no están satisfechos con la gestión del asesor en la post venta	4) Reevaluar el nivel de satisfacción del cliente en relación a la Post Venta
¿Por qué los clientes indican que no están satisfechos con la gestión del asesor en la post venta?	Porque no reciben un seguimiento adecuado y los tiempos de respuesta a los requerimientos de los clientes se perciben como altos	3) Definir tiempos de respuesta adecuados y tomar acciones correctivas en los casos en los que sobrepasen.
¿Por qué los clientes indican que no están satisfechos con la gestión del asesor en la post venta?	Porque el proceso de Post Venta definido por la empresa no se está cumpliendo según lo definido o no es el adecuado	2) Designar la responsabilidad de hacer el seguimiento y la retroalimentación de cada asesor comercial sobre la Post Venta
¿Por qué el proceso de Post Venta definido por la empresa no se está cumpliendo según lo definido o no es el adecuado?	Porque no existe un mecanismo de seguimiento que permita ver el desempeño real de la Post Venta	1) Generar un mecanismo de seguimiento y medición para evaluar el desempeño del proceso Post Venta

Tabla 41. Análisis de Causa Raíz de Causa Principal #2

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

**Categoría:** Medición

**Causa Principal:** Falta de análisis de tiempos de actividades

<b>Porque</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Acción</b>
¿Por qué la falta de análisis de datos genera disminución en la satisfacción del cliente?	Porque no se puede detectar cuales son las principales causas de la generación de insatisfacción a tiempo	4) Analizar los datos obtenidos con el fin de identificar nuevas oportunidades de mejora y tomar acciones
¿Por qué no se puede detectar cuales son las principales causas de la generación de insatisfacción a tiempo?	Porque no se está recopilando los datos de una forma apropiada para el análisis.	3) Definir una herramienta que recopile los datos según la métrica definida
¿Por qué no se está recopilando los datos de una forma apropiada para el análisis?	Porque no se han definido las métricas para evaluar las actividades del proceso comercial	2) Definir las métricas necesarias para medir los aspectos claves de la Post Venta
¿Por qué no se han definido las métricas para evaluar las actividades del proceso comercial?	Porque no se las había considerado por parte de la Gerencia Comercial.	1) Incluir en las prioridades de la Gerencia Comercial el seguimiento y medición de la Post Venta

Tabla 42. Análisis de Causa Raíz de Causa Principal #3

Fuente: Información recopilada con Empresa de Servicios. Autor: Giorgio Constantine

#### 4.2.4 Fase de Mejora.

En esta fase se definirá el plan de acción de mejora para corregir el problema que se está abordando en este proyecto de mejora. Este plan de acción tomará como punto de partida los análisis de causa raíz que se realizaron en la fase anterior.

##### **4.1) Acciones para eliminar las causas raíz.**

En la Fase de Análisis se utilizaron diferentes técnicas como Lluvia de Ideas, Diagrama de Ishikawa, Análisis Estadístico, Inspección y Análisis de los “5 porqués”, con el fin de identificar las causas raíces del problema que se está abordando en este proyecto de mejora y poder bosquejar los planes de acción necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto. Al final de la última fase se puede observar que se definieron acciones para abordar la mejora. Ahora en esta fase se procederá a darle un esquema de trabajo más completo y ordenado.

##### **4.2) Plan de acción.**

Para definir el esquema de trabajo de los planes de acción se utilizará el modelo 5W2H que se basa en plantear para cada acción definida Que se va a hacer, Porque lo va a hacer, Quien lo va a ejecutar, Cuando lo va a ejecutar, Donde lo va a ejecutar, Como lo realizará y Cuánto Costará hacerlo. Se toma como punto de partida la causa principal encontrada en la fase anterior y de ahí se comienza a detallar cada uno de los aspectos mencionados en este párrafo

En la sección de Anexos se encontrará el plan de acción definido con el equipo de trabajo del proyecto de mejora considerando los aspectos mencionados.

##### **4.3) Implantación y Evaluación de resultados.**

La implementación del proyecto de mejora y la evaluación de los resultados ser total responsabilidad de la empresa de servicios.

#### 4.2.5 Fase de Control

En esta última fase del proyecto se deberá definir cuáles son los mecanismos de seguimiento y control que permitirán mantener los resultados del plan de acción en el tiempo. Esta fase también es conocida por evaluar la eficacia de las acciones tomadas y darle seguimiento a los resultados conseguidos con el fin de tomar nuevas acciones en el caso de una desviación.

##### **5.1) Mecanismos de seguimiento y control.**

La empresa de servicios deberá de definir e implementar mecanismos de control adecuados para asegurarse de que los resultados de la implementación se mantengan en el tiempo. El autor y líder del proyecto sugiere que se mantengan las mediciones de las métricas definidas y se comience a identificar otros indicadores que permitan conocer el desempeño del proceso e identificar las causas de las variaciones en el mismo.

##### **5.2) Resultados finales del proyecto.**

Para la primera etapa del proyecto se resalta el cumplimiento de las primeras tres fases del proyecto que abarcaron la definición de objetivos y planificación de las actividades necesarias para cumplirlos, la medición de las variables más importantes y que permitirían analizar los resultados, el análisis de las posibles causas de los problemas y la definición de los planes de acción necesario para abordar las causas raíces identificadas bajo un esquema 5W2H. En conclusión se llega a la conclusión de que se cumplió con los objetivos planteados para esta primera etapa.

##### **5.3) Transferencia del proyecto**

A partir de este punto se transfiere el proyecto a la empresa de servicios

## **FIN DE LA PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO**

## **CONCLUSIONES**

El proyecto de mejora Six Sigma que se desarrolló a lo largo de este proyecto de titulación ha demostrado ser una solución práctica y muy bien estructurada para desarrollar oportunidades de mejora dentro de cualquier tipo de organización. Es por esto que se considera importante el promover el uso de este tipo de proyectos en varias organizaciones para generar un mayor valor agregado que le permita a las empresas aumentar sus niveles de competitividad tanto en el mercado local como internacional.

En el caso de la empresa de servicios que fue objeto de estudio, se observó primero la necesidad de realizar un diseño y levantamiento de datos que permitan conocer el nivel de satisfacción del cliente tomando en consideración diferentes aspectos críticos para el análisis. El proceso de identificación y análisis de la satisfacción del cliente se definió basado en la norma internacional ISO 10004 e incluyó el uso de la técnica de muestreo aleatorio simple tomando en consideración la segmentación de clientes definida por la empresa, con el fin de asegurar la identificación del índice requerido por la empresa considerando una muestra de mínimo 349 observaciones.

Dentro del proceso de recopilación de datos se definió un cuestionario apropiado en conjunto con la empresa y los asesores telefónicos designados procedieron a comunicarse con los clientes vía telefónica. Al final de la captura de los datos se obtuvo una muestra de 354 observaciones que se utilizaron para el posterior análisis estadístico.

Del análisis de los datos se pudo conocer que, basados en los parámetros de la empresa, había un nivel de satisfacción del 75.9% en el departamento Comercial, 83.7% en el departamento de IPCC L1 o Soporte Nivel 1, 88.7% en el departamento de IPCC L2 o Soporte Nivel 2, y un 89.3% en el departamento de Operaciones. En aspectos más generales se conoció que a nivel de Estabilidad había un 84.24% de satisfacción, a nivel de satisfacción general de toda la empresa hay un nivel del 82.3%, y finalmente el nivel de recomendación

de la empresa calculado a través de la fórmula de NPS es de un 44.1%, lo cual es considerado como Bueno en el mercado local.

A nivel de análisis multivariado se pudo encontrar la relación grupal entre el nivel de satisfacción del servicio con las variables Satisfacción del Cliente en base al Asesor Comercial, Nivel de Amabilidad del Personal de Soporte Nivel 1, Nivel de amabilidad con el personal de Operaciones, Nivel de Estabilidad, y Nivel de Recomendación. Es importante destacar que en el caso del nivel de Recomendación no se la consideró para otros análisis al ser consecuencia directa del Nivel de Satisfacción del cliente.

A continuación se inició el proyecto de mejora seleccionando como problema el nivel de satisfacción del cliente en relación al asesor comercial, que posterior a una reclasificación realizada por el equipo de trabajo, salió con un nivel del 64.66%. Se procedió a analizar todas las variables y se identificó 11 posibles causas del problema, de las cuales solo quedaron 3 causas principales que fueron el punto de partida para definir el plan de acción del proyecto Six Sigma. Estas causas principales fueron: Falta de respuesta y seguimiento del asesor comercial, Bajo Desempeño del Proceso Post Venta y Falta de análisis de tiempos de actividades.

Se concluye que se cumplieron con los objetivos del proyecto y que se dejó capacitado a personal de la empresa de servicios con el fin de que aporten en la implementación de lo definido en la fase de Mejora y Control, y promuevan nuevos proyectos de mejora en la organización.

Al final se conversó con la Gerencia Nacional de Calidad de la empresa involucrada y se le transfirió el proyecto de mejora para que proceda a la implementación de las actividades definidas.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa de servicios documentar un proceso formal de medición y mejora de la satisfacción del cliente que incluya la misma estructura trabajada en este proyecto.
- Se recomienda realizar un análisis de segmentación de variables críticas previo a la definición del cuestionario para identificar el enfoque y la estructura de las preguntas.
- Se recomienda a la empresa diseñar una ruta de entrevista antes de ejecutar la recopilación de datos para completar las preguntas adecuadamente ante casos especiales.
- Se recomienda a la empresa de servicios hacer revisiones periódicas del proceso de monitoreo y medición del índice de satisfacción del cliente para asegurar su eficiencia y eficacia en los resultados.
- Se recomienda aplicar la metodología de este proyecto para mejorar las otras oportunidades de mejora que se identificaron en el proyecto como la facilidad de contactar al IPCC L1 y los tiempos de respuesta de solución de parte del IPCC L1, entre otras.
- Se recomienda que se generen más indicadores de medición para las actividades puntuales que se desarrollan dentro de los procesos con el fin de que se pueda identificar más fácilmente cuellos de botella u oportunidades de mejora.
- Se recomienda a la empresa implementar las acciones definidas en la fase de mejora y control del proyecto desarrollado con el fin de conseguir los resultados planteados inicialmente.
- Se recomienda a la empresa incorporar los proyectos de mejora como parte del ciclo de mejora de la organización y que se realicen con mayor frecuencia siguiendo el esquema definido en este proyecto.
- Se recomienda hacer re-inducciones periódicas para mantener el conocimiento impartido sobre la metodología Six Sigma.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASQ. (2005). *Fishbone (Ishikawa) Diagram*. Recuperado el 25 de Enero de 2015, de ASQ - Learn About Quality: <http://asq.org/learn-about-quality/cause-analysis-tools/overview/fishbone.html>
- ASQ. (2014). *Culture of Quality*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2014, de ASQ: <http://asq.org/knowledge-center/Culture-of-Quality/index.html>
- Bateson, J., & Greyser, S. (1982). *The Effectiveness of the Knowledge - Generation and Diffusion Process in Marketing – Some Considerations and Empirical Findings*. The London Business School.
- Fornell, C. (1988). A Second Generation of Multivariate Analysis: Classification of Methods and Implications for Marketing Research. *Journal of Marketing, Volumen 52(# 3)*, 407-450.
- Freund, J., Miller, I., & Miller, M. (2000). *Estadística matemática con aplicaciones*. México: Pearson Education.
- Gitlow, H. S., & Levine, D. M. (2012). *Six Sigma for Green Belts and Champions. Foundations, DMAIC, Tools, Cases and Certification*. United States: Pearson Education, Inc.
- Giugni, P. E. (06 de Febrero de 2009). *La Calidad como Filosofía de Gestión*. Recuperado el 09 de Noviembre de 2014, de Lic. Pablo E. Giugni: <http://www.pablogiugni.com.ar/httpwwwpablogiugnicomarp95/>
- Grupo Banco Mundial. (2017). *Sitio Web de Banco Mundial*. Recuperado el 9 de Agosto de 2017, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SL.UEM.TOTL.ZS>
- Gutiérrez Pulido, H., & De La Vara Salazar, R. (2009). *Control estadístico de Calidad y Seis Sigma* (Segunda Edición ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.



- Hayes, B. E. (2008). *Measuring Customer Satisfaction and Loyalty* (Tercera ed.). (M. T. Meinholz, & P. O. Mara, Edits.) Milwaukee, Estados Unidos: American Society for Quality.
- Hunt, H. K. (1982). A 10 based on expectations but normatively a 3.6371. *Proceedings of the 7th annual conference on Consumer Satisfaction, Dissatisfaction and Complaining Behaviour*, (págs. 130-131). University of Tennessee, Knoxville.
- International Standard Organization. (15 de Abril de 2010). ISO/TS 10004 - Quality management and Customer satisfaction - Guidelines for monitoring and measuring. Suiza: International Standard Organization.
- International Standard Organization. (15 de Septiembre de 2015). ISO 9000 - Quality Management Systems - Fundamentals and Vocabulary. Suiza: International Standard Organization.
- Marín, J. (2016). Obtenido de <http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/Categor/Tema2Cat.pdf>
- Marques, P. A., & Requeijo, J. G. (04 de Septiembre de 2009). *SIPOC: A Six Sigma Tool Helping on ISO 9000 Quality Management*. Recuperado el Agosto 15 de 2018, de Sitio Web de Adingor: <http://www.adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2009/1229-1238.pdf>
- Munro, R. A., Maio, M. J., Nawaz, M. B., Ramu, G., & Zrymiak, D. J. (2009). *The certified Six Sigma Green Belt*. Noida, India: Pearson.
- Otero, J., & Medina, E. (Enero de 2005). Recuperado el 01 de Septiembre de 2018, de [https://www.uam.es/personal\\_pdi/economicas/eva/pdf/tab\\_conting.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/economicas/eva/pdf/tab_conting.pdf)
- Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2011). *Las Claves de Seis Sigma. La implantación con éxito de una cultura que revoluciona el*

*mundo empresarial*. Madrid: Mc Graw-Hill/INTERAMERICANA DE ESPAÑA.

Pérez, C. (2004). *Técnicas de análisis multivariante de datos*. Madrid: Pearson Prentice Hall.

Peterson, R. A., & Wilson, W. R. (1992). Measuring Customer Satisfaction: Fact and Artefact. *Journal of the Academy of Marketing Science*, XX.

Rasmusson, D. (2006). *SIPOC Picture Book: A Visual Guide to SIPOC/DMAIC Relationship*. Oriel Incorporated.

## ANEXOS

### 1) Diagrama de Flujo de Proceso Comercial – Parte 1

Producto / Subensamble:	Venta & Post Venta	
Proceso:	Gestión Comercial	
Diagrama elaborado por:	Giorgio Constantine y Gerente Comercial	
Hoja:	1	Fecha: 09/07/2018

Nomenclatura					
Símbolo	●	➔	■	◐	▼
Significado	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacén

Resumen	# Actual	Porcentaje
Operaciones	557	4.30%
Transportes	55	0.42%
Inspecciones	100	0.77%
Demoras	12240	94.43%
Almacenamiento	10	0.08%

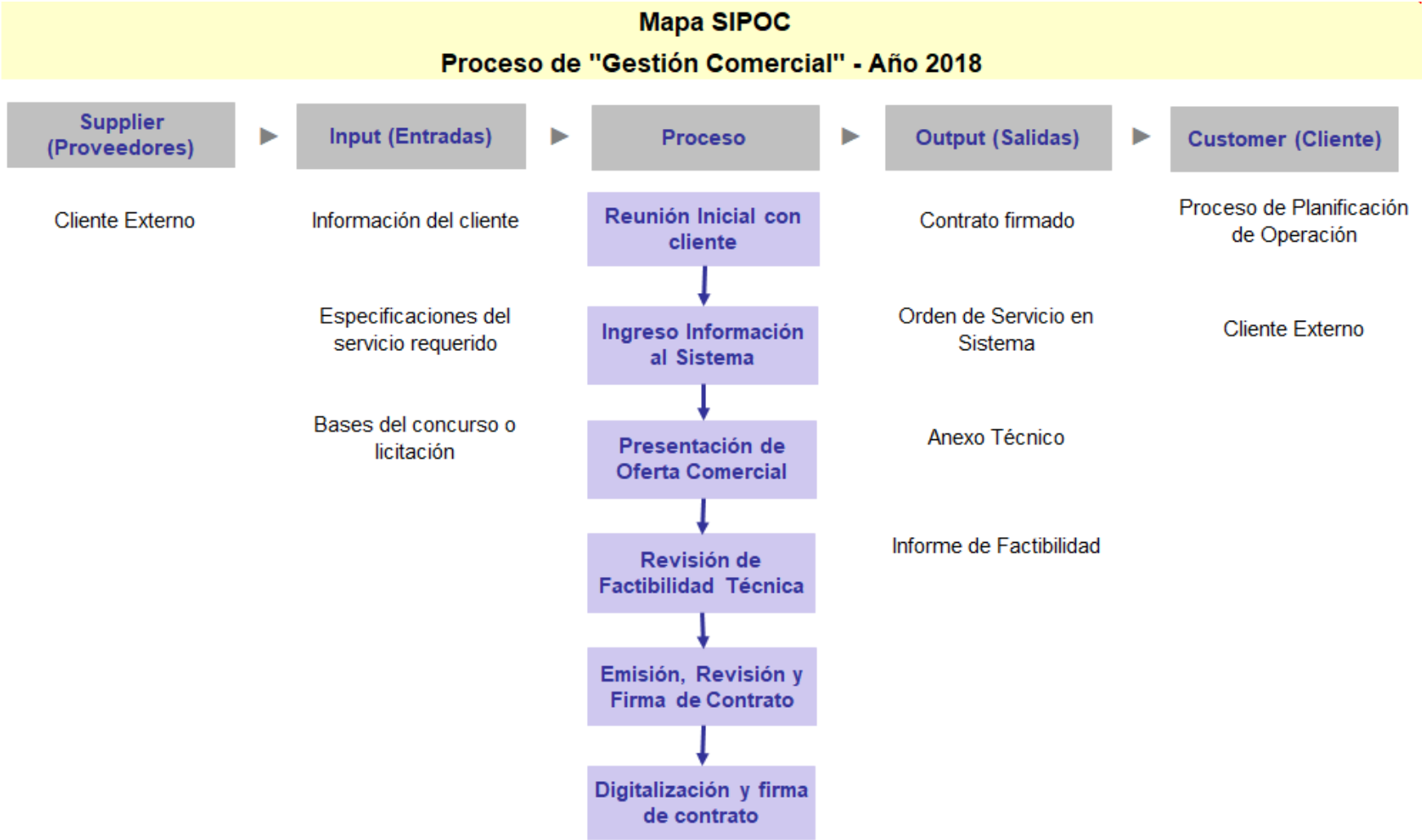
Total	12962	100.00%
-------	-------	---------

#	Tiempo (en min)	Actividad					Descripción	Adiciona valor		Responsable	Area
		●	➔	■	◐	▼		Si	No		
1	90	X					Solicita reunión inicial con el cliente para ofrecerle los servicios	X		Asesor Comercial	Comercial
2	10					X	Recopila datos básicos del cliente		X	Asesor Comercial	Comercial
3	5		X				Envía por correo a Asistente Comercial formato para crear como Pre-Cliente en Sistema		X	Asesor Comercial	Comercial
4	20	X					Crea el Prospecto de Oferta Comercial en el Sistema Integrado	X		Asistente Comercial	Comercial
5	2	X					Ingresa Forma de Pago en el Sistema Integrado	X		Asistente Comercial	Comercial
6	30	X					Solicita nueva reunión con el cliente para presentar la propuesta comercial	X		Asesor Comercial	Comercial
7	90	X					Genera y presenta Propuesta Comercial al cliente	X		Asesor Comercial	Comercial
8	1440					X	Solicita firma de la Propuesta y documentación legal al cliente		X	Asesor Comercial	Comercial
9	30	X					Crea orden de servicio en el Sistema Integrado	X		Asistente Comercial	Comercial
10	5	X					Ingresa los servicios vendidos al cliente	X		Asistente Comercial	Comercial
11	10	X					Ingresa información de contacto del cliente	X		Asistente Comercial	Comercial
12	10					X	Solicita factibilidad técnica en el Sistema Integrado		X	Asistente Comercial	Comercial
13	4320					X	En el caso de que sea factibilidad especial se espera el informe de operaciones		X	Jefe de Operaciones	Operaciones

## 2) Diagrama de Flujo de Proceso Comercial – Parte 2

#	Tiempo (en min)	Actividad					Descripción	Adiciona valor		Responsable	Area
		●	➡	■	D	▼		Si	No		
14	120	X					Genera el contrato respectivo	X		Asistente Comercial	Comercial
15	5		X				Envia contrato generado para revisión de departamento legal		X	Asistente Comercial	Comercial
16	1440				X		Espera revisión y aprobación del departamento legal del contrato		X	Asesor Legal	Legal
17	15		X				Recibe el contrato con la revisión y aprobación de legal y lo envía al cliente para su firma		X	Asistente Comercial	Comercial
18	4320				X		Espera firma del contrato por parte del cliente		X	Asistente Comercial	Comercial
19	30		X				Recibe el contrato con la firma del cliente y lo envía para la firma del representante legal		X	Asistente Comercial	Comercial
20	720				X		Espera firma del contrato por parte del representante legal de la empresa de servicios		X	Representante Legal	Gerencia
21	15		X				Entrega el Contrato ya firmado al departamento de digitalización y archivo		X	Digitalizador	Digitalización
<b>POST VENTA</b>											
22	10	X					En caso de que el cliente se contacte con el vendedor por algún requerimiento o problema	X		Asesor Comercial	Comercial
23	30	X					Si el requerimiento o problema es de facil solución se busca atenderlo por teléfono	X		Asesor Comercial	Comercial
24	120	X					Si el requerimiento o problema es mas complejo se busca definir una fecha de reunión pa	X		Asesor Comercial	Comercial
25	90			X			Se da seguimiento respectivo para garantizar la solución del requerimiento y/o problema		X	Asesor Comercial	Comercial
							Fin de proceso				

3) Mapa SIPOC de Proceso de Gestión Comercial



#### 4) Plan de Acción 5W2H para Causa Raíz #1

Problema	Causa principal	Causa raíz	1W	2W	3W	4W	4W								5W	1H	2H					
			What	Why	Who	When	When								Where	How	How much					
			Qué	Por qué	Quién	Cuando	Cuando								Donde	Como	Cuánto costará					
Acción(es) para eliminar la causa raíz	Razón de hacerlo	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de fin	Cronograma (En semanas)								Lugar	Instrucciones	USD (Aprox.)							
					1	2	3	4	5	6	7	8										
Disminución en la satisfacción del cliente en relación a la gestión realizada por el asesor comercial	Falta de respuesta y seguimiento del asesor comercial	Porque la cartera de clientes por asesores tiene un grande y variada cantidad de categorías de clientes y no está definido como proceder en el caso que un consultor de negocios consiga un cliente de una categoría diferente a la suya	1) Actualizar el proceso comercial incluyendo como proceder en el caso que un consultor de negocios consiga un cliente de una categoría diferente a la suya.	Porque no está definido como proceder en el caso que un consultor de negocios consiga un cliente de una categoría diferente a la suya	Gerencia Comercial y Jefatura de Procesos	08/10/2018	12/10/2018	X									Dpto. Comercial	Análisis de estado actual y propuesta de procedimiento	\$ 1,000.00			
			2) Redistribuir la cartera de clientes de forma equitativa, en base a las categorías asignadas a cada Asesor Comercial	Porque existen asesores comerciales que tienen una cartera de clientes muy elevada.	Gerencia Comercial	15/10/2018	02/11/2018		X	X	X								Dpto. Comercial	Dar directriz a Sub Gerencias Comerciales y ejecutar	\$ 10,000.00	
			3) Se analizará la necesidad de contratar recursos adicionales a fin de cubrir con el seguimiento de toda la cartera de clientes		Gerencia Comercial y Recursos Humanos	15/10/2018	19/10/2018		X										Dpto. Comercial	Revisión y aprobación	\$ 4,000.00	
			4) Se revisará la carga de trabajo que tiene cada una de las Asistentes Comerciales, para disminuir la carga administrativa que tiene el Asesor Comercial y optimizar el tiempo a fin de mejorar el número de visitas que puede realizar	Porque el Asesor Comercial no tiene suficiente tiempo para visitar y dar seguimiento a toda su cartera.	Sub Gerencias y Jefaturas Comerciales	22/10/2018	02/11/2018				X	X								Dpto. Comercial	Revisión y aprobación	\$ 2,000.00
			5) Monitorear la cartera de las diferentes categorías de los asesores comerciales para asegurar el cumplimiento de lo definido en el reglamento comercial		Sub Gerencias y Jefaturas Comerciales	05/11/2018	30/11/2018					X	X	X	X					Dpto. Comercial	Monitoreo con reuniones y reportes semanales	\$ 2,000.00

### 5) Plan de Acción 5W2H para Causa Raíz #2

Problema	Causa principal	Causa raíz	1W	2W	3W	4W	4W								5W	1H	2H					
			What	Why	Who	When	When								Where	How	How much					
			Qué	Por qué	Quién	Quando	Quando								Donde	Como	Cuánto costará					
			Acción(es) para eliminar la causa raíz	Razón de hacerlo	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de fin	Cronograma (En semanas)								Lugar	Instrucciones	USD (Aprox.)				
1	2	3						4	5	6	7	8										
Disminución en la satisfacción del cliente en relación a la gestión realizada por el asesor comercial	Bajo Desempeño de Proceso Post Venta	Porque no existe un mecanismo de seguimiento que permita ver el desempeño real de la Post Venta	1) Generar un mecanismo de seguimiento y medición para evaluar el desempeño del proceso Post Venta	Porque no existe un mecanismo de seguimiento que permita ver el desempeño real de la Post Venta	Gerencia Comercial	08/10/2018	12/10/2018	X										Dpto. Comercial	Análisis de estado actual y propuesta de procedimiento	\$ 500.00		
			2) Designar la responsabilidad de hacer el seguimiento y la retroalimentación de cada asesor comercial sobre la Post Venta	Porque el proceso de Post Venta definido por la empresa no se está cumpliendo según lo definido o no es el adecuado	Gerencia Comercial y Sub Gerencia Comercial	08/10/2018	12/10/2018	X											Dpto. Comercial	Análisis de estado actual y propuesta de procedimiento	\$ 500.00	
			3) Definir tiempos de respuesta adecuados y tomar acciones correctivas en los casos en los que sobrepasen.	Porque no reciben un seguimiento adecuado y los tiempos de respuesta a los requerimientos de los clientes se perciben como altos	Gerencia Comercial y Sub Gerencia Comercial	08/10/2018	16/11/2018	X	X	X	X	X	X							Dpto. Comercial	Análisis de estado actual y propuesta de procedimiento mas implementación	\$ 7,000.00
			4) Reevaluar el nivel de satisfacción del cliente en relación a la Post Venta	Porque los clientes indican que no están satisfechos con la gestión del asesor en la post venta	Gerencia Nacional de Calidad	19/11/2018	30/11/2018									X	X			Dpto. Calidad	Revisión y validación	\$ 900.00

### 6) Plan de Acción 5W2H para Causa Raíz #3

Problema	Causa principal	Causa raíz	1W	2W	3W	4W	4W								5W	1H	2H				
			What	Why	Who	When	When								Where	How	How much				
			Qué	Por qué	Quién	Cuando	Cuando								Donde	Como	Cuánto costará				
Acción(es) para eliminar la causa raíz	Razón de hacerlo	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de fin	Cronograma (En semanas)								Lugar	Instrucciones	USD (Aprox.)						
					1	2	3	4	5	6	7	8									
Disminución en la satisfacción del cliente en relación a la gestión realizada por el asesor comercial	Falta de análisis de tiempos de actividades	Porque no se le han definido las métricas para evaluar las actividades del proceso comercial debido a que no había sido considerado por la Gerencia Comercial	1) Incluir en las prioridades de la Gerencia Comercial el seguimiento y medición de la Post Venta	Porque no se las había considerado por parte de la Gerencia Comercial.	Gerencia Comercial	08/10/2018	12/10/2018	X									Dpto. Comercial	Análisis de estado actual y propuesta de procedimiento	\$ 500.00		
			2) Definir las métricas necesarias para medir los aspectos claves de la Post Venta	Porque no se han definido las métricas para evaluar las actividades del proceso comercial	Gerencia Comercial y Sub Gerencia Comercial	15/10/2018	26/10/2018		X	X								Dpto. Comercial	Análisis de estado actual y propuesta de procedimiento	\$ 500.00	
			3) Definir una herramienta que recopile los datos según la métrica definida	Porque no se está recopilando los datos de una forma apropiada para el análisis.	Gerencia Comercial y Gerencia Nacional de Calidad	22/10/2018	02/11/2018				X	X							Dpto. Calidad	Definir y adquirir recursos para implementar medición	\$ 3,000.00
			4) Analizar los datos obtenidos con el fin de identificar nuevas oportunidades de mejora y tomar acciones	Porque no se puede detectar cuales son las principales causas de la generación de insatisfacción a tiempo	Gerencia Comercial y Gerencia Nacional de Calidad	05/11/2018	30/11/2018						X	X	X	X			Dpto. Calidad	Medición y revisión de resultados	\$ 5,000.00