

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

IDENTIFICACIÓN DE LOS POSIBLES
FACTORES QUE INCIDEN EN LA
CONCRECIÓN DE LOS KPIS EN EL
DEPARTAMENTO DE SOPORTE DE BOSCH
DURANTE EL ÚLTIMO SEMESTRE DEL
PRESENTE AÑO 2020 Y EL PRIMER
SEMESTRE DEL AÑO 2021

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA
OPTAR POR EL BACHILLERATO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL

WILMAN CHACÓN MADRIGAL

ING. GEORGE DANY RAMIREZ VARGAS

ALAJUELA 2020

DECLARACIÓN JURADA

Yo Wilman Chacon Madrigal, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 2-0624-0081 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de bachillerato _____, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: IDENTIFICACIÓN DE LOS POSIBLES FACTORES QUE INCIDEN EN LA CONCRECIÓN DE LOS KPIS EN EL DEPARTAMENTO DE SOPORTE DE BOSCH DURANTE EL ÚLTIMO SEMESTRE DEL PRESENTE AÑO 2020 Y EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2021

_____ es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los NUEVE días del mes de MARZO del año dos mil VEINTIUNO.

pki, BOSCH, BR,
W, I,
Wilman.Chacon
Digitally signed by pki,
BOSCH, BR, W, I,
Wilman.Chacon
Date: 2021.03.09 11:32:28
-06'00'

Firma del estudiante

Cédula: 2-0624-0081

CARTA DEL TUTOR

Heredia, 06 de Abril de 2021.

Carrera de Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

El estudiante WILMAN CHACON MADRIGAL, número de identificación 206240081, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "IDENTIFICACIÓN DE LOS POSIBLES FACTORES QUE INCIDEN EN LA CONCRECIÓN DE LOS KPIS EN EL DEPARTAMENTO DE SOPORTE DE BOSCH DURANTE EL ÚLTIMO SEMESTRE DEL PRESENTE AÑO 2020 Y EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2021", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Industrial

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	19%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	19%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19%
	TOTAL		95%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

Nombre: George Dany Ramirez Vargas
Cédula identidad N: 1 1458 0986



Acta de Graduación

Ante el Tribunal Calificador de la Universidad Hispanoamericana, integrado por: Ing. Zaida Salazar Guzmán, representante dirección de carrera, Ing. George Ramírez Vargas tutor y Ing. Luis Pablo Torres González lector, se presenta al postulante Chacón Madrigal Wilman Cédula n° 2-0624-0081 quien hace defensa pública de su trabajo final de graduación, titulado: "IDENTIFICACIÓN DE LOS POSIBLES FACTORES QUE INCIDEN EN LA CONCRECIÓN DE LOS KPIS EN EL DEPARTAMENTO DE SOPORTE DE BOSCH DURANTE EL ÚLTIMO SEMESTRE DEL PRESENTE AÑO 2020 Y EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2021". Para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

Una vez escuchada la exposición del postulante y habiendo procedido al período de preguntas por parte de los miembros del Tribunal, se procede en privado a la deliberación de rigor y se concluye que al estudiante: Chacón Madrigal Wilman, ha aprobado su requisito de graduación con un puntaje de 92 en la escala de 0 a 100.

Firmado en la Universidad Hispanoamericana el día: miércoles 26 de mayo del 2021.

Director(a) de Carrera:	ZAIDA ELENA SALAZAR GUZMAN (FIRMA)	Firmado digitalmente por ZAIDA ELENA SALAZAR GUZMAN (FIRMA) Fecha: 2021.05.26 19:18:01 -06'00'
Tutor(a):		
Lector(a):	Luis Pablo Torres González	Firmado digitalmente por Luis Pablo Torres González Fecha: 2021.05.26 19:19:21 -06'00'
Estudiante:	pki, BOSCH, BR, W, I, Wilman.Chacon	Digitally signed by pki, BOSCH, BR, W, I, Wilman.Chacon Date: 2021.05.29 20:27:19 -06'00'

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 22 de mayo del 2021

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Wilman Chacón Madrigal con número de identificación 2-0624-0081 autor (a) del trabajo de graduación titulado IDENTIFICACIÓN DE LOS POSIBLES FACTORES QUE INCIDEN EN LA CONCRECIÓN DE LOS KPIS EN EL DEPARTAMENTO DE SOPORTE DE BOSCH DURANTE EL ÚLTIMO SEMESTRE DEL PRESENTE AÑO 2020 Y EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2021 presentado y aprobado en el año 2020. Como requisito para optar por el título de Bachillerato; (SI) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que, con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

pki, BOSCH, Digitally signed
BR, W, I, by pki, BOSCH,
Wilman.Ch BR, W, I,
acon Wilman.Chacon
Date: 2021.05.22
11:31:29 -06'00'

Firma y Documento de Identidad

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

DEDICATORIA

Este proyecto de graduación está dedicado primeramente a Dios, quien me ha acompañado en todo momento de mi vida, a mi familia por el apoyo y soporte que me han dado durante todo este tiempo y a los diferentes compañeros de trabajo y universidad que en su momento me ayudaron con diferentes trabajos, materias y obstáculos que se presentaron en el camino.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi esposa, Rebeca Campos, por siempre estar a mi lado siendo mi soporte incondicional, mi hijo Ian Chacón por traer una nueva luz a mi vida y por darme aún más fuerzas para superarme como padre, esposo e hijo. A mis padres, Analive Madrigal y Marcos T. Chacón, que siempre me enseñaron que la fe y los valores son la mejor herencia que podemos dejar a nuestros hijos. A mis hermanos, Marianela Chacón y Erick Chacón, que han sido claros ejemplos de vida para mí. Mis suegros que son unos segundos padres, Elizabeth Corrales y Miguel Campos, por tantos años de amor y apoyo, también por haber criado a una hija tan ejemplar y por haberme dado la confianza de cederme la mano en matrimonio.

Finalmente quiero agradecer a Bosch por permitirme realizar el proyecto final en esta gran empresa, por siempre llevar mis límites de conocimiento al máximo y por ayudarme a superarme.

ÍNDICE

DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS	VIII
ÍNDICE	IX
ÍNDICE DE IMAGENES	XVI
ACRÓNIMOS Y SIGLAS	XXI
RESUMEN EJECUTIVO	XXII
CAPITULO I:	1
INTRODUCCIÓN	2
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	2
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	3
1.2.1 Robert Bosch Costa Rica.....	3
1.2.2 Historia de Fundación de la empresa Robert Bosch.....	4
1.2.3 Misión	11
1.2.4 Visión	11
1.2.5 Valores.....	12
1.2.6 Bosch Global	12
1.3 Planteamiento del problema	13

1.3.1	Justificación	15
1.4	Objetivos.....	16
1.4.1	Objetivo General.....	16
1.4.2	Objetivos Específicos.....	17
1.5	Alcances y limitaciones.....	17
1.5.1	Alcances	17
1.5.2	Limitaciones.....	18
CAPITULO II:		19
MARCO TEÓRICO		20
2.1	Marco conceptual general relativo a la carrera	20
2.1.1	Que es Six Sigma	20
2.1.2	Que es Lean.....	22
2.1.3	Desperdicios	23
2.1.4	Que es calidad	26
2.1.5	Gurús de la calidad y sus aportes	26
2.1.5.1	Philip Bayard Crosby	26
2.1.5.2	Dr. W. Edwards Deming	29
2.1.5.3	Dr. Kaoru Ishikawa.....	30

2.1.5.4	Walter Andrew Shewhart	31
2.1.6	Herramientas utilizadas.....	32
2.1.6.1	Modelo Kano.....	32
2.1.6.2	Costo de pobre calidad	34
2.1.6.3	SIPOC.....	35
2.1.6.4	Swimlane	36
2.1.6.5	Ishikawa y matriz causa y efecto	39
2.1.6.6	Pareto	40
2.1.6.7	Casa de la calidad	42
2.2	Marco conceptual atinente a la gestion del proyecto	44
2.2.1	Proceso DMAIC	44
2.2.1.1	Definir	45
2.2.1.2	Medir.....	47
2.2.1.3	Analizar.....	49
2.2.1.4	Implementar	51
2.2.1.5	Controlar	52
2.2.2	Diagrama Gantt.....	53
2.2.3	Project Charter.....	54

2.3	Marco conceptual referente al impacto del proyecto	55
2.4	Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes	57
CAPITULO III:		60
MARCO METODOLÓGICO		61
4.1	METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	61
4.1.1	5W + 2H	61
4.1.2	Valor estratégico	61
4.1.3	Modelo Kano	62
4.2	METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO	
	CUALITATIVO DEL PROYECTO	62
4.2.1	SIPOC	62
4.2.2	Swimlane.....	63
4.2.3	ISHIKAWA.....	63
4.2.4	Plan de recolección de datos	63
4.2.5	Capacidad del proceso.....	65
4.3	METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA.....	65
4.3.1	Pruebas de Hipótesis	65
4.4	metodología para la implementación del proyecto.....	66

4.5 metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados.....	67
3.5.1 Gráficos de control.....	68
3.5.2 Plan de control.....	68
3.5.3 Evaluación financiera.....	68
CAPITULO IV:	69
LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS	70
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	70
4.1.1 Inputs y suppliers	72
4.1.2 Outputs y clientes.....	73
4.2 DETALLE DEL PROCESO PRODUCTIVO	74
4.2.1 Mapeo Multifuncional	74
4.2.1.1 Tipo de contacto	79
4.2.1.2 Soporte de primer nivel (L1)	80
4.2.1.3 Máster Technician Team (MTT)	81
4.2.2 Mapeo del Proceso de Solución de Problemas.....	81
4.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA.....	84
4.3.1 Diagrama de afinidad	84

4.3.2 Casa de la calidad	85
4.4 MUESTREO	89
4.4.1 Análisis de resultados del muestreo.....	91
4.4.2 Conclusión y causa raíz del problema	94
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	98
5.1 Plan de propuesta de mejora	98
5.2 solución 1 – Proceso de entrenamiento	100
5.2.1 Lista del personal de entrenamiento	103
5.2.2 Agenda	104
5.2.3 Reporte de fin de día	105
5.2.4 Asistencia	106
5.2.5 Lista de riesgos.....	107
5.2.6 Revisión de sistemas.....	109
5.2.7 Resultado de pruebas.....	109
5.2.7 Problemas técnicos.....	110
5.2.8 Informe de transferencia	111
5.2.9 Resultados obtenidos	112
5.3 Solución 2 – Reentrenamiento	114

5.3.1 Plan de implementación para solución 2	116
5.4 Solución 3 – plan de rendimiento	119
5.5 Solución 4 – Calidad solución técnica	124
5.6 Análisis Financiero	125
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	128
6.1 Conclusiones referentes a las soluciones planteadas.....	128
6.2 Recomendaciones.....	129
BIBLIOGRAFÍA	131

ÍNDICE DE IMAGENES

Figura N°1: Fundador Robert Bosch.....	4
Figura N°2: Marcas de automóviles en las que nos encontramos presentes.	6
Figura N°3: Evolución en el área industrial.	7
Figura N°4: Evolución en el área de termo tecnología.....	8
Figura N°5: Evolución en el área de bienes de consumo.	9
Figura N°6: Hospital Robert Bosch (RBK).	11
Figura N°7: Bosch en un vistazo.....	13
Figura N°8: Gráfico de porcentaje de Help at phone obtenido para el periodo del 2020	14
Figura N°9: Lean Six Sigma.....	21
Figura N°10: Standard deviation diagram	22
Figura N°11: Ciclo PDCA.....	29
Figura N°12: Diagrama Ishikawa	31
Figura N°13: Ejemplos de gráficos de control.....	32
Figura N°14: Modelo Kano.....	34
Figura N°15: Diagrama SIPOC	36

Figura N°16: Simbología básica de diagrama de flujos	37
Figura N°17: Diagrama de flujo interdepartamental	38
Figura N°18: Diagrama Ishikawa	39
Figura N°19: Diagrama Causa y Efecto	40
Figura N°20: Vilfredo Pareto	41
Figura N°21: Diagrama Pareto.....	42
Figura N°22: Diagrama Pareto con alta prioridad en muchas de las Xs potenciales.....	43
Figura N°23: La casa de la calidad	44
Figura N°24: Lean Six Sigma.....	45
Figura N°25: Herramienta estadística para determinar prueba de hipótesis	50
Figura N°26: Matriz esfuerzo-beneficio.....	51
Figura N°27: Desplazamiento de la media y reducción de límites de control	53
Figura N°28: Diagrama Gantt	54
Figura N°29: Project charter	55
Figura N°30: La política de calidad en la organización	56
Figura N°31: Cálculo de bono H@P mensual y anual	57

Figura N°32: Proporción de defectuosos	64
Figura N°33: Resultados de cálculo de la muestra	65
Figura N°34: Calculo DPMO y nivel de sigma	65
Figura N°35: Herramienta estadística para determinar tipo de hipótesis ..	66
Figura N°36: SIPOC.....	71
Figura N°37: Diagrama multifuncional	1
Figura N°38: Mapeo del proceso de solución de problemas.....	83
Figura N°39: Diagrama de afinidad.....	85
Figura N°40: Casa de la calidad	88
Figura N°41: Plantilla de toma de muestras.....	90
Figura N°42: Resultados – Tipo de casos.....	91
Figura N°43: Resultados – Tipo de casos en categoría de Assist	92
Figura N°44: Resultados – proceso de TS en tire issues.....	93
Figura N°45: Gráfico causa raíz.....	94
Figura N°46. Gráfico Pareto causa raíz	95
Figura N°47: Matriz esfuerzo-beneficio.....	99
Figura N°48: Matriz esfuerzo-beneficio.....	100
Figura N°49: Agenda de capacitación.....	102

Figura N°50: Lista de personal de entrenamiento.....	104
Figura N°51: Diseño de agenda.....	105
Figura N°52: Reporte de fin de día	106
Figura N°53: Reporte de asistencia	106
Figura N°54: Reporte de riesgos.....	107
Figura N°55: Reporte de revisión de sistemas.....	109
Figura N°56: Reporte de resultado de pruebas	110
Figura N°57: Reporte de problemas técnicos	111
Figura N°58: Reporte de problemas técnicos	112
Figura N°59: Comparación de calidad y H@P grupos 1, 2 y 3	114
Figura N°60: Comparación de calidad y H@P grupos 1, 2 y 3	115
Figura N°61: Comparación de calidad y H@P grupos 1, 2 y 3	109
Figura N°62: Asignación de pesos a estructura de plan de rendimiento.	120
Figura N°63: Asignación de pesos a estructura de plan de rendimiento y monitoreo mensual/anual.....	122
Figura N°64: Estructura de rendimiento.....	123
Figura N°65: Proceso de calidad	125

Figura N°66: Análisis financiero por obtención del bono H@P 126

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

KPI: Key Performance Indicator (Indicador Clave de Rendimiento)

RSA: Roadside Assistance (Asistencia en Carretera)

DMAIC: Metodología de mejora de procesos

MSP: Mobility Service Platform (plataforma de comunicación)

MTT: Máster Technical team (Nivel 2 de Soporte)

RESUMEN EJECUTIVO

Identificación de los posibles factores que inciden en la concreción de los KPIs en el departamento de soporte de Bosch durante el último semestre del presente año 2020 y el primer semestre del año 2021. Universidad Hispanoamericana. Proyecto de graduación para optar por el bachillerato en Ingeniería Industrial. Tutor Ing. George Dany Ramirez Vargas.

El proyecto se realizó para la cuenta de asistencia en carretera para la empresa Robert Bosch, Costa Rica. La cual se encuentra ubicada en Zona Franca América, Heredia.

En inicios del presente año 2020 se realizó una reestructuración de los niveles de gerentes operacionales globales dentro de Bosch, específicamente para el centro de soporte localizado en Fort Lauderdale, Florida. El cambio fue debido a necesidades de negocio, con un enfoque en la mejora de los KPIs (Key Performance Indicators) para los servicios que se realizan en estas oficinas. Se logró determinar que para la cuenta de Roadside Assistance, la cual dio inicio a sus servicios para el cliente BMW en octubre del 2018, el contrato cuenta con una cláusula de bonificación por buen rendimiento, el cual establece que: si se logra obtener un 20% o más de asistencia en el teléfono para los casos de asistencia, y lograr evitar el despacho de una grúa para dueños de un automóvil BMW, el cliente BMW estaría otorgando un bono a Bosch por el buen rendimiento. El cual se ha estimado en un mínimo de \$25,000.00 (veinticinco mil dólares americanos) mensuales.

Por lo tanto, gerencia tomó la decisión de recurrir al grupo de Black Belt para iniciar un proyecto, el cual estaría a cargo de la implementación de la metodología DMAIC para lograr realizar una identificación de los factores que impactan al incumplimiento de los indicadores de rendimiento y de idear soluciones para lograr alcanzar los objetivos trazados por la empresa BMW y Bosch.

Luego de concluir la fase de Análisis donde se logra identificar las causas principales que afectan el proceso, se identifican las tres principales causas de mayor impacto en el proceso, la cuales abarcan un 65% del problema, a través de una serie de implementación de herramientas ingenieriles, se realizan diferentes recomendaciones para mitigar y reducir estas causas, logrando obtener una mejora en los procesos y en la obtención del bono.

CAPITULO I:

INTRODUCCIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

En inicios del presente año 2020 se realizó una reestructuración de los niveles de gerentes operacionales globales dentro de Bosch, específicamente para el centro de soporte localizado en Fort Lauderdale, Florida. El cambio fue debido a necesidades de negocio, con un enfoque en la mejora de los KPIs (Key Performance Indicators) para los servicios que se realizan en estas oficinas.

Se logró determinar que para la cuenta de Roadside Assistance, la cual inició a sus servicios para el cliente BMW en octubre del 2018, el contrato cuenta con una cláusula de bonificación por buen rendimiento, el cual establece que: si se logra obtener un 20% o más de asistencia en el teléfono para los casos de asistencia, y lograr evitar el despacho de una grúa para dueños de un automóvil BMW, el cliente BMW estaría otorgando un bono a Bosch por el buen rendimiento. El cual se ha estimado en un mínimo de \$25,000.00 (veinticinco mil dólares americanos) mensuales.

Adicional al bono existen tres métricas contractuales con BMW, de las cuales dos no se está logrando cumplir con los objetivos mensuales que se han establecido.

Internamente Bosch FLD cuenta con cinco métricas no contractuales, que se establecieron como parte de la calidad de servicio que se desea ofrecer, a la fecha ninguna se está logrando cumplir.

El gerente global llamo a convocatoria a los nuevos gerentes operacionales para encontrar una forma de mejorar el servicio y sus procesos para lograr obtener el bono por rendimiento que, al ser parte del contrato y una opción adicional de tener mayores ingresos para la compañía, pudiera ser logrado por medio de un proyecto de Lean Six Sigma y la aplicación de su metodología.

Con la aplicación de la metodología de lean Six Sigma sele estaría dando un enfoque hacia la línea de investigación de Operaciones Industriales, la cual se enfoca en la optimización de operaciones y procesos, donde se desea obtener como objetivo final la optimización de los recursos, mejora y optimización de la productividad y efectividad de los diferentes procesos para Roadside Assistance en específico, entre otras mejoras.

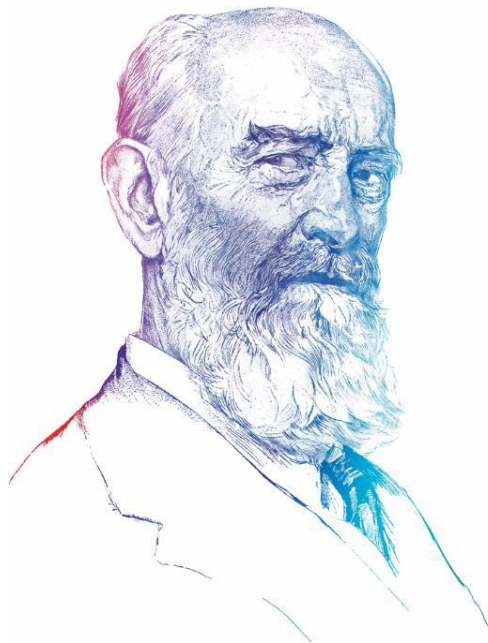
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

1.2.1 Robert Bosch Costa Rica

El siguiente proyecto de investigación se desarrollará en la empresa Robert Bosch Costa Rica, específicamente en el departamento de soporte técnico de Roadside Assistance (Asistencia en Carretera) para Norte América incluyendo a Canadá.

1.2.2 Historia de Fundación de la empresa Robert Bosch

Hace 132 años, Robert Bosch y sus empleados fundaron el “Workshop for Precision Mechanics and Electrical Engineering” (Taller de Mecánica de Precisión e Ingeniería Eléctrica) en Stuttgart, Alemania. La cual funcionó como base para lo que hoy conocemos mundialmente a Robert Bosch GmbH, la cual, continúa mejorando la calidad de vida a través de productos y servicios innovadores.



“Nunca olvides tu humanidad y respeta la dignidad humana en tu trato con los demás”

Figura N°1: Fundador Robert Bosch.

Fuente: Datos tomado de Información Corporativa interna

Alrededor de 45,700+ investigadores y desarrolladores trabajan en Bosch: en 150 locaciones alrededor del mundo, bajo una sola red.

Nuestro eslogan nos define y estamos orgullosos del mismo, “*Innovación para tu vida*”. Bosch registra diariamente 18 patentes en promedio. Esto convierte a Bosch en una de las empresas que lidera la aplicación de patentes a nivel mundial.

Bosch es uno de los principales proveedores internacionales de tecnología y servicio. Durante los últimos 5 años se han invertido más de 20 billones de euros en investigación y desarrollo. Nuestro objetivo: desarrollar productos y soluciones innovadores, útiles y emocionantes, para mejorar la calidad de vida con tecnología que está “inventada para toda la vida”.

Los cuatro grandes pilares de nuestra empresa son los siguientes:

- Soluciones de Movilidad
- Tecnología industrial
- Tecnología energética y edificación
- Bienes de consumo

Soluciones de movilidad es el ingreso principal de Bosch y por ende es el departamento más grande de nuestra empresa y más antigua, dando inicios desde el año 1902 con la invención de la bujía de magneto de alto voltaje. Con esta y muchas más invenciones nos encontramos presentes en la mayoría de las marcas de automóviles del mundo.

Nuestros clientes han estado depositando su confianza en la tecnología automotriz de Bosch por más de 125 años.



Figura N°2: Marcas de automóviles en las que nos encontramos presentes.

Fuente: Datos tomado de Información Corporativa interna

El área industrial también dio inicio en el año 1902 con la invención de la “maquinaria industrial”, la cual se creó para la elaboración de su propia bujía de magneto.

Las áreas industriales en donde se enfoca mayormente nuestra presencia son:

- Aplicaciones móviles
- Aplicación e ingeniería de maquinaria
- Automatización de fabricas
- Energías renovables

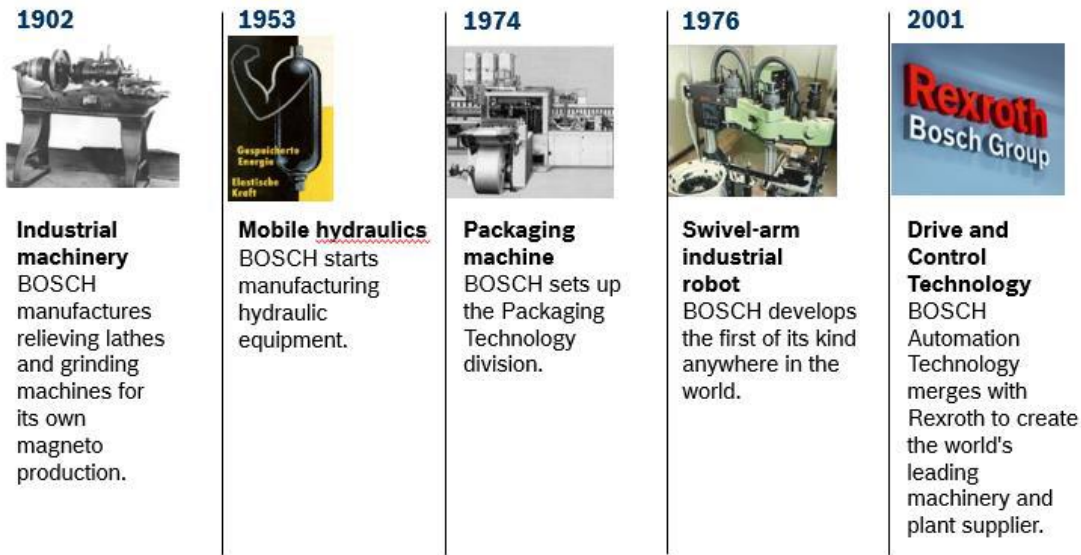


Figura N°3: Evolución en el área industrial.

Fuente: Datos tomado de Información Corporativa interna

La tercera rama es la de Tecnología energética y edificación que dio inicio en los años 1895 con la caldera de baño de gas, la cual era muy eficiente gracias a la patente del año 1892 con el “calorímetro y su independencia del posicionamiento de la chimenea.

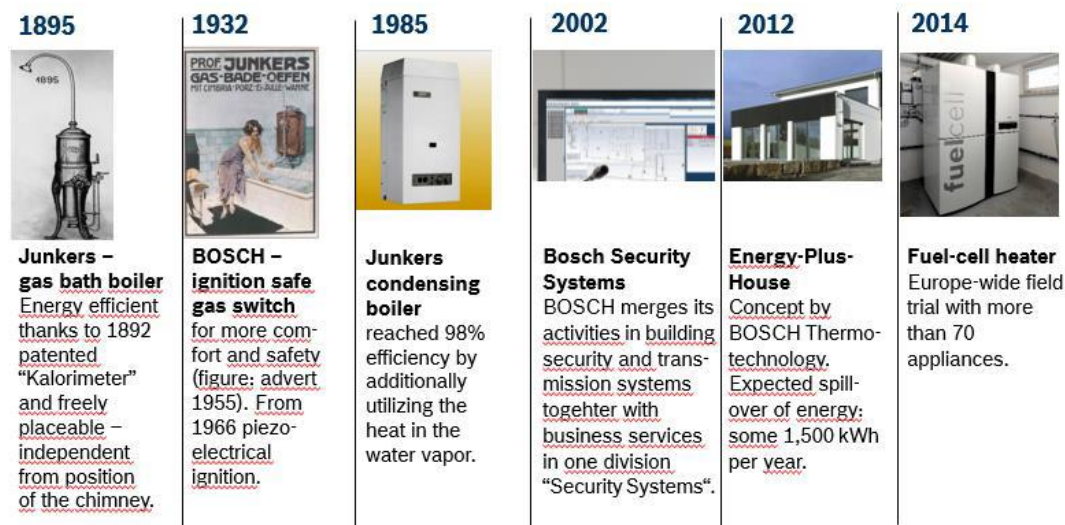


Figura N°4: Evolución en el área de termo tecnología.

Fuente: Datos tomado de Información Corporativa interna

La especialización de la termo tecnología es enfocada en convertir energía más eficientemente, sus áreas principales son:

- Caldera de combustible sólido
- Bomba de calor agua a agua
- Bomba de calor aire a agua
- Bomba de calor de salmuera a agua
- Colector solar térmico

La edificación de esta misma rama ve todo lo que es el desarrollo de herramientas para lo que hoy en día llamamos ciudades inteligentes y la logística que esta conlleva para su implementación y manejo de la información que se obtiene con el uso e implementación de las diferentes herramientas. Ya que esta misma y a través del análisis de datos e inteligencia artificial nos permite la mejora de nuestros equipos y el desarrollo de nuevas tecnologías que nos vienen a facilitar, en un futuro no muy lejano, nuestro estilo de vida.

Las áreas de desarrollo y análisis son:

- Sistemas de seguridad
 - Solución de ciudad inteligente
 - Desafío ciudad inteligente
 - Aplicaciones para ciudad inteligente
- IVA (Antelligent Video Analytics)
 - Flujos de tránsito
 - Seguridad peatonal
 - Cámaras como centros de sensores

- Servicios de ciudad más inteligentes y eficientes
- Ciudades conectadas
- Entre otros
- Seguridad y protección

Finalmente, el sector de Bienes de Consumo su enfoque es el consumidor final, el cual dio inicio en los años 1932 con la invención del taladro de martillo perforador eléctrico, el cual eliminó la necesidad de un dispositivo de aire comprimido.

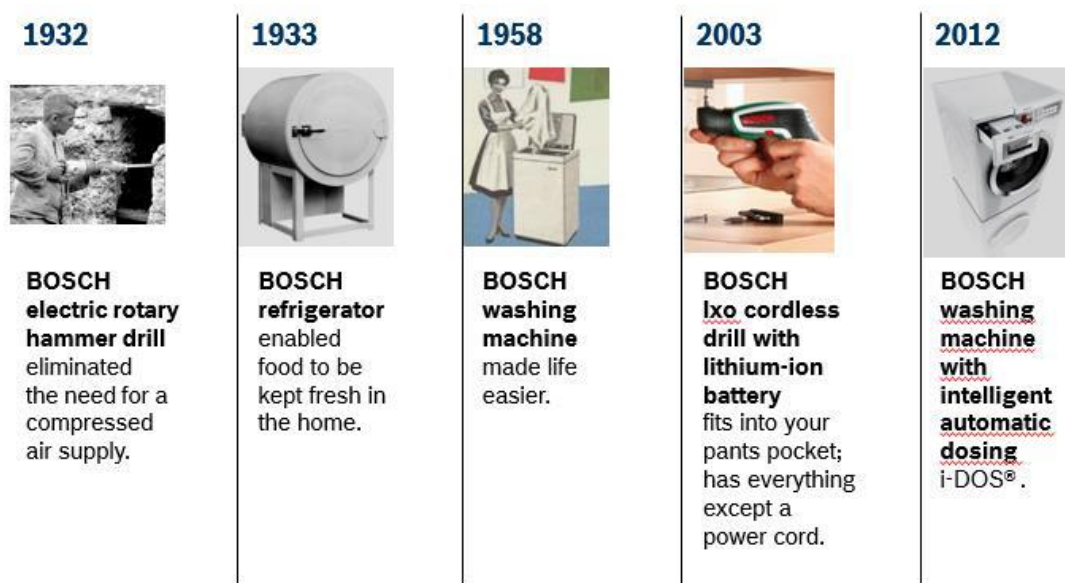


Figura N°5: Evolución en el área de bienes de consumo.

Fuente: Datos tomado de Información Corporativa interna

Sus áreas son:

- Herramientas eléctricas (Nr. 1 a nivel mundial*)
- Accesorios (Nr. 1 a nivel mundial*)
- Herramientas de medición (Nr. 1 a nivel mundial*)

- Herramientas de jardinería (Nr. 2 a nivel mundial*)

*por valor

Bosch es una empresa que no cotiza en bolsa, lo que significa que es una empresa privada, el 92% (noventa y dos por ciento) de las acciones de la empresa son donadas a su fundación de caridad llamada Robert Bosch Stiftung. El 8% restante de sus acciones se dividen en: 7% para la familia Bosch y 1% para Robert Bosch GmbH.

Bosch también ha formado una alianza contra el cáncer. El hospital Robert Bosch (RBK), el Robert Bosch Stiftung y el Bosch Group está uniendo fuerzas para luchar contra el cáncer. Para apoyar el establecimiento de la RBCT, Robert Bosch Stiftung está haciendo más financiación disponible, ya proporciona al RBK financiación básica para proyectos de investigación médica. Entre ahora y 2020, 24 millones de euros se dedicaron específicamente a la investigación del cáncer.

Bosch proporcionará 1 millón de euros cada año para que los empleados de Bosch obtengan acceso al diagnóstico de cáncer.



Figura N°6: Hospital Robert Bosch (RBK).

Fuente: Datos tomado de Información Corporativa interna

1.2.3 Misión

Nos motiva el deseo de desarrollar productos que sean “inventados para la vida”, que despierten entusiasmo, mejoren la calidad de vida y ayuden a conservar los recursos naturales. Nuestra declaración de misión “Somos Bosch” refleja esto. Resume nuestros valores, nuestras fortalezas y nuestra orientación estratégica.

La misión se basa en siete valores centrales, que dan forma a nuestra cultura corporativa, que van desde un enfoque en el futuro y las ganancias hasta la diversidad cultural. La responsabilidad y la sostenibilidad forman parte de este conjunto de valores y, por tanto, de nuestras acciones.

1.2.4 Visión

El objetivo estratégico del Grupo Bosch es crear soluciones para una vida conectada y mejorar la calidad de vida en todo el mundo con productos y

servicios que son innovadores y despiertan entusiasmo. En resumen, Bosch crea tecnología que está "inventada para toda la vida".

1.2.5 Valores

Nuestros valores son en lo que construimos:

- Enfocados en el futuro y en resultados
- Responsabilidad y sostenibilidad
- Iniciativa y determinación
- Apertura y confianza
- Justicia
- Fiabilidad, credibilidad y legalidad
- Diversidad

1.2.6 Bosch Global

Bosch Group es un proveedor líder mundial de tecnología y servicios. Con más de 400,000 asociados a nivel global (dato a fecha del 31 de diciembre, 2019). La empresa generó ventas de 77.7 billones de euros para el 2019. Sus operaciones se dividen en cuatro sectores de negocio: Soluciones de Movilidad, Tecnología industrial, Tecnología energética y edificación y Bienes de consumo.

Con 440 empresas regionales y subsidiarios en más de 60 países y regiones, socios de ventas y servicios en aproximadamente 150 países y regiones de todo el mundo.

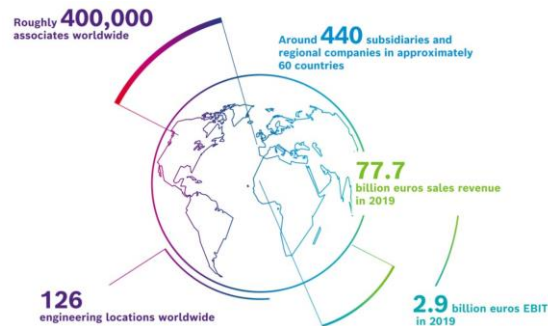


Figura N°7: Bosch en un vistazo

Fuente: <https://www.bosch.com/company/>

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro de la clientela principal a los que dicha compañía da soporte, se encuentra BMW, el cual, es se encuentra dentro de las principales cuentas; la cual, cuenta con más de 100 empleados, para dicho cliente al que se le brinda soporte en distintas líneas de servicio: asistencia en accidentes, llamadas de emergencia, Roadside Assistance, entre otros. Siendo BMW una línea de soporte en donde se reciben llamadas de tan algo nivel de emergencia y siendo nuestro principal acreedor para esta localidad, la gerencia a cargo de este siempre ha buscado la mejora en sus procesos y servicios.

Como parte del contrato, existe una bonificación adicional para uno de los indicadores, el cual establece que al lograr un 20% o más de asistencia a las llamadas específicas para Roadside Assistance, BMW estaría retribuyendo a Bosch por cada una de las llamadas de asistencia.

A este indicador de se le conoce como H@P (Help at phone) o en español como ayuda en el teléfono, el cual establece que BMW otorga la posibilidad de generar ingresos adicionales por llamada cuando:

- La bonificación se proporciona cuando el 20% de los casos de asistencia dan como resultado una ayuda exitosa por teléfono únicamente con el primer nivel de asistencia. Toda la ayuda exitosa de primer nivel en casos de teléfono que se remonta al primer día del mes se acreditará en la cantidad de (no revelada) adicionales por llamada.

El bono de ayuda en el teléfono nunca ha logrado llegar a niveles de satisfacción sobrepasando el 20%, este proyecto se basará en los datos del presente año, obviando años anteriores.

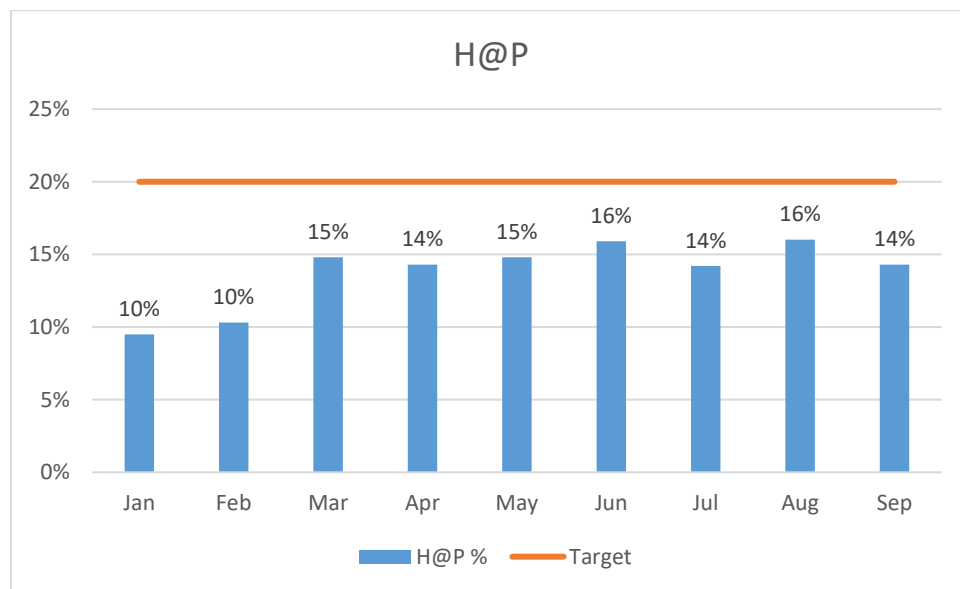


Figura N°8: Gráfico de porcentaje de Help at phone obtenido para el periodo del 2020
Elaboración propia

Este bono se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Bono: } \frac{\text{número de resuelto con éxito en la asistencia telefónica}}{\text{número de todas las averías a través del conductor}}$$

Se define como “resuelto con éxito” toda aquella llamada en cuyo caso el conductor puede continuar conduciendo el vehículo a un distribuidor autorizado o, continuar su viaje sin problemas. Y toda avería se define como cualquier llamada que es iniciada por el conductor o el vehículo.

1.3.1 Justificación

El incumplimiento de este indicador tiene un impacto financiero estimado en \$25,000.00 por mes (veinticinco mil dólares americanos) para un total de \$150,000.00 (ciento cincuenta mil dólares americanos) para el primer semestre del 2020, afectando también la imagen de la empresa y la experiencia global del cliente, viéndose reflejada en el VOC o voz del cliente y en quejas provenientes de los stakeholders del proyecto.

Toda empresa, por grande que sea, necesita fluidez económica para lograr el desarrollo y crecimiento de sus distintos proyectos y para poder cumplir con sus metas y objetivos establecidos en sus planes anuales como organización, para lograr perdurar y seguir creciendo como organización, para esto, la

eficiencia en sus procesos, generar mayor liquidez en sus finanzas y la reducción de costos es crítica y necesaria.

Bosch se caracteriza por tener una calidad en sus productos que sobresalen a nivel mundial, para lograr ser destacada de esta forma, la dedicación en la mejora de sus procesos y servicios es esencial.

Con el fin de optimizar los recursos, mejorar y optimizar la productividad y efectividad de los diferentes procesos, el gerente general desea realizar un proyecto que implemente la metodología DMAIC que ayude a lograr el bono de Roadside Assistance, el cual estaría incrementando las ganancias para la empresa en un monto aproximado de \$300,000.00 anuales, y a su vez estaría incrementando la satisfacción a nuestro cliente externo y a sus diferentes partes interesadas.

Con la implementación y conclusión de este proyecto se estaría contribuyendo y buscando el beneficio para ambas empresas involucradas, Bosch y BMW, tras mejora de los procesos de soporte y el manejo de los recursos disponibles, creando la posibilidad de un ahorro significativo para BMW al reducir la necesidad de enviar asistencia en el camino a sus clientes finales y para Bosch al poder obtener el bono por asistencia.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Diseñar las soluciones necesarias con el fin de obtener el bono de desempeño de un mínimo del 20% de los casos para Roadside Assistance para finales del 2020 y ver sus resultados para el primer trimestre del 2021.

1.4.2 Objetivos Específicos

- 1 Examinar el proceso productivo del departamento de Roadside Assistance para el servicio brindado a BMW
- 2 Identificar los factores principales que influyen en el incumplimiento del bono de Roadside Assistance
- 3 Planear soluciones que impacten de manera positiva la baja solución a los problemas enfrentados en el proceso de Roadside Assistance
- 4 Desarrollar un plan de implementación para las mejoras en los factores que afectan el proceso de Roadside Assistance

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.5.1 Alcances

Con la implementación del proyecto Lean Six Sigma se abarca el proceso de inicio a fin de Roadside Assistance para BMW, el cual se encuentra en las oficinas de Bosch en la ciudad de Fort Lauderdale, Florida, con el soporte del equipo de Black Belt en las instalaciones de Bosch Costa Rica, localizado en las oficinas de Zona Franca América. Dando un beneficio a aproximadamente

2,100 usuarios de este tipo de vehículos para los países de Estados Unidos y Canadá, este número es el promedio diario de llamadas que se manejan actualmente.

Se van a evaluar las diferentes herramientas que se utilizan para medir el porcentaje del desempeño actual, así también se van a evaluar las herramientas que se usan para la documentación y solución de problemas, ya que hay un nivel actual de desconfianza alto para estas herramientas.

El proyecto se va a llevar a cabo durante el periodo del último semestre del 2020, evaluando la información de todo el año 2020.

1.5.2 Limitaciones

La principal limitación que tenemos para este proyecto es el factor de tiempo con el cual se cuenta para la entrega final del mismo, ya que, el proyecto tiene un tiempo de entrega que se cumple antes de poder realizar la implementación de las soluciones al problema que se enfrenta, por lo tanto, no se va a poder demostrar la eficacia de las implementaciones y resultados reales de esta(as) implementación.

Este proyecto abarca distintos departamentos de la organización en Bosch: departamento de calidad, departamento de entrenamiento y capacitación, y el departamento a cargo de producción, esto causa que el tiempo real del proyecto sea por sobre el tiempo con el que se cuenta para la investigación y entrega del proyecto escrito a la entidad educativa.

CAPITULO II:

MARCO TEÓRICO

En este marco teórico que se va a desarrollar a continuación, se conocerán los diferentes conceptos que se implementarán para la definición, medición, análisis y mejoras del proyecto, así también como las recomendaciones para futuras implementaciones de procesos solicitados por los stakeholders, van a estar basados en la metodología que nos enseña el procedimiento de Lean Six Sigma conocido como DMAIC.

2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA

Para este proyecto se implementará la metodología de Lean Six Sigma, la cual ayuda a realizar las tareas o procesos de una manera más rápida y más eficientemente, mediante la eliminación de los errores y la reducción de los desperdicios que se pueden encontrar dentro de los distintos procesos, con el fin de lograr un incremento en la calidad de los productos, ya sean de índole físico o de servicios, con el objetivo de incrementar la satisfacción de nuestros clientes.

2.1.1 Que es Six Sigma

Para poder determinar que tenemos un proceso el cual necesita entrar bajo una metodología de mejora, primero necesitamos conocer si este proceso tiene una variabilidad o una desviación de los límites de calidad, de los

requerimientos específicos de la operación o de los mismos requeridos por el cliente y, poder medirla de una forma cuantitativa. Para esto utilizamos un indicador de medición el cual se le conoce como nivel de sigma. Esta misma es representada con la letra griega de σ (sigma).

“Sigma es la letra griega que los estadísticos utilizan para representar la desviación estándar de una población” (GE360 grupo empresarial, 2016, pág. 3)

Es una estrategia de mejora de procesos, la cual se centra en la reducción de la variabilidad de estos, a través de la optimización de los recursos y mejora de los procesos, se consigue reducir o eliminar los defectos y fallos de los mismos, obteniendo como resultado mejores productos, mayor calidad y mejor servicio al cliente (“Seis Sigma,” 2020)



Figura N°9: Lean Six Sigma

Fuente: <https://www.6sigma.us/six-sigma-articles/six-sigma-business-analytics-lean-six-sigma-analytics/>

El objetivo del six sigma es; reducir o eliminar la variabilidad en un proceso hasta casi cero, el cual, tiene como tolerancia 3.4 errores o defectos por millón de oportunidades. Con el objetivo de incrementar la calidad del producto sobrepasando las expectativas del cliente, reduciendo la desviación estándar y, por ende, reduciendo los errores o defectos de un proceso.

Damos por entendido que la desviación estándar es una medida estadística utilizada para cuantificar la variación o la dispersión de un conjunto de datos numéricos. ("Desviación típica," 2020) (*Snapshot*, n.d.)

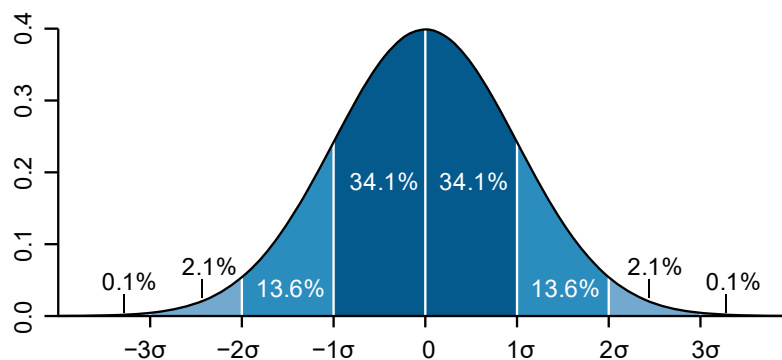


Figura N°10: Standard deviation diagram

Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Standard_deviation_diagram.svg

2.1.2 Que es Lean

El proceso Lean nació en Toyota, surgió a finales del siglo XIX bajo en pensamiento de Lean Manufacturing. Esta metodología se ha implementado desde entonces y su popularidad ha ido en crecimiento alrededor del mundo en diferentes negocios, ya que esta metodología es adaptable a cualquier tipo

de negocio y sus resultados, al estar orientados hacia la mejora del rendimiento de las empresas, son exitosos.

Lean es el procedimiento por el cual se busca reducir o eliminamos todo tipo de desperdicio en un proceso, reduciendo el tiempo que se requiere para realizar esta tarea, llámese proceso de producción o cualquier tipo de proceso por el cual obtenemos un producto final físico o de servicio, con el objetivo de reducir costos e incrementar las ganancias. “Lean se enfoca en la velocidad de proceso” (*LSS Green Belt Studybook.Pdf*, n.d.)

Podemos decir que Lean se puede resumir en 3 etapas:

- Reducción de desperdicios que no aportan valor al producto, a través de la identificación de estos mediante un mapeo detallado del proceso
- Incremento en la calidad del producto final y de valor agregado
- Reducción de costos y/o incremento de ganancias para la organización

2.1.3 Desperdicios

El desperdicio también es conocido bajo el termino de “muda”, los cuales están clasificados en 9 tipos diferentes. Los primeros 7 tipos de desperdicio fueron identificados por Taiichi Ohno, ingeniero industrial japonés, creador del Toyota Production Systems. (“Taiichi Ohno,” 2020)

Un desperdicio en el proceso es todo aquella actividad o tarea que no agregue valor a nuestro producto final. Como también lo es cualquier residuo que sea generado a causa del proceso de producción de este. El desperdicio es algo

que por lo usual es generado en todo proceso de producción y resulta, en ocasiones, extremadamente difícil de reducir, mitigar o eliminar. Por lo tanto, a continuación, se definen los 9 tipos de desperdicio que pueden existir en un proceso.

Sobreproducción

Consiste en generar productos sin tener alguna orden de compra o demanda proveniente de un cliente o alguna necesidad que me genere ganancia. Esta muda o desperdicio es considerada la peor de todas, ya que su probabilidad de generar pérdidas en lugar de ganancias es extremadamente alta.

Tiempos de espera

Como el nombre lo indica, son aquellos tiempos en los cuales un operario se encuentra esperando a que un proceso anterior termine o concluya para proseguir con el ciclo de producción. Normalmente durante este tiempo el operario se encuentra desocupado sin realizar alguna actividad en el proceso. La espera puede ser por: materiales, partes, herramientas, documentos, proceso de aprobación, etc.

Movimientos innecesarios

Movimientos que se pueden evitar como búsqueda de herramientas o materiales.

Transporte

Compete al traslado de materiales o productos de un lugar a otro para almacenamiento o para dar continuidad al proceso de producción. En el área de servicios, este transporte se refiere a cuando enviamos información de un lado a otro.

Sobre procesamiento

Es el proceso de añadir calidad adicional al producto, calidad que el cliente no solicitó y no estaría agregando valor al mismo. Adicional, el no tener claras las especificaciones y/o requerimientos del cliente puede generar una producción insatisfactoria, la cual generarían costos agregados a la manufactura y producción del producto, generando pérdidas para la empresa.

No calidad

Corresponde a los recursos utilizados para cubrir una falla de calidad en los productos, requiriendo tiempo, materiales, etc., necesarios para la realización de correcciones en la calidad que se tuvo, o esperaba conseguir desde inicios de la producción.

Inventario

Aumentan los costos por área, se puede volver obsoletos, demanda administración y cuidado que es costoso. (*LSS Green Belt Studybook.Pdf*, n.d.)

Utilización de las personas

La subutilización del personal nos puede llevar a una mala o indebida utilización del personal y no aprovecharla para incentivar la mejora de nuestros procesos, y eventualmente podría llevar a una insatisfacción del personal.

Desperdicios al medio ambiente

Es el desperdicio que podría generar nuestro proceso que, podría ser útil en otros procesos, o reusable.

2.1.4 Que es calidad

Según la norma de calidad NC/ ISO 9000 2005, calidad se define como “el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.” (*Desarrollo y Evolución Del Concepto Calidad*, n.d.-a)

Donde entendemos calidad como cumplir o exceder con los requisitos de nuestro cliente.

Six Sigma define calidad como “cantidad de defectos por millón”. (*Six Sigma and Business Analytics*, 2017, p. 2) donde anteriormente se menciona que el objetivo de Six Sigma es de obtener por debajo de 3.4 errores por millón de oportunidades.

2.1.5 Gurús de la calidad y sus aportes

A través de la historia hemos tenidos numerosas personas que han contribuido al tema de la calidad, sin estas personas no tendríamos muchos de los procesos que implementamos en nuestros procesos hoy en día por medio de sus teorías del manejo de la calidad. Algunos de ellos los vamos a conocer a continuación.

2.1.5.1 Philip Bayard Crosby

Cuando se habla de un proceso con “cero defectos” este hace referencia a Crosby, el cual, en el año 1979 introdujo una serie de 14 pasos para poder alcanzar este objetivo. También conocido como *DIRFT* “doing it right the first time” (*Philip Crosby*, 2017).

Con el objetivo de lograr cero defectos, Crosby recomienda los siguientes pasos:

1. Compromiso de la dirección: sin el compromiso de la directiva de la compañía no se pueden realizar los cambios o las mejoras necesarios, por lo cual, se requiere el compromiso de esta.
2. Equipos de calidad: son personas que laboran en la misma organización y son parte del día a día de los procesos productivos, los cuales conforman y lideran estos grupos, cuyo enfoque, es mejorar la calidad.
3. Indicadores de calidad: conlleva en establecer los diferentes indicadores que nos ayudan a enfocarnos en lo que se necesita mejora, sin ellos no podríamos saber siquiera si hay algo por mejorar.
4. Costo de la pobre calidad: es el costo que incurre a la organización por el retrabajo del producto, el costo de no realizar el trabajo bien a la primera oportunidad que se tuvo.
5. Conciencia en la calidad: crear la suficiente concientización en la organización sobre el costo que la pobre calidad puede tener.
6. Acciones correctivas: son las acciones que una organización debe de tomar para realizar las correcciones que se necesiten para corregir las desviaciones que se tuviesen en el proceso.
7. Cero defectos: programa que se realiza para prevenir los errores en el proceso.
8. Preparación de los supervisores: involucrar a la dirección en el programa de mejora de la calidad.
9. Día de cero defectos: establecer el día en el que la organización de inicio a la mentalidad hacia cero defectos.

10. Establecer metas: estas mismas pueden ser identificadas a través de KPIs o indicadores que nos den las alertas para identificar cuando es necesario la implementación de una acción correctiva.
11. Eliminación de las causas de error: luego de la identificación de los agentes que interfieren con la calidad, estos mismos se eliminan del proceso para lograr un cero proceso con cero defectos.
12. Reconocimiento: programa de incentivos dirigido hacia la calidad bajo la fijación de objetivos.
13. Consejos de calidad: conocido también como el intercambio de mejores prácticas, donde los colaboradores comparten entre ellos para ayudar a la mejora continua.
14. Empezar de nuevo: es un ciclo constante que se repite hasta lograr el objetivo, el cual es el cero defectos.

Estos 14 pasos planteados por Crosby los resume en lo que se conoce como los derivados absolutos de la gestión de calidad.

- Cumplir con calidad significa que tenemos una conformidad de los requisitos (*Six Sigma and Business Analytics*, 2017, p. 5)
- La esencia de crear calidad consiste en la prevención de los errores (*Six Sigma and Business Analytics*, 2017, p. 5)
- Cero defectos debe de ser nuestro estándar de rendimiento, cualquier otro resultado es inaceptable, aunque se entiende que es algo imposible, pero viene a crear un hábito (*Six Sigma and Business Analytics*, 2017, p. 5)
- La medida única de calidad debe de ser el costo de no conformidad (*Six Sigma and Business Analytics*, 2017, p. 5)

2.1.5.2 Dr. W. Edwards Deming

“De nacionalidad norteamericana, nacido en el año 1900, estadístico, profesor aniversario, autor de textos, consultor y difusor del concepto de calidad total.” (“William Edwards Deming,” 2020). Fue el primero en establecer una estructura al proceso de calidad y la mejora continua.

El ciclo de PDCA, por sus siglas en inglés: Plan, Do, Check y Act o PHVA en su traducción al español: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. También conocido como ciclo Deming donde se busca la mejora continua de un proceso.

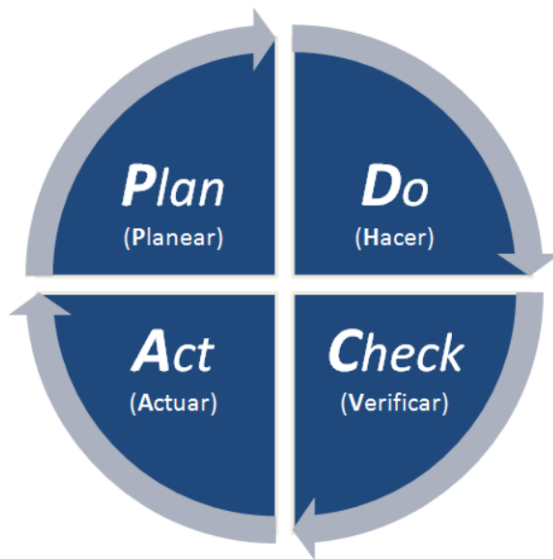


Figura N°11: Ciclo PDCA

Fuente: <https://excelencemanagement.wordpress.com/2017/06/27/el-circulo-de-deming-shewhart-ciclo-pdca/>

Adicionalmente al ciclo de PDCA, Deming también nos presentó lo que se conoce como los 14 principios de la administración en su libro *Out of the Crisis*, donde ofrece una guía para un mejor lugar de trabajo y una mejora en la

productividad como también en las ganancias para la organización. Tras la aplicación de estos 14 puntos y un cambio radical en las empresas, Deming presenta a lo que se le llaman las 7 enfermedades mortales de la gerencia que se oponen al cambio. (“William Edwards Deming,” 2020)

2.1.5.3 Dr. Kaoru Ishikawa

No se puede hablar de procesos industriales y de grandes aportadores de procesos de mejora, sin hablar de Kaoru Ishikawa. Considerado el padre del análisis científico de las causas de problemas en procesos industriales. (“Kaoru Ishikawa,” 2020)

Kaoru Ishikawa fue el creador del diagrama de hueso de pescado, o diagrama Ishikawa. Este gráfico se encarga de hacer un agrupamiento de las distintas categorías de las posibles causas de los problemas en los procesos para lograr obtener la causa raíz del problema. Estas causas se agrupan en 6 categorías, las cuales son:

- Maquina
- Método
- Material
- Hombre
- Medida
- Entorno

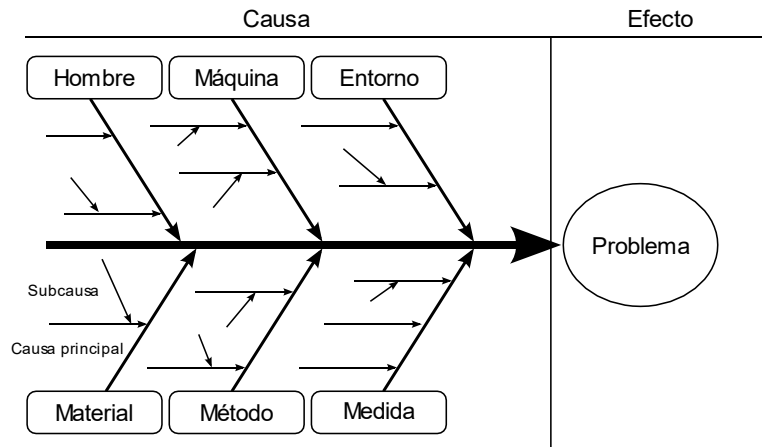


Figura N°12: Diagrama Ishikawa

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa

2.1.5.4 Walter Andrew Shewhart

Nacido en Illinois, Estados Unidos en el año 1891, fue un físico, ingeniero y estadístico conocido como el padre del control de calidad estadístico. (“Walter A. Shewhart,” 2020) da inicio el proceso de control de calidad estadístico con la implementación de los gráficos de control en los procesos de calidad.

Los gráficos de control fueron creados en los años 1920 con el objetivo de poder distinguir entre causas comunes y causas especiales en la variación de la calidad en un proceso. Es una herramienta muy importante en los procesos de control estadísticos para lograr determinar si este mismo se encuentra bajo control o no.

El ciclo de PDCA también se le conoce como al ciclo Deming. Donde luego, Shewhart creó el concepto de: Planear, Hacer y Ver.

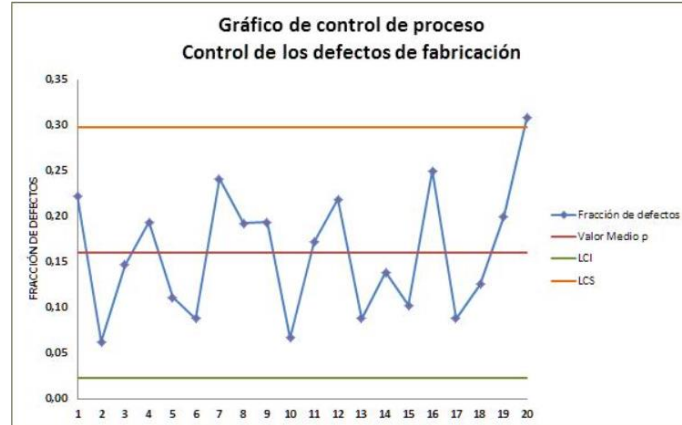


Figura N°13: Ejemplos de gráficos de control

Fuente: <http://asesordecadidad.blogspot.com/2017/07/diagrama-o-grafico-de-control.html#.X6XGAIhKhPY>

2.1.6 Herramientas utilizadas

Dentro de la misma metodología que nos enseña Lean Six Sigma, nos muestra una serie de herramientas que nos vienen a ser de gran utilidad en las etapas de Definición del problema y de Medición. Donde más adelante en este proyecto se abarcarán más a fondo y se definirán estas mismas. Las herramientas para utilizar son de gran importancia ya que, ayudan a encontrar la razón principal o razones principales que pueden estar afectando el proceso y colaboran a localizar el problema raíz.

Las herramientas disponibles son muchas, pero para este proyecto se decidió utilizar las siguientes:

2.1.6.1 Modelo Kano

El creador de este modelo de satisfacción al cliente se llama Noriaki Kano, original de Japón. Experto en calidad y profesor de la universidad de las ciencias en Tokio, Japón. (*Six Sigma and Business Analytics*, 2017, p. 54)

Este modelo tiene como objetivo el analizar los atributos más relevantes para el servicio al cliente como lo son el cumplimiento de los requerimientos fundamentales para nuestro cliente, sumándole valor adicional al servicio en pasos más adelante cuando el cliente se encuentre satisfecho con el cumplimiento de los requisitos básicos.

Dentro de este modelo encontramos tres niveles de rendimiento categorizados como: atributos básicos, atributos de rendimiento y atributos de diferenciación.

Bajo los atributos básicos nos encontramos con los requerimientos esenciales del cliente, los cuales son todos aquellos atributos que el cliente espera que se cumplan en nuestro producto o servicio, los cuales si no se tienen causan gran descontento en nuestro cliente, pero el cumplimiento de estos no suma valor adicional al cliente. Como, por ejemplo: la fiabilidad del motor en un vehículo.

Los atributos de rendimiento son directamente proporcionales a la satisfacción de nuestro cliente, donde la disponibilidad de estas características en nuestro producto incrementa el nivel de satisfacción en nuestro cliente. Entre más características, mayor el nivel de satisfacción. Como, por ejemplo: una mejor combustión del combustible en un automóvil, arranque rápido, aceleración veloz, etc.

Finalmente, los atributos de diferenciación en un producto es lo que causa emoción en nuestros clientes. La ausencia de estos atributos no causa insatisfacción, pero la inclusión de ellos causa lealtad de nuestros clientes. Como, por ejemplo: el diseño de automóvil, confortabilidad y durabilidad, etc.

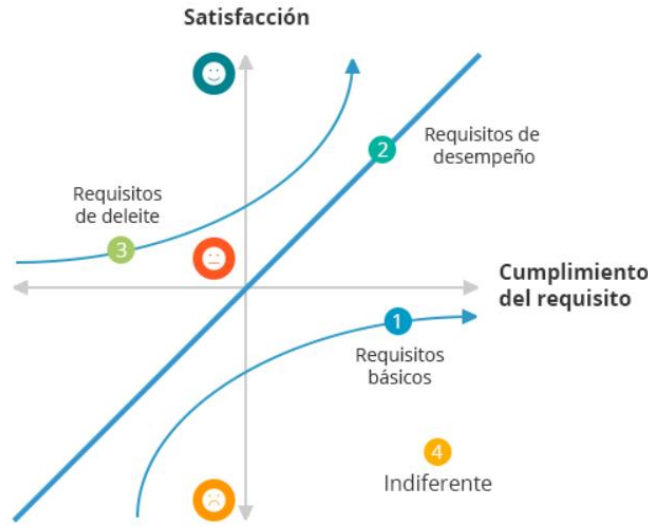


Figura N°14: Modelo Kano

Fuente: <https://pol.com.co/modelo-kano-una-estrategia-exitosa/>

2.1.6.2 Costo de pobre calidad

Anteriormente definido como uno de los siete desperdicios que se pueden encontrar en una organización. El costo de la pobre calidad es el costo que implica en el reprocesamiento del producto o servicio que damos a nuestros clientes, es el costo en el que incurre una organización por la mala calidad. Estos mismos se dejarían de percibir si las tareas fuesen realizadas correctamente la primera vez que se hacen (*LSS Green Belt Studybook.Pdf*, n.d.). Estos costos se clasifican en:

Fallas internas: también llamados costos blandos ya que estos son incurridos antes de que el producto final salta y sea entregado al cliente final. Como, por ejemplo: retrabajos, desperdicios, costos de investigación, etc.

Fallas externas: también llamados costos duros, ocurren luego de la entrega del producto final, estas incurren directamente en la insatisfacción de cliente y

son consideradas como las más costosas para la compañía. Como, por ejemplo: ventas perdidas, costos administrativos, horas extras, etc.

Costos de inspección: asociados con la calidad del producto, son las medidas adicionales que se implementan para asegurar que el producto final sea de conformidad al resultado deseado. Como, por ejemplo: inspectores de calidad, costos de equipos, etc.

Costos de prevención: diseñados para prevenir errores en el producto o servicio. Como, por ejemplo: revisiones de diseño, programas de calidad con proveedores, estudios de capacidad del proceso, planes de calidad, etc.

2.1.6.3 SIPOC

Es una herramienta utilizada para mostrar un proceso a nivel macro que, por lo general, se realiza en máximo 5 pasos. En donde se identifican los elementos claves o principales dentro del proceso que se está estudiando. Esta herramienta se llama SIPOC por sus características en inglés: Suppliers: es quien suministra el insumo del proceso, Inputs: suministros requeridos en el proceso, Process: elementos claves del proceso, Outputs: salidas del proceso, y finalmente el Customer: es el que recibe el producto o servicio final del proceso.

El SIPOC permite estudiar el proceso de una manera más detallada reconociendo al respectivo suplidor, así como también; identificando todas las entradas y salidas del proceso, además permite determinar los clientes vinculados a cada paso del proceso. (*LSS Green Belt Studybook.Pdf*, n.d., p. 13)

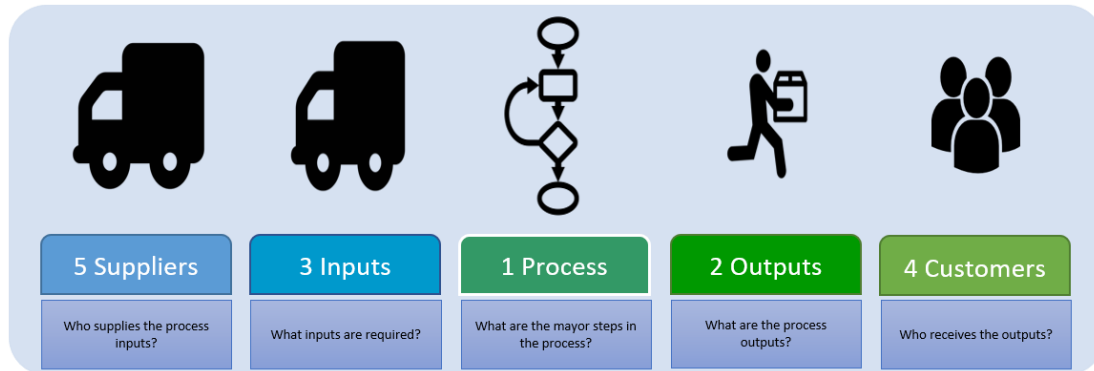


Figura N°15: Diagrama SIPOC

Fuente: interna

2.1.6.4 Swimlane

Swimlane o también conocido como diagrama de flujo, es un elemento visual que se utiliza para diagramar el flujo de uno o varios procesos, ya sea; un proceso lineal o interdepartamental. Con la ayuda de diferentes figuras geométricas, nos permite identificar las diferentes acciones que se llevan a cabo en un proceso. En un proceso interdepartamental, nos ayuda a identificar el flujo que un proceso puede tener dentro de los diferentes departamentos en el cual el proceso se lleva a cabo. (*LSS Green Belt Studybook.Pdf*, n.d., p. 21)

Dentro de un diagrama de flujo básico se cuenta con las figuras geométricas que representarían actividades como: inicio/fin, proceso, transporte, demora, decisión, entre otros. Con la implementación de esta simbología básica se cuenta con una mejor forma de visualizar el proceso y de comprenderlo, especialmente para aquellos ajenos al mismo. La simbología puede variar dependiendo del tipo de proceso al que se esté refiriendo.

Símbolos básicos de un Diagrama de Flujo.




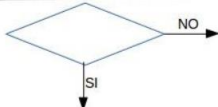

	Símbolo utilizado para marcar el inicio y el fin del diagrama.
	Símbolo utilizado para introducir los datos de entrada. Expresa lectura.
	Símbolo utilizado para representar el proceso correspondiente.
	Símbolo utilizado para representar una decisión.
	Símbolos utilizados para expresar la dirección del flujo del diagrama.

Figura N°16: Simbología básica de diagrama de flujos

Fuente: <http://proferaulrosales.blogspot.com/2017/09/planificacion-de-la-solucion-diagrama.html>

Una herramienta utilizada seguido como apoyo para el diagramado de proyectos es el diagrama de flujos interdepartamentales, debido a que muchos de los proyectos a los cuales se les da soporte normalmente existe más de 1 departamento que se ve envuelto dentro del proceso. Para esto el diagrama interdepartamental es de suma importancia, para tener una mejor visibilidad de las diferentes áreas envueltas y, además, poder determinar en donde es que el proyecto se debe de enfocar, si es uno o más departamentos los cuales requieren un enfoque. También aportan un valor agregado para presentaciones a la alta gerencia y poder llevarlos de un nivel macro a micro.

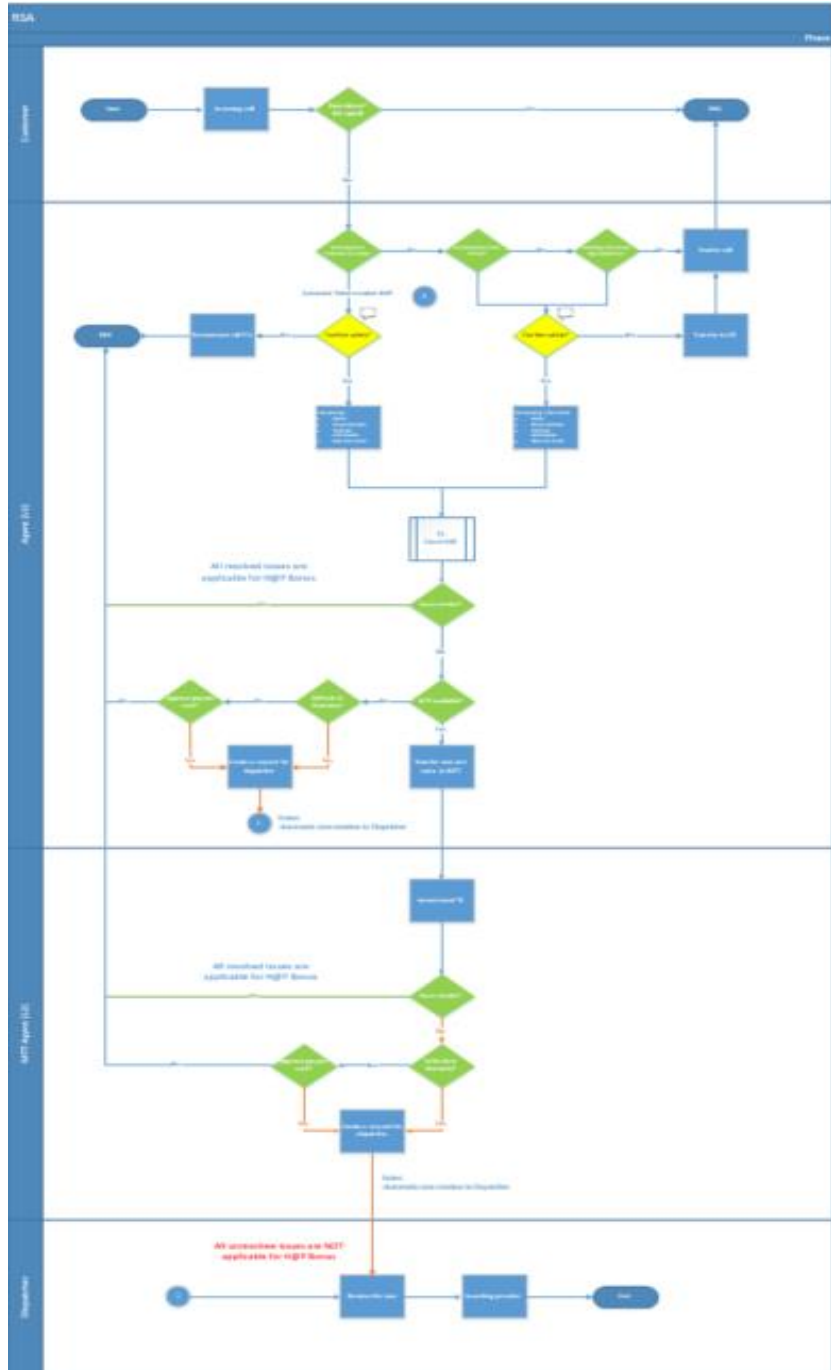


Figura N°17: Diagrama de flujo interdepartamental
Fuente: interna

2.1.6.5 Ishikawa y matriz causa y efecto

El diagrama de Ishikawa, también conocido por varios nombres como: diagrama causa y efecto, espina de pescado, entre otros, es una herramienta visual utilizada por un equipo para organizar en una forma gráfica, ordenada y sistemática las causas posibles que hay detrás de un efecto. (*LSS Green Belt Studybook.Pdf*, n.d., p. 15,16)

Con este método se puede ordenar las distintas causas que provienen del diagrama de flujo detallado anteriormente en sus diferentes categorías: maquina, método, material, hombre, medida y entorno, facilitando de esta forma la tarea de identificar los verdaderos factores que están afectando al problema raíz que se enfrentan en el proyecto.

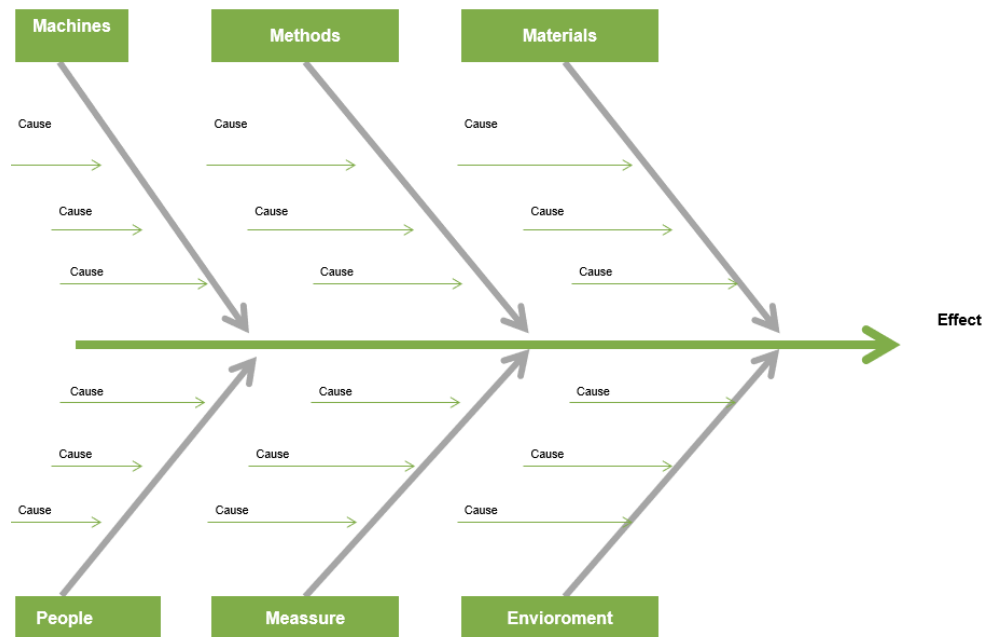


Figura N°18: Diagrama Ishikawa

Fuente: interna

Luego de aplicar un Ishikawa y de la agrupación de las diferentes causas en sus respectivas categorías, se realiza el método de Matriz Causa y Efecto, la cual, es una técnica matemática basada en la experiencia que nos permite calificar y priorizar las entradas del proceso generadas tanto en el mapa del proceso como en el diagrama de causa y efecto. (*LSS Green Belt Studybook.Pdf*, n.d., p. 16)

C and E

<i>Process Step/Input</i>	<i>Defined Processes</i>	<i>Training/Knowledge</i>	<i>Resources/Systems</i>	<i>Documentation/Reporting/ Ticket Creation</i>	<i>TOTAL</i>
<i>Rating of importance to customer -></i>	3	10	6	1	4440
Documentation: Case creation not done	3	9	6	9	144
Knowledge: not TS and just follow request	9	9	9	9	180
System: follow wrong call flow process	9	9	9	9	180
Are you able to solve?	9	6	6	9	132
Do you need assistance?	3	9	6	9	144
Do you have the ability to unlock?	9	9	3	9	144
Service required?	9	9	6	9	162
MTT Available?	6	9	9	9	171

Figura N°19: Diagrama Causa y Efecto

Fuente: interna

2.1.6.6 Pareto

El diagrama de Pareto, asimismo conocido como la regla de 80/20, donde se establece que, el 20% de la población afecta el 80% del total. Este

descubrimiento fue hecho por Vilfredo Pareto en su estudio "*Cours d'économie politique*" en los años 1896. Donde luego de un estudio realizado descubrió que existían dos grupos sociales, dichos grupos consistían en que el 20% de la población contaba con el 80% de las riquezas o terrenos de la nación en ese momento, y el 80% restante de la población contaba con apenas el 20% de riquezas o terrenos.

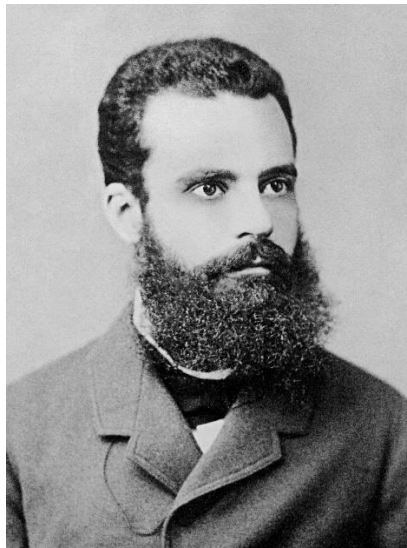


Figura N°20: Vilfredo Pareto

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Principio_de_Pareto

Cabe mencionar que estas cifras no son exactas y pueden variar. Fueron utilizadas para explicar un fenómeno, por lo que son aproximadas y adaptables a cada situación. Pareto creó una relación entre riquezas y su distribución con la población, no fue hasta luego que Joseph Juran vino a darle una aplicación a otras áreas y la aplicó a otros fenómenos. ("Principio de Pareto," 2020)

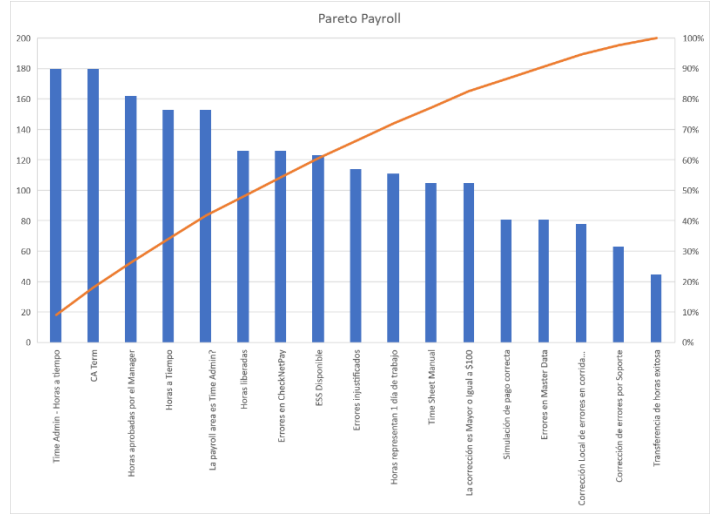


Figura N°21: Diagrama Pareto

Fuente: interna

2.1.6.7 Casa de la calidad

La casa de la calidad es un diagrama de priorización que se utiliza cuando la aplicación de Pareto no da la priorización adecuada en el 80/20. Normalmente este tipo de escenario ocurre cuando el cliente le otorga un peso o valor muy importante a todas las Xs potenciales durante la votación en el diagrama de causa y efecto. Dando como resultado una curva muy plana en el diagrama de Pareto y, por lo tanto, entran muchas de las Xs potenciales o causas dentro de las causas van a ser investigadas.

Se entiende que las causas todas son importantes y deberían de resolverse para lograr una mejor estabilidad en el proceso y evitar una oscilación en la variabilidad de los KPIs, pero para sentidos de un proyecto Six Sigma, no todas las causas son tomadas en el proceso de mejora, sino, se toman las principales.

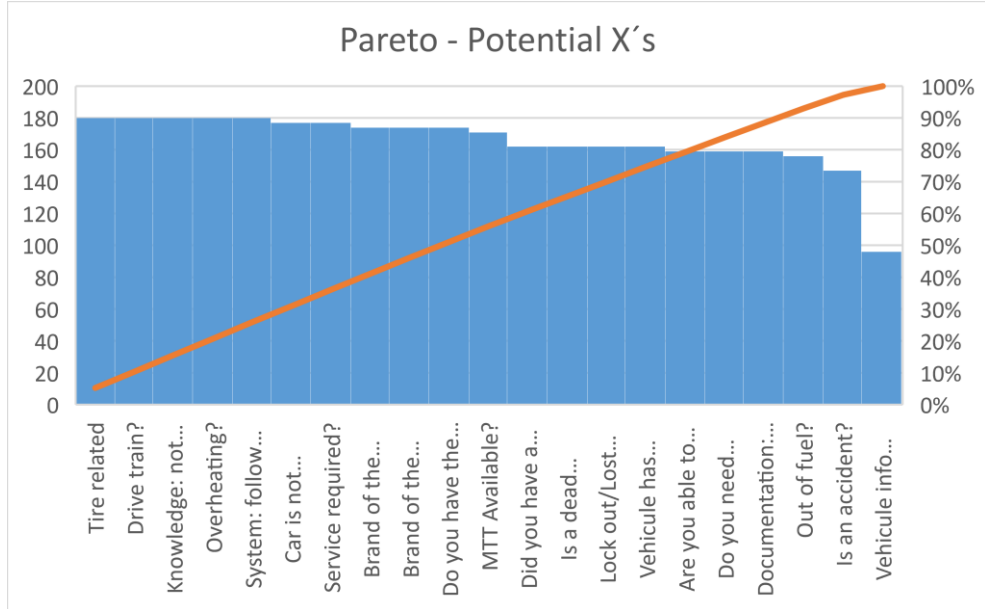


Figura N°22: Diagrama Pareto con alta prioridad en muchas de las Xs potenciales

Fuente: interna

La casa de la calidad tiene como figura que asemeja una casa (“Casa de la calidad,” 2019), dentro de la cual se definen la relación que existe entre las Xs potenciales y lo que desea obtener como mejora del proyecto, esto basado mediante un muestreo realizado al proceso.

Adicionalmente la casa de la calidad permite realizar un proceso de benchmarking para poder observar nuestro proceso o empresa en relación con nuestra competencia y evaluar aún mejor nuestro proceso.

resultado un proceso más estable, con menor cantidad de errores, aplicando las técnicas de Lean donde mejoramos el flujo y la rapidez del proceso.



Figura N°24: Lean Six Sigma

Fuente: <https://www.6sigma.us/six-sigma-articles/six-sigma-business-analytics-lean-six-sigma-analytics/>

2.2.1.1 Definir

Es de extrema importancia para el éxito de todo proyecto saber sobre qué es lo que se va a trabajar. Durante el proceso de Definir vamos a estar detallando sobre lo que se trata el proyecto y la definición del problema, damos inicio con este paso. También es de gran importancia que durante este paso los stakeholders principales del proyecto, como: alta gerencia de la empresa, Recursos Humanos, finanzas, gerentes de operaciones, etc. Ya que necesitamos que el proyecto vaya alineado al objetivo de la organización, sin esto, el proyecto podría fallar, obtener los resultados no deseados o tener

resistencia al momento de necesitar realizar implementaciones o cambios a los diferentes procesos.

Durante esta fase del proyecto se define el problema mediante la implementación de la herramienta de 5W + 2H, convirtiendo lo que viene a ser la queja del cliente en el problema principal a ser atacado durante el proyecto, cabe mencionar que una queja no es lo mismo a un problema, la queja es lo visible, la consecuencia del problema. (*LSS Green Belt Studybook.Pdf*, n.d., p. 16)

- Why? ¿Por qué decimos que hay un problema
- Where? ¿Dónde sucede este problema
- Who? ¿A quién o quien se está viendo afectado
- Which? ¿Cuál es su efecto?
- When? ¿Cuándo sucede?
- How? ¿Cómo sabemos que sucede un problema
- How many? ¿Cuándo afecta este problema?

Necesitamos tener tres premisas muy importantes durante la etapa de definición del problema, las cuales son: no culpar a nadie, no establecer soluciones y tener respuestas cortas (*LSS Green Belt Studybook.Pdf*, n.d.).

Luego de que se define el problema, se definen los objetivos del proyecto, los cuales, también se deben de definir con los stakeholders principales del proyecto y asegurar que los mismos estén alineados con los objetivos de la organización, todo esto, a como ya ha sido mencionado, es de extrema importancia tener la aceptación de gerencia ya que, sin ellos y sin su aprobación, el proyecto sería un fracaso.

En los objetivos del proyecto se pueden tener tantos o tan pocos a como desee, lo recomendado en todo proyecto es tener 1 objetivo general o principal y 3 objetivos secundarios.

2.2.1.2 Medir

El proceso real se documenta (*LSS Green Belt Studybook.Pdf*, n.d.). en este proceso de medición, el o los encargados del proyecto se vuelven expertos en el proceso, ya sea de: manufactura, servicios, oficina, diseño, etc. Normalmente este paso toma bastante tiempo en la planeación del proyecto, contar con tiempo es clave, y la paciencia es crítica. Necesitamos documentar el proceso a como se lleva a cabo “hoy en día” y no a como desearíamos que fuese o con las mejoras que creemos que van a ayudar al mismo, con el objetivo de lograr identificar las causas en la variación de los procesos. A estas variaciones se le llaman Xs potenciales.

Como método de diagramado utiliza el método de SIPOC para entender el proceso a un nivel macro, pero entendiendo bien de donde viene la información y hacia dónde se dirige. Luego de este paso, se detalla dibujando el proceso en un diagrama de flujo donde se recomienda involucrar a los expertos del proceso, como: supervisores y/o empleados con más señorío en la empresa, jefes de grupo, entre otros, para lograr captar el proceso en su mayor detalle, o bien, se puede diagramar el proceso mediante la observación de este.

Nuevamente, el objetivo principal de esta herramienta es identificar oportunidades de mejoras o la identificación de las Xs potenciales, además de la documentación del proceso. (*LSS Green Belt Studybook.Pdf*, n.d.).

Estas Xs potenciales van a pasar a ser estudiadas mediante el diagrama de Ishikawa, diagrama de causa y efecto, Pareto y finalmente bajo la casa de la calidad, métodos ya anteriormente detallados.

Six Sigma también tiene mucho estudio estadístico para lograr resultados veraces y con mejor forma de respaldar todos los hallazgos. Con esto dicho, existen dos tipos de estadísticas; Descriptiva: entender o caracterizar los datos provenientes de una muestra o población, Inferencial: tomar decisiones acerca de una población con base a los parámetros, o características, de una muestra. (*LSS Green Belt Studybook.Pdf*, n.d.)

Adicionalmente existen dos tipos de datos: datos discretos y datos continuos:

- Datos Discretos: también llamados “pasa/no pasa”, son datos que pueden ser contados, normalmente provenientes de una inspección de defectos visuales, faltantes o de una decisión de “si” o “no”
 - Dentro de los datos discretos también hay dos tipos de datos:
 - Tipo 1: proporciones basadas en conteo, por ejemplo: si/no, pasa/fallo
 - Tipo 2: cantidad de veces en un evento discreto, por ejemplo: número de raspones en un carro, numero de errores en u formulario, número de veces que un cliente cuelga sin recibir respuesta
- Datos Continuos: son datos que se obtienen como resultado luego de una medición, como, por ejemplo: temperatura, longitud, volumen, tiempo en llamada, etc.

De estos datos que van a ser estudiados necesitamos tener en cuenta tres cosas:

- Su forma: deben de tener una forma de campana, como la que nos describe Gauss Jordan para poder determinar si los datos con los que se trabaja son datos normales (cuando el comportamiento es predecible), ya que, Six Sigma solo funciona con este tipo de datos.
- Su centro: utilizando las medidas de tendencia central (Media, Mediana y Moda) este daría una idea del estado actual del proceso.
- Su dispersión: para determinar la variabilidad del proceso con las medidas del rango, varianza y desviación estándar.

2.2.1.3 Analizar

Este paso del procedimiento es uno de las más cortos, pero es uno de los más vitales del proceso. El proceso es corto ya que se trabaja con Minitab realizando pruebas de hipótesis de acuerdo con el tipo de datos con los cuales se está trabajando. Es de los más vitales ya que estas pruebas estadísticas serán utilizadas para determinar si existe suficiente evidencia en una muestra de datos para inferir que cierta condición es válida para toda la población.

Una prueba de hipótesis examina dos hipótesis opuestas sobre una población: la hipótesis nula y la hipótesis alternativa. La hipótesis nula es el enunciado que se probará. Por lo general, la hipótesis nula es un enunciado de que “no hay efecto” o “no hay diferencia”. La hipótesis alternativa es el enunciado que se desea poder concluir que es verdadero. (*LSS Green Belt Studybook.Pdf*, n.d.)

Para rechazar la hipótesis nula (no hay efecto) utilizamos un valor de p , valor estadístico para determinar si hay o no relación, si el valor de p es menor o igual al nivel de significancia, se puede rechazar la hipótesis nula.

El tipo de prueba a realizar va a depender del tipo de variables y atributos con los que se trabaja, a como anteriormente lo mencionamos y determinamos estos valores en los pasos de definir y medir del proceso de DMAIC.

Se utiliza una herramienta interna para determinar el tipo de prueba de hipótesis a realizar.

Herramientas estadísticas

Tipos de variables		Salida "y"	
		Atributos	Variables
Entrada "x"	Atributos	Chi cuadrada	Pruebas de T Análisis de Varianza (ANOVA)
	Variables	Regresión Logística	Correlación/ Regresión

Figura N°25: Herramienta estadística para determinar prueba de hipótesis

Fuente: interna

2.2.1.4 Implementar

Tras la conclusión de la fase de analizar, se realizan los cambios necesarios para la mejora de las Xs potenciales que la herramienta nos arroja o, las diferentes partes del proceso que se determinen como áreas de mejora, estos cambios se realizan de manera planeada y metódica, ya sea en la operación, políticas del proceso, con el fin de ser mejorados.

Para determinar cuáles Xs potenciales se van a atacar durante esta etapa se utiliza una matriz de esfuerzo-beneficio, con el cual se clasifica primero y luego a priorizar cual es la o las mejoras a la que le estarían asignando recursos, evaluando el esfuerzo estimado para lograr dicha mejora, y el beneficio que nos podría dar.

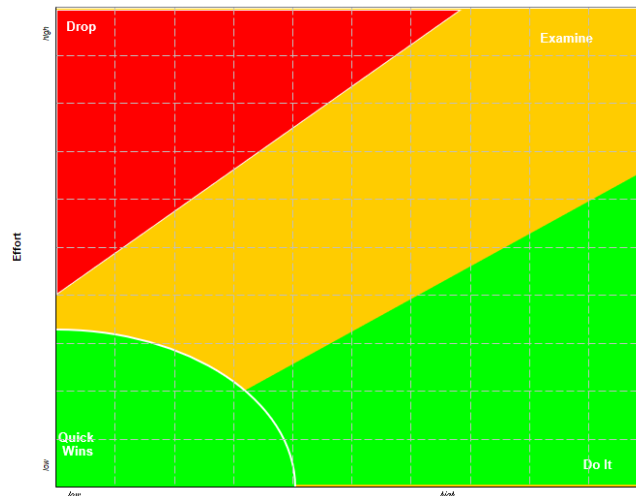


Figura N°26: Matriz esfuerzo-beneficio

Fuente: interna

La metodología de la fase de implementación aboga al ingenio del equipo para ofrecer las supuestas soluciones para las Xs vitales, luego del proceso de

análisis, una vez identificadas se inicia la implementación de diferentes herramientas para la generación de ideas, entre ellas se encuentran: lluvia de ideas, buzón de ideas, analogías, entre otras.

Con la herramienta de esfuerzo-beneficio ya mencionada anteriormente se procede a la selección de las mejores posibles soluciones con el objetivo final de lograr las mejoras que se desean para beneficio de la organización y el personal. Con esta información, se generaría un plan de acción y de implementación de las ideas que se van a llevar a cabo o un plan de mejora.

2.2.1.5 Controlar

Llegamos a la última y más importante etapa de todas, si no logramos controlar que los cambios que realizamos se mantengan durante el tiempo, todo el trabajo realizado será en vano (*LSS Green Belt Studybook.Pdf*, n.d.)

Como el nombre lo indica, en esta etapa lo principal es asegurar de que los cambios se realicen y controlarlos, asegurando de que los cambios se mantengan. Lo podemos lograr demostrando con información la mejora del proceso por medio de evaluaciones realizadas después del cambio y comparándolas con la información antes de inicios del proyecto.

Por medio de las gráficas de control se pueden observar y evidenciar los resultados que surgen luego de las diferentes implementaciones que se realicen al proceso de mejora. Dichos cambios que fueron implementados durante el proceso de implementación comienzan a surgir efecto y se percibe como el proceso en general comienza a tener menos errores y se hace más rápido.

Se observan dos características muy importantes en los gráficos de control que va a evidenciar que efectivamente se realizó una mejora en el proceso. Observando un desplazamiento de la media hacia el objetivo deseado, siendo un desplazamiento hacia arriba o hacia abajo. También se debería de observar una reducción en los límites de control, esto indica que la variación del proceso se ha reducido por lo que produce menos errores.

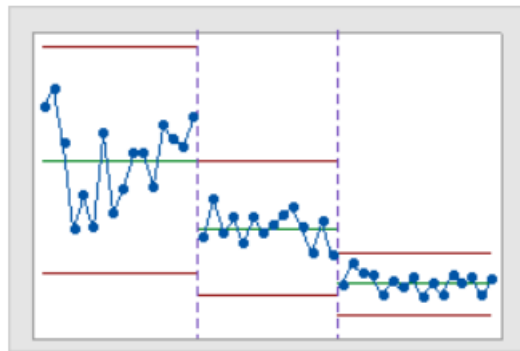


Figura N°27: Desplazamiento de la media y reducción de límites de control

Fuente: <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/19/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/control-charts/supporting-topics/options/add-stages-to-show-how-a-process-changed/>

2.2.2 Diagrama Gantt

Una herramienta de control de tiempos del proyecto es el diagrama de Gantt, esta herramienta tiene como objetivo de llevar un control de tiempos dedicados a cada una de las diferentes actividades que se van a llevar a lo largo del proyecto durante un tiempo determinado. (“Diagrama de Gantt,” 2020)

Dentro de este grafico se denotan las diferentes actividades para cada una de las etapas del método DMAIC, agrupando sus respectivas subetapas y asignando el tiempo que se considera necesario para cada una de las etapas.

El diagrama también ayuda para asignar una prioridad a cada actividad. Las actividades que son de prioridad alta son llamadas la ruta crítica o cuello de botella.

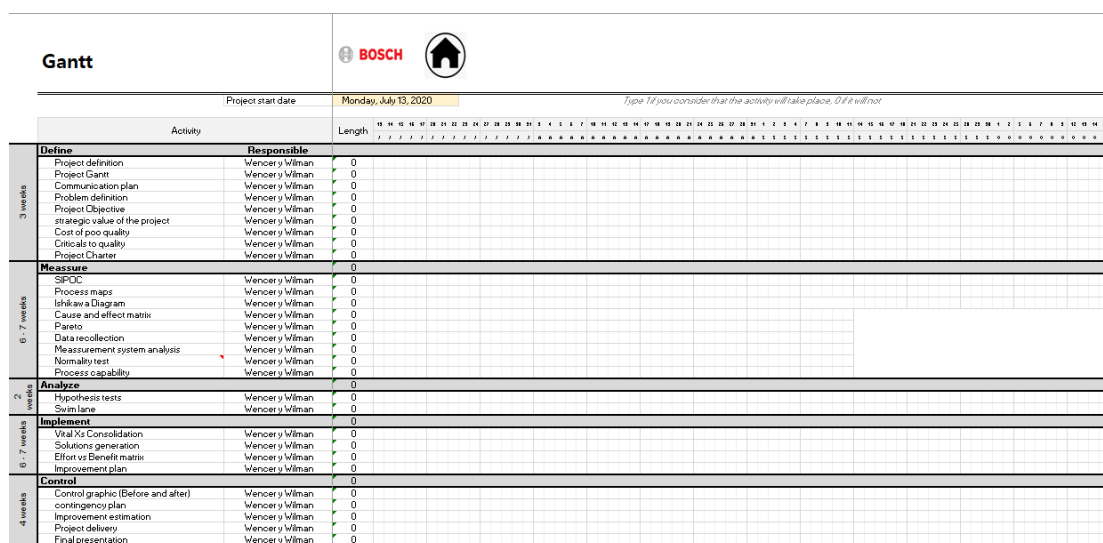


Figura N°28: Diagrama Gantt

Fuente: interna

2.2.3 Project Charter

Project charter o carta del proyecto es un documento corto el cual describe el proyecto en su totalidad (*What Is a Project Charter in Project Management?*, n.d.)

En este mismo se incluye el problema principal que es enfrentado y los objetivos del proyecto. Generalmente se incluye adicional: impacto financiero,

críticos de la calidad, Xs potenciales, alcance del proyecto, el equipo y la solución al mismo.

Project Name:

Area:

<u>Problem statement:</u>	<u>Requirements from Stakeholders:</u> <u>Critical To Quality:</u>		<u>Scope:</u>
<u>Objective</u>	<u>Potential X's</u>	<u>Solutions</u>	<u>Team:</u>
<u>Impact</u>			

3 Internal | Service Solutions | SO/ORD-CR | 2018-04-10
DIMAIC PARIS PROJECT

© Robert Bosch GmbH 2018. All rights reserved. Also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



Figura N°29: Project charter

Fuente: interna

2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO

En Bosch se tiene muy en claro las políticas de calidad para la organización y como parte del grupo de Service Solutions cree firmemente en que su objetivo principal, el cual es "...satisfacer plenamente las expectativas de nuestros clientes ...", este objetivo se lleva a cabo mediante la calidad de sus productos y servicios.

Este proyecto se encuentra alineado con los objetivos de calidad, aseverando de que el objetivo del proyecto sea exactamente con la visión de la empresa,

asegurando un éxito para el proyecto, su implementación y conclusión. Con esto dicho, se cree rotundamente que es de suma importancia la prevención de los defectos contra eliminarlos.

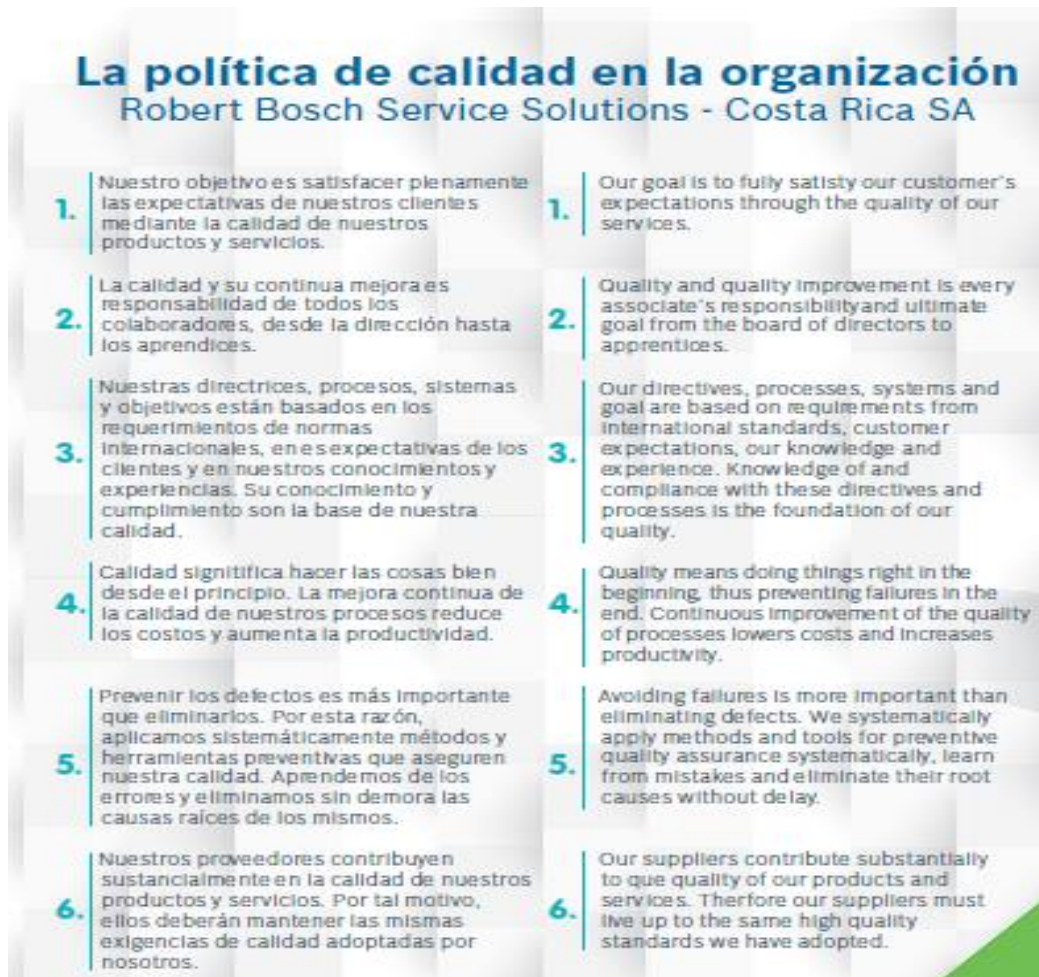


Figura N°30: La política de calidad en la organización

Fuente: interna

Para este proyecto y la mejora que se espera tener específicamente en el bono de desempeño se estima que; al concluir el proyecto, la cuenta de Roadside Assistance podría prever como mínimo \$25.000.00 mensuales, para un total anual de \$300.000.00, basándose en la información obtenida internamente.

Labor force					Total Cost
Bonus	Cost in \$	Monthly	Total	YTD	
H@P	25000	1	\$ 25,000.00	12	\$ 300,000.00

Figura N°31: Cálculo de bono H@P mensual y anual

Fuente: interna

2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES

En el proyecto de licenciatura en ingeniería industrial realizado por el estudiante Jorge Emmanuel Wong Rivas, egresado de la Universidad Hispanoamericana en el año 2019, con el nombre de “Plan de mejora para los procesos productivos del centro de recuperación de residuos valorizables ADIME de Abangares durante el último trimestre del 2019” se implementó la metodología DMAIC que aprendemos en Six Sigma. Esto con la finalidad de resolver un problema de control de productividad, a carencia de este control de productividad se generaron incidencias en la distribución de planta y el correcto manejo del recurso humano.

Como objetivo principal de este proyecto se tiene la mejora de los procesos productivos para el aumento de la productividad de la empresa, mediante la examinación de los procesos productivos existentes, la identificación de las causas principales que afectan la baja productividad, el planteamiento de soluciones, su implementación y la demostración de sus beneficios, mediante el análisis de las propuestas planteadas.

Se realizó la implementación de las diferentes herramientas que nos provee la metodología DMAIC, adicionalmente mediante un proceso Lean se implementó la metodología de 5´s en el área de trabajo. Se logró determinar cuatro causas críticas en el proceso:

- Propietarias saturadas de labores
- Desorden en el área laboral
- No hay control de productividad
- Ubicaciones incómodas para operar

En conclusión, el área de recurso humano es el recurso que más influye en la baja productividad, por lo tanto, las oportunidades de mejora para elevar la rentabilidad de la compañía deben aplicarse mediante estrategias dirigidas a equilibrar las causas críticas con acciones que mejoren el desempeño del recurso humano.

Mediante la implementación de distintas herramientas y metodologías, como lo son: 5´s, SLP y un diseño de control de productividad, se logró obtener los resultados deseados para la conclusión del proyecto, se logró:

- Control y seguimiento de la productividad de la planta
- Incremento en la productividad
- Reducción de residuos
- Orden del área de producción mediante la implementación de 5´s
- Reducción de desperdicios, así como también reducción de tiempos muertos
- Fluidez y rapidez en diferentes partes del proceso
- Diseño de diferentes herramientas de control

CAPITULO III:

MARCO METODOLÓGICO

La metodología utilizada durante el transcurso de este proyecto hasta su conclusión tiene una orientación en cada una de sus etapas con la metodología DMAIC, las herramientas ingenieriles implementadas para las diferentes partes del proyecto fueron surgiendo de manera secuencial.

4.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Mediante la aplicación de diversas herramientas realizamos la definición del problema mediante un procedimiento secuencial para alinear el problema con la estrategia y políticas de calidad de la organización, con el fin de capturar el problema en sí y no la queja del cliente, dichas herramientas se van a detallar a continuación.

4.1.1 5W + 2H

A través de la herramienta de 5W + 2H podemos convertir la consecuencia de un problema, en muchos casos viene a ser una queja del cliente, en lo que realmente es el problema. Siempre teniendo en cuenta tres premisas: no insinuar o culpar a nadie, no establecer soluciones y no respuestas cortas.

4.1.2 Valor estratégico

El valor estratégico del proyecto lo va a definir la alineación que tenga el mismo con los objetivos del negocio. Este proyecto está alineado y su enfoque se encuentra con la política de calidad de la organización de Robert Bosch Service Solutions, Costa Rica, SA. Que demuestra como este proyecto ayudaría a la mejora de los objetivos, calidad e ingresos de la organización.

4.1.3 Modelo Kano

Se aplicó el modelo Kano con el objetivo de analizar los atributos más relevantes para la satisfacción del cliente. Esto para tener en claro el proceso sistemático que se estaría planteando para lograr la satisfacción total al concluir el proyecto. Buscando el cumplimiento de los requerimientos fundamentales, sumar valor adicional al servicio en cuestión de calidad y servicio y finalmente llevar la relación del cliente a una relación de compañeros de negocio.

4.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO

4.2.1 SIPOC

Como parte de la estrategia de medición iniciamos con el mapeo del proceso que se encuentra en estudio utilizando la herramienta de SIPOC para tener una vista macro o a un nivel más gerencial de todo el proceso y las diferentes partes que se ven envueltas en el mismo.

SIPOC nos permite poder entender todas las partes que se mueven en este sistema que se está analizando y nos estaría ayudando a dar una

introducción a lo que viene ser el siguiente paso de swimlane para el detalle de cada una de las fases del proceso.

4.2.2 Swimlane

En esta etapa del proyecto se detalla el proceso por mejorar en su totalidad, para este proyecto se realizaron 2 estilos de mapeos del proceso: el primero consiste en el mapeo del proceso interdepartamental, que permite ver los diferentes departamentos y niveles que se ven envueltos en el proceso, se puede decir que es un proceso SIPOC pero con más detalle, el segundo mapeo es el proceso en detalle completo con sus diferentes tomas de decisión, demoras y las diferentes complicaciones que se pueden esperar, entre otros pasos.

El swimlane permite de manera metodológica, detallada y cualitativamente el observar donde se puede esperar que el proceso falle, o como se denota por medio de Six Sigma, las Xs vitales del proceso o las causas potenciales del problema definido con una X en la fórmula de $Y = f(x)$, estas mismas vienen a ser evaluadas en las siguientes etapas.

4.2.3 ISHIKAWA

Se aplica la metodología ISHIKAWA para poder agrupar las diferentes Xs potenciales en sus diferentes categorías correspondientemente. Con el fin de lograr obtener la causa raíz del problema.

4.2.4 Plan de recolección de datos

Distintas herramientas de Minitab son utilizadas para realizar el cálculo de la muestra que se va a utilizar en el proyecto, se obtiene la cantidad de transacciones que se recibieron durante el periodo de enero a setiembre del 2020 para con esta información poder obtener la porción de defectuosos. Con este número y con un 95% de confianza y un 5% de error, realizamos el cálculo de la muestra en Minitab, la cual, nos da como resultado que el tamaño de la muestra debe de ser de 371.

Date	Total Entered	Total Answered	Total Answered			Assist				ASA (sec)	AHT (min)	SLA (%)	H@P % (group)	H@P % (BMW and BMW i)	Proportion of Defectives Assist vs Answered	Proportion of Defectives Assist vs no H@P
			Info	Assist	Follow up*	Total H@P (including what is not being taken in consideration)	Total H@P (BMW and BMW i)	H@P	no H@P							
January	41359	35946	9578	25458	910	913	7390	702	6688	30	4:57	84.12	8.4	9.5	0.7082	0.9050
February	40441	33984	14420	18556	1008	808	7169	738	6431	43	5:19	80.92	9.3	10.3	0.5460	0.8971
March	33034	29205	13399	15031	775	1000	6154	911	5243	24	5:23	86.92	13.6	14.8	0.5147	0.8520
April	25741	21441	7691	13436	314	674	4415	632	3783	28	5:25	84.73	12.5	14.3	0.6266	0.8569
May	40205	32684	9822	22327	535	1011	6398	936	5462	49	5:29	77.08	13.1	14.6	0.6831	0.8537
June	51382	37667	10890	25826	951	1240	7286	1176	6110	118	5:42	64.34	14.9	16.1	0.6856	0.8386
July	59417	39222	6522	31924	776	1269	7813	1109	6704	173	5:57	58.74	13.1	14.2	0.8139	0.8581
August	60585	45187	11864	32619	704	1569	9043	1319	7724	75	5:46	71.02	14.3	14.6	0.7219	0.8541
September	65498	45637	13941	31060	636	1392	7539	1207	6332	51	4:43	69.81	15.2	16.01	0.6806	0.8399
Total	417662	320973	98127	216237	6609	9876	63207	8730	54477	591	5:24	75.3		13.8	0.6737	0.8619
														Median	0.6831	0.8541

Figura N°32: Proporción de defectuosos

Fuente: interna

Sample Size for Estimation

WORKSHEET 1

Sample Size for Estimation

Method

Parameter	Proportion
Distribution	Binomial
Proportion	0.6843
Confidence level	95%
Confidence interval	Two-sided

Results

Margin of Error	Sample Size
0.05	371

Figura N°33: Resultados de cálculo de la muestra

Fuente: interna

4.2.5 Capacidad del proceso

Se realizó un cálculo de la capacidad del proceso basado en el tipo de datos con los que se está trabajando. Luego de evaluar los datos, se determinó que se cuenta con datos del tipo discreto para realizar un cálculo de DPU (Defectos por unidad) y DPMO (Defectos por Millón de Oportunidad). Esto permite poder calcular el nivel de Sigma del proyecto, en el cual determina que el nivel actual del proyecto es de 2.92 sigmas.

Defectos	54,477
Unidades procesadas	63,207
Oportunidades por unidad	11

DPMO:	78,353
Sigma Level:	2.92

Figura N°34: Calculo DPMO y nivel de sigma

Fuente: interna

4.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA

4.3.1 Pruebas de Hipótesis

Se utilizan distintas pruebas de hipótesis como prueba estadística para poder determinar si existe suficiente evidencia en la muestra, evidencia misma que ha sido recolectada en el paso anterior en el plan de recolección de datos, para poder inferir si cierta condición es válida para toda la población. El tipo de hipótesis a realizar depende del tipo de variable con la cual se está trabajando.

Para determinar el tipo de hipótesis se utiliza la siguiente herramienta:

Herramientas estadísticas

Tipos de variables		Salida "Y"	
		Atributos	Variables
Entrada "X"	Atributos	Chi cuadrada	Pruebas de T Análisis de Varianza (ANOVA)
	Variables	Regresión Logística	Correlación/Regresión

Figura N°35: Herramienta estadística para determinar tipo de hipótesis

Fuente: interna

Con esta herramienta se puede determinar que la prueba de hipótesis que se estaría llevando a cabo es una prueba de hipótesis de Chi Cuadrada para el tipo de datos con los que estamos trabajando.

4.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Con base en los resultados de las pruebas de hipótesis en la fase de análisis se realizan cambios de manera planeada, estratégica y metodológicamente, en operaciones y cualquier área que sea necesario.

Pasos para la mejora:

1. Conocer la Xs vitales – esto se conoce como resultado de la fase de analizar. Las Xs vitales son las áreas que se deben de mejorar. La metodología de Six Sigma no ofrece la receta o pasos para la mejora de los problemas, Six Sigma aboga en el ingenio del equipo de trabajo para desarrollar lo necesario para estas mejoras.
2. Generación de ideas para la solución – por lo general se realiza una lluvia de ideas con los encargados de cada departamento para idear las soluciones a estas Xs vitales.
3. Seleccionar la mejor solución – matriz beneficio-esfuerzo –ayuda a clasificar y a priorizar a que mejora se deben de destinar los esfuerzos evaluando el esfuerzo estimado para lograr dicha mejora y el beneficio que podría traer.
4. Generar el plan y ponerlo en marcha – una vez seleccionada aquellas mejoras a trabajar, se realizar un plan de implementación.

4.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS

Siendo esta etapa la más importante de todo el proyecto, donde se demuestra el valor que viene a agregar este proyecto a la empresa y a presentar el éxito que se obtendrá al finalizar todas sus etapas.

3.5.1 Gráficos de control

De esta manera se pueden representar los cambios y mejoras que se han obtenido en el proyecto donde se pueden observar dos características importantes:

1. Desplazamiento de la media hacia el objetivo: para lograr el éxito del proyecto vamos a poder ver que la media se desplaza hacia el objetivo, lo cual es obtener el bono del Help at phone.
2. Reducción de los límites de control: esto indica que la variación del proceso se ha reducido, por lo que el proceso viene a producir menos errores.

3.5.2 Plan de control

Establecer las acciones que garantizan que la mejora lograda sea permanente en el largo plazo. De esta forma, por medio de auditoría y monitoreo continuo del proceso se pueden accionar proactivamente y realizar los ajustes necesarios para asegurar que la mejora perdure en el tiempo.

3.5.3 Evaluación financiera

La evaluación financiera se realiza en el estado mejorado del proceso, de la misma manera de cómo se realizó el cálculo de costo de la pobre calidad, con la diferencia de que se realiza el cálculo con datos reales del impacto de la mejora y se cuantifica de manera anualizada.

CAPITULO IV:

LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

En este capítulo se realizará un énfasis ingenieril más a fondo a los capítulos de Medir y Analizar del proceso DMAIC, de esta forma conoceremos el proceso en estudio en un mayor detalle, de esta misma fase obtenemos la información que vamos a estar estudiando en su siguiente fase de Análisis.

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

El proceso productivo que se conoce como RSA por sus siglas en inglés, significa Roadside Assistance que en español sería Asistencia en Carretera, puede dar inicio por tres diferentes canales: llamada automática desde el auto, llamada por la aplicación de BMW o llamada telefónica al número de asistencia al cliente.

Este soporte que se otorga al cliente viene a ser un servicio de concierge de valor agregado a la marca y producto que BMW ofrece a los dueños de alguno de sus automóviles o motocicletas, donde pretende con este mismo incrementar la lealtad de sus clientes y la satisfacción con sus productos. Este servicio tiene un costo para BMW, costo que se pretende reducir con el soporte que actualmente se ofrece y con los diferentes procesos con los que se cuenta para asistir al cliente que pueda necesitar asistencia en carretera dependiendo de diversas causas o necesidades y ayudar a que continúe con su viaje.

En caso de que el vehículo sufra algún daño o de que el vehículo envíe alguna señal de alerta de necesitar asistencia o por algún fallo mecánico, el cliente o el vehículo contacta a uno de los agentes de RSA BMW, este mismo se ve en

necesidad de seguir ciertas directrices y pasos para la solución de problema que se le presenta.

En la siguiente figura se observa el proceso de soporte presentado en diagrama SIPOC en el cual se especifican los diferentes elementos y personas implicadas en el proceso, así como también los distintos niveles de soporte.

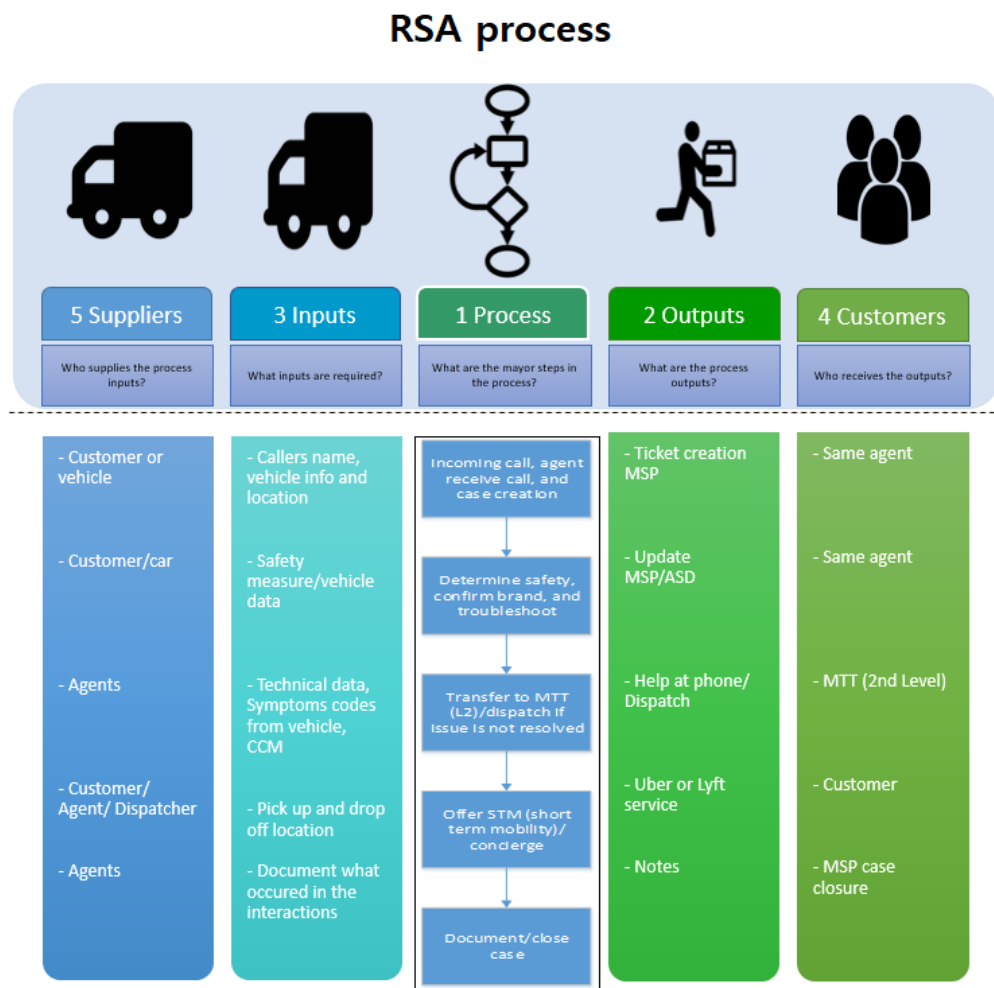


Figura N°36: SIPOC

Fuente: interna

En la imagen anterior se puede observar que el contacto inicial siempre da inicio por el cliente, el agente de RSA obtiene la información del cliente, tipo de vehículo y locación donde se encuentra actualmente, con esta información se procede a crear un registro en el sistema llamado Mobility Service Platform por sus siglas en inglés MSP, donde posteriormente se asegura de que el cliente se encuentre en un lugar seguro donde su integridad no se vea comprometida y se realiza alguna actualización en el sistema que sea necesaria, como información del cliente o del vehículo.

Tras verificada la información anterior se procede a dar el soporte necesario que requiera el cliente con su vehículo siguiendo las guías de soporte en MSP. En caso de que el problema no pueda ser resuelto y asistencia sea requerida, el caso se puede escalar a un nivel de soporte superior para mayor asistencia. En todo caso vamos a tener únicamente dos resultados luego del soporte: luego de seguir los pasos en el sistema, el cliente puede continuar con su viaje sin mayor problema o, el cliente va a requerir asistencia en carretera, enviándole una grúa para ser remolcado a un centro de servicio de BMW.

4.1.1 Inputs y suppliers

En este proceso se cuenta con diferentes suppliers o proveedores de información durante diferentes niveles del proceso. El proceso inicia siempre con la primer interacción de parte del cliente, este cliente puede ser una persona física o el sistema de emergencia del automóvil, ambos gestionan una llamada al centro de atención, en donde el agente recibe el primer input o insumo, el cual, viene siendo la información del cliente como: nombre, número de teléfono, dirección y número de VIN del automóvil; adicionalmente se requiere de una información muy importante al inicio de la llamada, la cual es la medida

de seguridad del cliente, la información del vehículo y si se encuentra en un lugar seguro, libre de alguna amenaza de accidente o colisión con otro automóvil.

Luego de recolectar esta información, se procede a recolectar información del cliente o automóvil, para lograr evaluar la situación y contexto de lo que el cliente puede estar enfrentando y el grado de emergencia; la información que se recolecta es: data técnica del vehículo, códigos sintomáticos de vehículo, preguntas de sondeo para evaluar la situación, entre otros.

Toda esta información recolectada durante la llamada va a ser ingresada en el sistema de registro y documentación de casos, mismo sistema que se utiliza para proveer opciones o solución al problema que estamos enfrentando.

4.1.2 Outputs y clientes

Las salidas del proceso, u outputs, pueden ser varias, dentro de ellas se poseen salidas perceptibles, como lo son: soporte en carretera como lo es una grúa de plataforma o un servicio de transporte como Uber o Lift. Estos outputs corresponden cuando el automóvil del cliente requiere asistencia de un centro certificado por BMW para arreglos mecánicos, en estos casos; cuando el automóvil requiere ser trasladado, se ofrece un servicio complementario de Uber o Lift para llevar al cliente a su destino o para ser trasladado al centro de servicio donde se estaría llevando el automóvil.

Cuando se habla de outputs no tangibles, se hace anotación al registro del caso en los sistemas de servicio, donde se registra lo que transcurre durante la llamada y todo lo que se realizó para tratar de dar solución al problema o la situación que tiene nuestros clientes. Adicionalmente se utiliza el mismo

sistema de registro de llamadas y casos para solicitar ayuda a nuestro departamento de nivel 2 o MTT cuando el caso lo amerite, ya sea que el sistema mismo indique la consulta a MTT o que el sistema no cuente con una posible solución o recomendación.

Finalmente como salida se obtienen 2 posibles resultados del caso; aplica para el bono de Help at Phone – estos casos son los que, mediante la aplicación de pasos a seguir o guías, se le pudo dar solución al cliente o indicaciones de como poder llegar a un centro de servicio sin necesidad de enviar una grúa – y finalmente los casos que no aplican para el bono de Help at Phone – estos son los casos en los cuales se tuvo que enviar una grúa o cualquier tipo de asistencia en el camino.

4.2 DETALLE DEL PROCESO PRODUCTIVO

Para un mejor entendimiento del alcance del proceso productivo de RSA se realizaron dos tipos de mapeo del proceso. El primero es un mapeo multifuncional donde se pueden observar los diferentes niveles y grupos que se relacionan en diferentes actividades, el segundo mapeo que se realizó es un mapeo a detalle del proceso de soporte que se realiza durante la llamada con el cliente y el proceso de solución al problema que se enfrenta.

4.2.1 Mapeo Multifuncional

La siguiente figura nos ayuda a comprender mejor los distintos grupos de soporte que pueden verse envueltos en la asistencia en carretera para un cliente, cada nivel se verá en la necesidad de ayudar dependiendo del nivel de

soporte que sea necesario debido del tipo de emergencia que pueda estarse manejando en el momento.

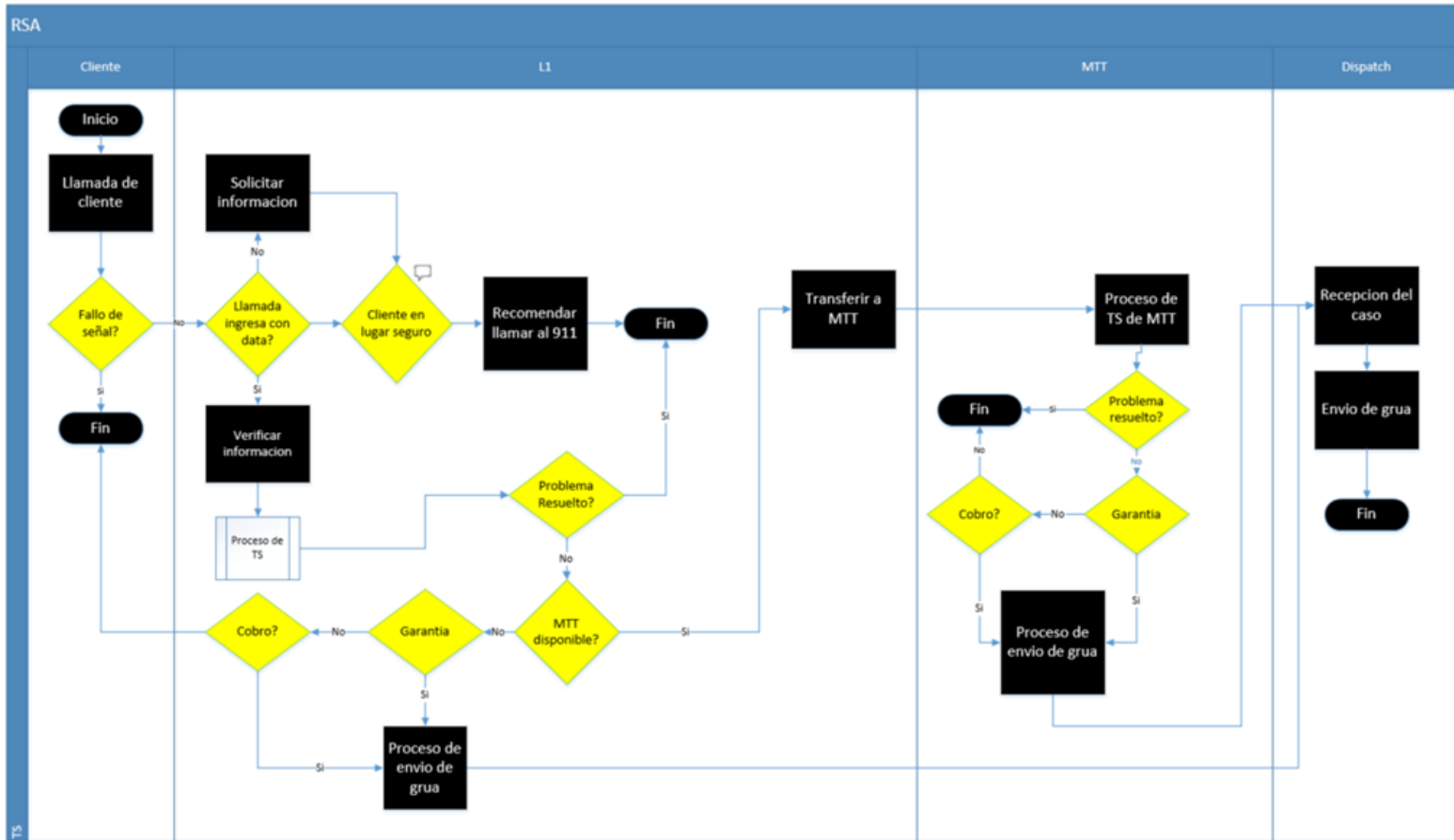


Figura N°37: Diagrama multifuncional

Fuente: interna

4.2.1.1 Tipo de contacto

Como primer nivel se encuentra el cliente que puede contactar al centro de soporte por diferentes medios:

- Aplicación de BMW: la empresa BMW cuenta con una aplicación para celular que ofrece diferentes servicios a sus clientes, uno de ellos es el servicio de asistencia en carretera que, al presionar una opción, la aplicación realiza la llamada al centro de soporte para la asistencia requerida.
- Automóvil: dependiendo del modelo y del año del auto o motocicleta, este mismo puede realizar la llamada al centro de soporte automáticamente, como, por ejemplo: mantenimiento o accidente. De igual forma el automóvil cuenta con una aplicación en el dash por el cual se puede realizar de forma manual el contacto al centro de soporte.
- Celular o teléfono fijo: si el cliente no cuenta con la aplicación de BMW o el automóvil no es del modelo o año que cuenta con la opción en el dash del vehículo, el cliente siempre cuenta con la opción de realizar la llamada al número de soporte al cliente

Adicionalmente de las diferencias tecnológicas que las opciones anteriores ofrecen a los dueños de un auto BMW, al utilizar la aplicación o la opción de llamada con el auto, estas opciones tecnológicas también ofrecen la facilidad de transmitir información automáticamente al agente de soporte. Dicha información viene agregando valor, no solamente de satisfacción al cliente al contar con la información del vehículo y dueño de este al momento de iniciar la llamada, pero también el automóvil envía información de lo que puede estar

ocurriendo en el momento, ya sea, necesidad de mantenimiento o información de alguna emergencia por accidente automovilístico que haya podido ocurrir.

4.2.1.2 Soporte de primer nivel (L1)

Una vez que se realiza el contacto de parte del cliente hacia el centro de soporte, esta llamada es atendida por el centro de soporte de primer nivel o también conocido como L1 (Level 1). El cual, como primer paso procede a confirmar que el cliente se encuentre en un lugar seguro para evitar agravar la situación y ocasionar un accidente, en caso de que el cliente no se encuentre seguro, se procede a transferir la llamada al 911.

Luego de verificar que el cliente se encuentra seguro, se realiza la verificación de la información de la persona que está llamando y la del vehículo, esto con el fin de asegurar de proveer la información y el soporte adecuado y de realizar al cualquier tipo de actualización de la información que se necesaria, usualmente la información que se actualiza es la información del cliente.

Cuando ya el primer nivel de soporte cuenta con toda la información requerida se procede a dar inicio al tipo de asistencia que requiera el cliente (este paso lo vamos a detallar más adelante). Como resultado podemos tener que:

- Se realiza el soporte e indicaciones al cliente, por lo tanto, este puede continuar con su viaje sin verse interrumpido.
- En caso de requerir asistencia y soporte de un agente más experimentado, el caso se puede transferir al nivel 2 de soporte o Máster Technician Team o por sus siglas en ingles MTT.

- La solución del caso puede ser enviarle una grúa al cliente para ser trasladado un centro de servicio certificado por BMW o enviarle ayuda al lugar, ambos servicios pueden tener un costo o ser cubiertos por la garantía de la compra del auto. En caso de ser requerido el cobro porque el automóvil se encuentra fuera de cobertura, se procede con el cobro, si el cliente así lo desea.

4.2.1.3 Máster Technician Team (MTT)

Si el agente de Nivel 1 no puede resolver la emergencia en la que se encuentra el cliente, este puede solicitar soporte de Nivel 2 o MTT a través del canal de soporte y escalar el caso. El departamento de MTT realiza los pasos necesarios para encontrar solución al problema. La solución puede tener un costo para el cliente en caso del automóvil se encontrase fuera de garantía, de ser el caso y el cliente esté de acuerdo, se realizan los cobros correspondientes. Al procesar el pago, el caso se escala al departamento de Dispatcher o despachador en español, para despachar la ayuda necesaria.

4.2.2 Mapeo del Proceso de Solución de Problemas

MSP ofrece una guía paso a paso para que los agentes puedan resolver la mayoría de los casos que pueden recibir durante una llama.

Al finalizar la llamada, MSP despliega el número de caso para crear un registro de todo lo que se realizó para dar soporte al cliente. Este mismo caso es el que se va a utilizar para realizar el cálculo del porcentaje de Help at Phone que se obtiene al final de mes, este porcentaje es calculado para cada agente

individualmente como también es calculado para la cuenta en su totalidad y de esta forma, poder evaluar el rendimiento que se está obteniendo en cada llamada.

En este proceso se observa que, en la mayoría de los escenarios, once (11) de ellos, la posibilidad de obtener un resultado satisfactorio en el bono de Help at Phone es de cero por ciento (0%), y en las oportunidades que si podemos obtener un resultado positivo para el bono son de únicamente 4 escenarios. Por lo tanto, es imprescindible que los agentes sigan el proceso de soporte exactamente a como se encuentra estipulado en MSP, ya que, de lo contrario, y por la alta posibilidad de fallo, no se obtendrían los resultados esperados.

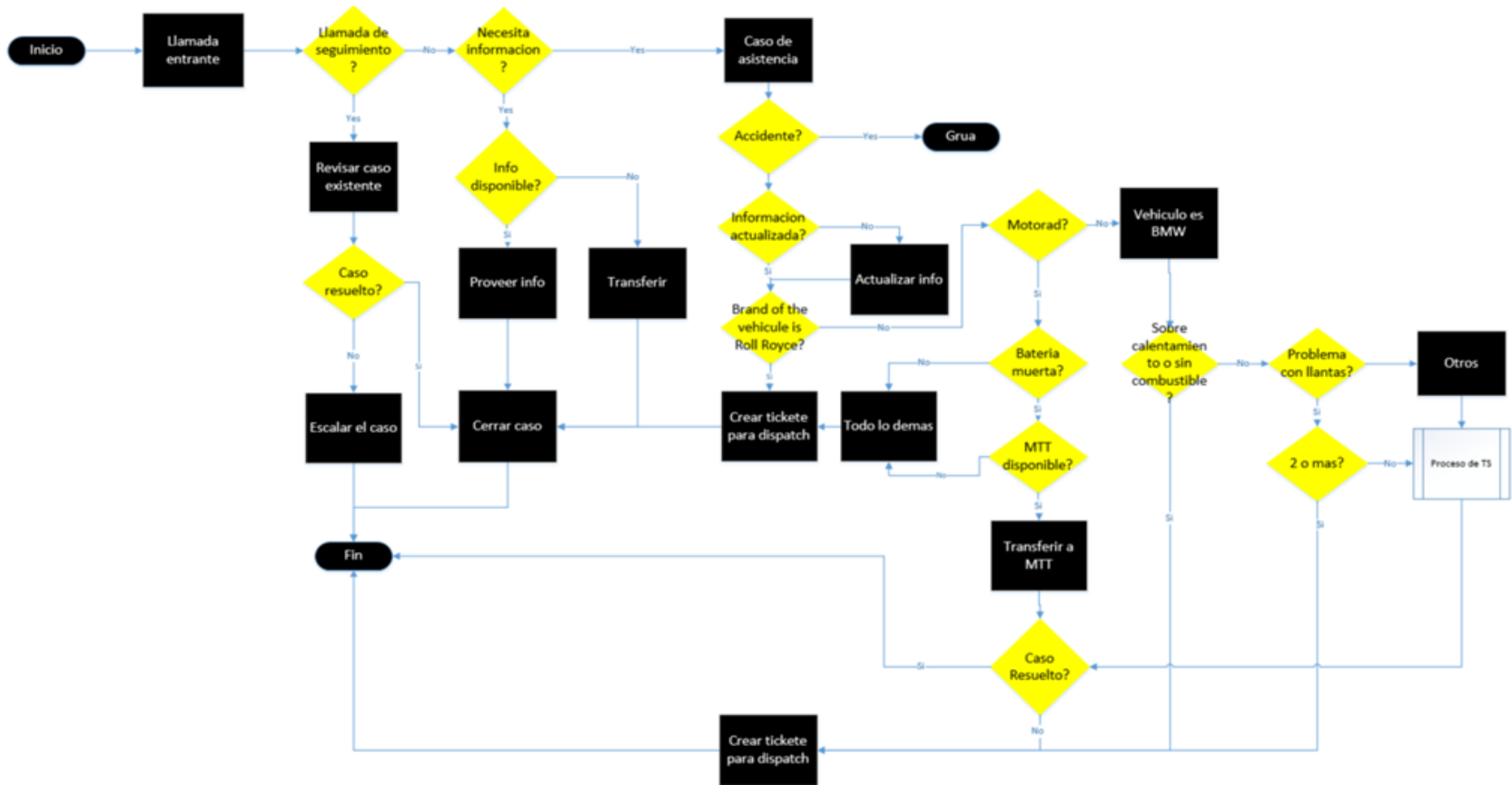


Figura N°38: Mapeo del proceso de solución de problemas

Fuente: interna

4.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA

Para la identificación de las causas potenciales del problema se implementaron diferentes herramientas ingenieriles ya explicadas y detalladas en capítulos previos. Con la implementación de estas herramientas logramos tener mejor claridad de las posibles causas que están afectando el proceso para mismamente poder ser evaluadas y lograr los resultados deseados.

La metodología de Six Sigma nos enseña que todo punto de decisión dentro del diagrama de flujo detallado anteriormente es una posibilidad de fallo y se convierte en una X potencial. Para este diagrama se realizan un total de 36 toma de decisión. Con esto dicho, decimos que el proceso tiene una posibilidad de 2.77% de salir bien a la primera vez (dividimos 1 entre 32 posibilidades de fallo en el proceso).

4.3.1 Diagrama de afinidad

Se realizó el diagrama de afinidad con el fin de categorizar las 32 posibles causas de fallo en el proceso clasificando y categorizando estas causas en tres diferentes grupos: Casos que aplican para Help at phone, procedimientos y por último, se hizo un grupo adicional llamado Casos con excepción, debido a que, algunos de los puntos en el proceso han sido categorizados por BMW como “no aplicables” para el cálculo del bono, ya que, estos casos son manejados con una solución única de asistencia en el camino por medio del despacho de grúa.

Este proceso de descarte de las opciones que no vienen a ser parte de la evaluación del Help at Phone, se realizó con el equipo de trabajo y expertos a cargo del proceso. Este equipo fue conformado por: grupo líder de operaciones, encargado de la capacitación específica para BMW, departamento de calidad, grupo de soporte, MTT y expertos en el proceso. De esta forma obtenemos las razones reales que afectan el proceso y donde tenemos mayormente un porcentaje más elevado de fallo.

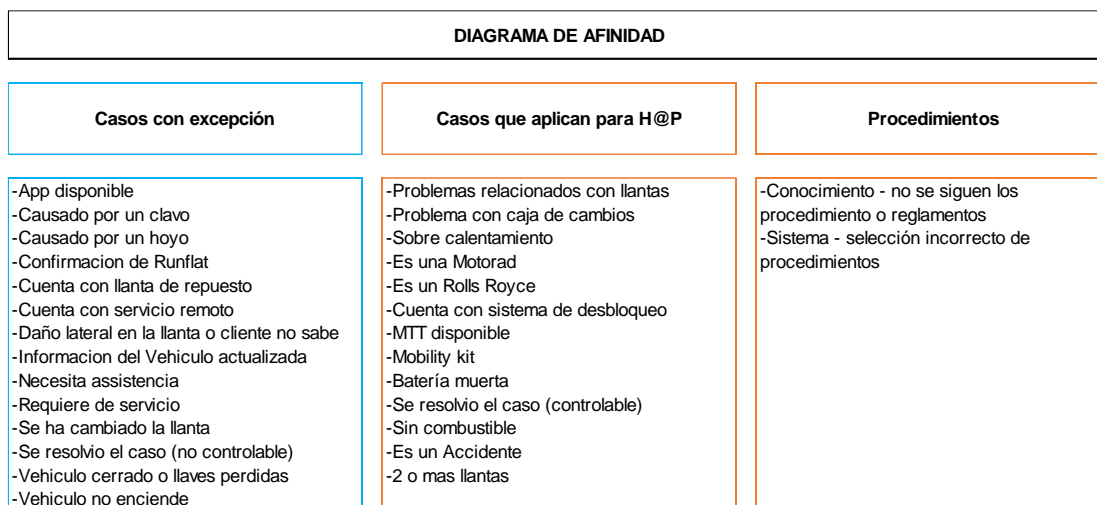


Figura N°39: Diagrama de afinidad

Fuente: interna

4.3.2 Casa de la calidad

Asimismo, se determinaron las características de la calidad conocidas como requerimientos funcionales, para así realizar la Casa de la Calidad. Estos críticos de la calidad son los que nos permiten asegurar la calidad en la creación de un producto, en este caso, son los que nos van a permitir que el servicio de soporte que estamos dando se realice exitosamente. Para esto, se

determinó con el grupo de trabajo ya mencionado, los siguientes críticos de la calidad:

- Contar con procesos definidos
- Capacitación de lineamientos
- Conocimiento del producto
- Contar con recursos disponibles
- Sistemas de soporte
- Documentación, creación y reporte de casos
- Comportamiento de los empleados

Una vez que se logran identificar las X potenciales en el proceso de soporte, y adicionalmente se determinan cuáles son los críticos de la calidad, se procede a realizar el ejercicio de la casa de la calidad con el fin de lograr identificar las áreas en donde se debe de enfocar para realizar el muestreo y análisis de la información que se recopilará posteriormente.

Para la implementación de esta herramienta se da inicio aplicando un peso o un nivel de importancia a cada una de las X potenciales, el cual se observa en la figura N°39, en la columna llamada Weight/importance (peso/importancia). Este peso se realizó basándose en el criterio del equipo de soporte y con en la frecuencia en que ocurre cada una de estas X potenciales durante todo el proceso de soporte, este rango va desde 0 (ocurre muy poco) hasta 10 (alta ocurrencia en el proceso).

Se basa en análisis históricos de la empresa, para categorizar un caso como alta recurrencia y tener una fuerte relación, este tipo de caso debe de ser manejado en 6 o más de cada 10 llamadas, para una recurrencia media y tener

una medianamente relación se deben de manejar de 3 a 5 casos de 10 llamada y, menor a 3 tienen una recurrencia baja y poca relación.

Cuando se cuenta con el peso/importancia para cada una de las X potenciales, se realiza una relación entre, peso/importancia y las características de la calidad. Se cuenta con tres correlaciones: fuertemente relacionada \ominus , medianamente relacionada O, poca relación \blacktriangle y no hay relación.

Teniendo ya todas las correlaciones entre peso/importancia y las características de la calidad se procede al posterior análisis de lo que se llama el piso de la casa de la calidad, donde se cuenta con 5 niveles de información: objetivo o valor limite, dificultad, valor de máxima relación, peso/importancia y valor relativo. Para este punto del proyecto nos vamos a enfocar únicamente en la parte de peso/importancia ya que de momento se desconocen el objetivo o valor limite y dificultad, estos mismos se van a evaluar en la etapa de diseño de soluciones.

Row #	Max Relationship Value in Row	Relative Weight	Weight / Importance	Demanded Quality (a.k.a. "Customer Requirements" or "What")	Column #						
					1	2	3	4	5	6	7
Direction of Improvement: Minimize (▼), Maximize (▲), or Target (○)					1	2	3	4	5	6	7
Quality Characteristic (a.k.a. "Functional Requirements" or "How")					DEFINE PROCESSES	TRAINING	KNOWLEDGE	RESOURCES - ATTENDANCE	SYSTEMS	DOCUMENTATION - TICKET CREATION - REPORTING	BEHAVIOR
1	9	17.1	6.0	TIRE RELATED	○	○	○	▲	▲	▲	○
2	3	11.4	4.0	DRIVE TRAIN	▲	▲	○	▲	▲	▲	
3	9	8.6	3.0	KNOWLEDGE - NOTS AND JUST FOLLOWS REQ.	○	▲	○	▲	▲	○	○
4	1	2.9	1.0	OVERHEATING	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
5	9	14.3	5.0	SYSTEM - FOLLOW WRONG CALL FLOW PROC	▲	○	○	▲	▲	○	○
6	9	2.9	1.0	MOTORAD	▲	○	▲	▲	▲	▲	
7	9	1.4	0.5	ROLLS ROYCE	▲	○	▲	▲	▲	▲	
8	9	5.7	2.0	ABILITY TO UNLOCK	○	○	○	▲	▲	▲	○
9	9	5.7	2.0	MTT AVAILABLE				○			
10		2.9	1.0	MOBILITY KIT NOT AVAILABLE OR IN CAR							
11	9	1.4	0.5	DEAD BATTERY	▲	▲	○	▲	▲	▲	
12	9	14.3	5.0	ARE YOU ABLE TO SOLVE (controlable)	○	○	○	▲	○	○	○
13	9	7.1	2.5	CASE CREATION NOT DONE	▲	○	○	▲	○	○	○
14	3	2.9	1.0	OUT OF FUEL	▲	▲	○	▲	▲	▲	
15	1	1.4	0.5	IS AN ACCIDENT	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Target or Limit Value											
Difficulty (0-Easy to Accomplish, 10-Extremely Difficult)											
Max Relationship Value in Column					9	9	9	9	3	9	9
Weight / Importance					320.0	491.4	634.3	142.9	134.3	360.0	381.4
Relative Weight					13.0	19.9	25.7	5.8	5.4	14.6	15.5

Figura N°40: Casa de la calidad

Fuente: interna

4.4 MUESTREO

Como resultado de la casa de la calidad se obtiene que las dos principales características de la calidad por las cuales se está viendo mayormente afectado el proceso es: capacitación y conocimiento. Esto lo determinamos basándonos con los resultados que nos arroja la herramienta en lo que se le conoce como el piso de la casa de la calidad, podemos observar que para la columna de Knowledge o conocimiento tenemos un peso de 634.3 y para training o capacitación tenemos un resultado de 491.4

Adicionalmente destacan tres X potenciales de los 15 totales con el valor que obtenemos en la columna de peso relativo o relative weight: problemas relacionados con los neumáticos obtiene un valor de 17.1, seguir el proceso de llamada incorrectamente con 14.3 y, finalmente, si el agente fue capaz de ayudar al cliente durante la llamada con un valor de 14.3.

Tras los hallazgos anteriormente mencionados se procedió a realizar un muestreo de las llamadas que se manejan en el departamento con un tamaño de la muestra de 371 llamadas a evaluar, tomando en cuenta un nivel de confianza de un 95% para este estudio, este cálculo se detalla en el capítulo tres bajo el plan de recolección de datos. Adicionalmente se desarrolló un formulario de plantilla enfocado en las áreas interesadas a ser evaluadas en la toma de estas muestras.

Para esta toma de muestras y análisis de las llamadas se formó un equipo de 10 personas el cual fue conformado por: el equipo de liderazgo, agentes con conocimiento avanzado y el departamento de calidad. También estos mismos

fueron capacitados por el equipo de Black Belt Six Sigma a cargo del proyecto y supervisados por los líderes de los departamentos de producción y calidad.

	1	2	3	4
Seleccionar tipo de caso				
Es una llamada de accidente?				
Marca del vehiculo				
Problema de bateria? (Solo para Motorad)				
Sobrecalentamiento?				
Sin combustible?				
Problema de llantas?				
Cuántas llantas				
Que ocasionó este problema de llantas?				
Daño en las paredes de la llanta?				
Cuenta con Runflat?				
Pudo continuar con Runflat?				
Cambio la llanta anteriormente?				
Utilizó la llanta de repuesto?				
El cliente contaba con mobility kit?				
Utilizó el mobility kit?				
Llave perdida o tiene el carro bloqueado?				
Cuenta con el app?				
El vehiculo cuenta con acceso remoto?				
Transferencia a Connected Drive?				
Tren motriz, el auto no enciende, otros?				
ASD está disponible?				
Requiere de asistencia?				
Pudo el agente asistir al cliente?				
Se utilizaron preguntas de sondeo para comprender el problema?				
¿Se siguieron los pasos correctos? (independientemente de si se necesitaba un envío directo o una solución de problemas)				
¿El agente solucionó el problema o simplemente siguió las demandas del cliente? (solicitud de cliente o distribuidor)				
Se creo el caso?				
Fue el caso correctamente asignado?				
Documentar el numero de caso en MSP				
Se transfirió a MTT?				
Pudo MTT ayudar?				
Se transfirió el caso a dispatch?				
Fue el caso correctamente documentado?				
Caso resuelto?				
Caso cerrado?				
¿El agente mostró voluntad de ayudar / solucionar problemas?				
Nombre del agente				

Figura N°41: Plantilla de toma de muestras

Fuente: interna

4.4.1 Análisis de resultados del muestreo

Después de la culminación de la revisión y evaluación de las 371 llamadas evaluadas en el proceso anterior, se llegó a las siguientes conclusiones:

- El tamaño de la muestra fue calculado basado en el periodo de enero a setiembre del 2020
 - Tamaño de la muestra – 371
 - Muestreo efectivo – 365
- El tipo de llamadas que mayormente se maneja es efectivamente de donde se deriva el porcentaje de H@P

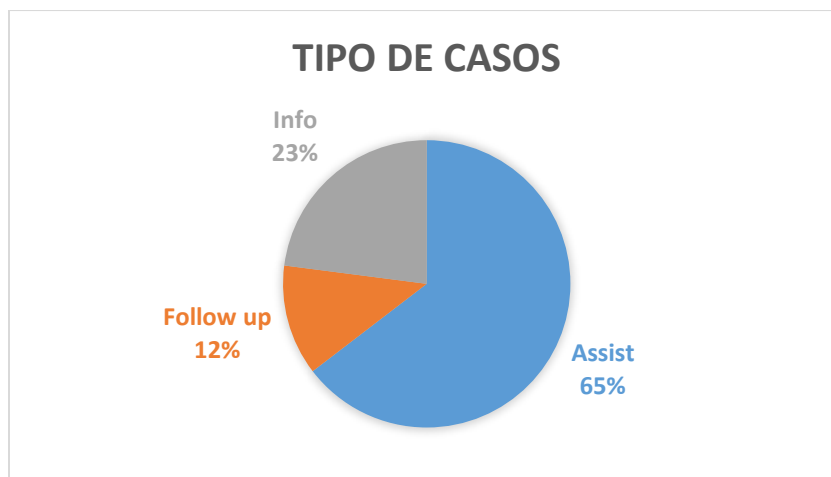


Figura N°42: Resultados – Tipo de casos

Fuente: interna

- La mayor parte de casos de Asistencia son casos donde se cuenta con procesos para lograr obtener el bono de H@P con un 69% del total de casos

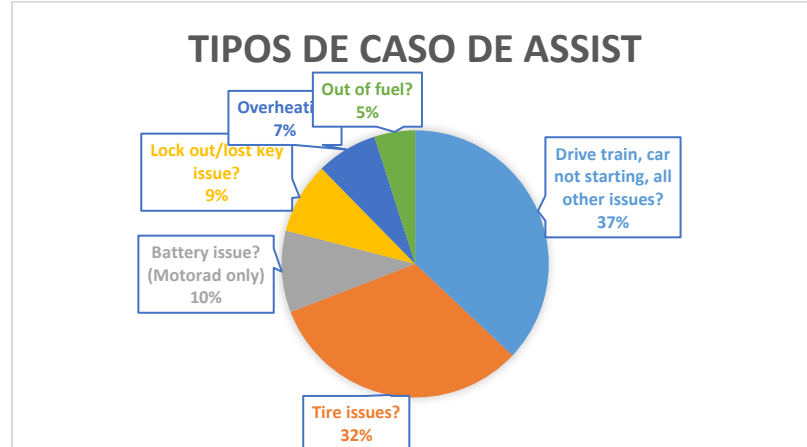


Figura N°43: Resultados – Tipo de casos en categoría de Assist

Fuente: interna

- Puntos que destacan:
 - Se logró un buen tamaño representativo de revisión de la muestra con un 98.4% de muestras evaluadas (365 casos de 371)
 - Podemos determinar que la muestra estadística representa y se comporta igual que toda la población mediante el cálculo utilizando la herramienta de Minitab, con un 95% de certeza y un 5% de error

- Hallazgos:
 - Proceso de calidad con bajos niveles de confianza y no calibrados
 - Se realizaron 3 sesiones de capacitación a las 10 personas que realizaron las evaluaciones
 - Se obtuvieron diferentes resultados cuando se evaluaban la misma llamada por el mismo evaluador

- Se observaron diferentes formas de evaluar y de opinión durante las tres diferentes sesiones con el grupo evaluador, lo que significa que no hay calibración e igualdad en la forma de evaluar las llamadas
 - Resultados de la casa de la calidad
 - Confirmación de resultados teóricos que indicaban problemas de conocimiento y capacitación
 - Declaración de los hechos por parte del encargado de la operación con sospecha de incumplimiento de procesos de soporte
 - Siendo Tire issues o problemas con neumáticos el volumen principal de llamadas y donde se cuenta con una probabilidad mayor de solución de problemas, se analizó el asertividad del seguimiento del proceso donde tenemos un 75.7% de fallo en seguir los procesos establecidos

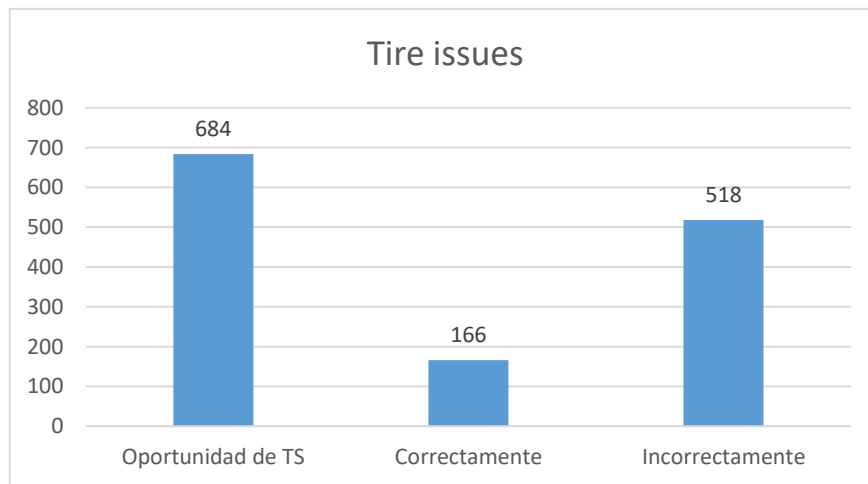


Figura N°44: Resultados – proceso de TS en tire issues

Fuente: interna

- Sistema de medición de calidad
 - Sistema de automatización de selección de llamadas no está en uso lo cual ocasiona una selección manual de llamadas a la hora de realizar las evaluaciones de calidad del proyecto influyendo negativamente en el proceso aleatorio de selección de llamadas

4.4.2 Conclusión y causa raíz del problema

Tras concluir el muestro y escucha de llamadas se logró analizar los datos del formulario utilizado durante las evaluaciones realizadas. Este formulario nos da la siguiente información:



Figura N°45: Gráfico causa raíz

Fuente: interna

Podemos observar que como resultado número uno tenemos que en los casos en donde el agente tiene un ambiente controlable y con la posibilidad de resolver correctamente, el agente no logra llegar a esta solución siguiendo los pasos correctos y lineamientos establecidos por el proceso y empresa.

Este mismo punto es seguido por: sistema – seguir el flujo de llamada incorrecto y conocimiento – sin solución de problema y hacer lo que el cliente solicita sin seguir procedimientos. Destaca adicionalmente como cuarta categoría la falta de creación o documentación en el registro de los casos que fueron atendidos.

Se realizó un gráfico de Pareto el cual nos muestra que nos debemos de enfocar en las mismas áreas que nos muestra el gráfico anterior, por lo tanto, se estarían descartando las demás posibilidades dentro del proceso.

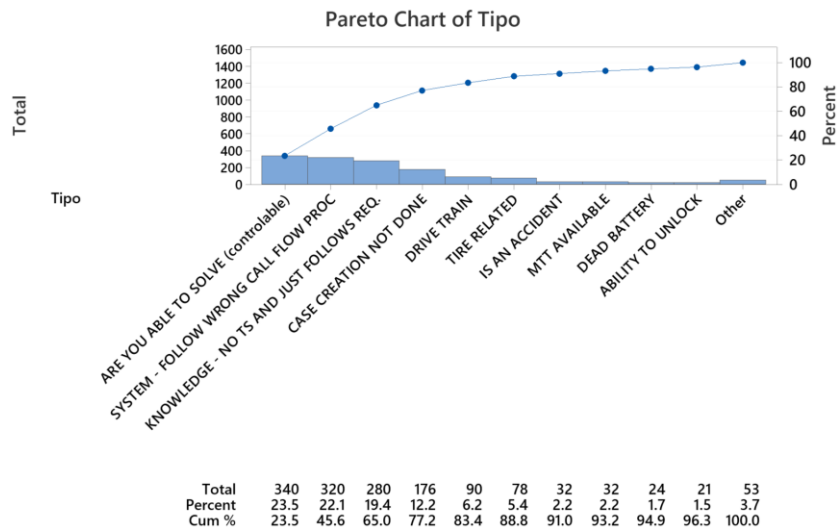


Figura N°46. Gráfico Pareto causa raíz

Fuente: interna

De esta forma, podemos observar que el 65% de los problemas es ocasionado por las primeras 3 causas. El poder resolver problemas en el cual contamos con las herramientas y una solución para el cliente es de un 23.5%, como segunda causa tenemos el uso del sistema y seguir el procedimiento correcto y asertivo al caso en manejo con un 22.1% y, finalmente el tema de conocimiento, seguir la petición del cliente sin realizar los pasos necesarios para la solución del problema con un 19.4%

De manera que el presente estudio se enfocará en buscar solución a estas 3 causas para abarcar el 65% de problemas descritos.

CAPITULO V:

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

5.1 PLAN DE PROPUESTA DE MEJORA

Basándonos en los resultados de los capítulos anteriores, específicamente en los resultados obtenidos en el capítulo 4, vamos a desarrollar en este capítulo las diferentes soluciones y recomendaciones al problema planteado, junto con el plan de implementación, gestión y control de estas soluciones. El plan de implementación de las soluciones se va a enfocar en las 3 principales causas del problema, las cuales abarcan un 65% de la totalidad del problema.

En este caso, siendo estas 3 causas principales: resolver problemas en el cual contamos con las herramientas y una solución para el cliente, uso del sistema y seguir el procedimiento correcto y asertivo al caso en manejo y, conocimiento, las propuestas de mejoras se van a enfocar en la mejora de procesos y calidad versus implementación de herramientas.

En este caso la propuesta se hace en 5 áreas del proyecto:

- Entrenamiento:
 - o Revisión de temas, planeamiento y entrega del entrenamiento
- Reentrenamiento:
 - o Plan de mejora para puntos específicos post entrenamiento
- Plan de rendimiento:
 - o Redefinir la estructura, objetivos y porcentajes acorde a los objetivos
- Estructura de bonos:

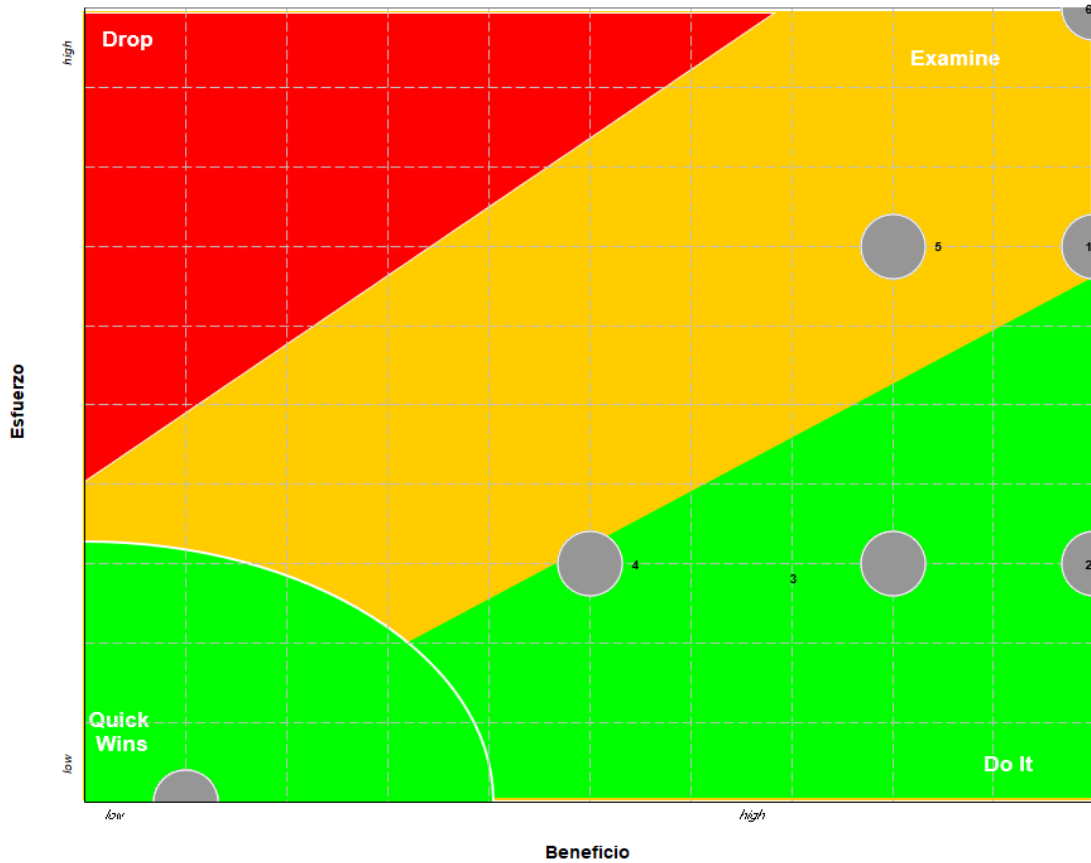
- Orientados hacia H@P y ajuste de metas y expectativas
- Acciones disciplinarias
 - Ser implementado en caso de no cumplir con los objetivos
 - Incluir al equipo de liderazgo
- Calidad
 - Redefinir proceso en 2Mares (sistema de evaluación de calidad)
 - Diseño de selección de llamadas aleatorio y automático
 - Calibración en equipo

Cod.	X Vital	Solucion Potencial
1	Entrenamiento	Entrenamiento
2	Entrenamiento	Reentrenamiento
3	Comportamiento	Plan de rendimiento
4	Conocimineto	Estructura de bonos
5	Comportamiento	Acciones disciplinarias
6	Conocimineto	Calidad

Figura N°47: Matriz esfuerzo-beneficio

Fuente: interna

Debido a que no es posible atacar todas las causas al mismo tiempo, se procede a realizar una priorización con el fin de identificar cuales soluciones serán atacadas primero para esto, se utilizará la matriz costo/beneficio que se observa en la siguiente imagen de esfuerzo-beneficio se especifican cada una de las causas hacia las cuales se enfocan las propuestas anteriormente mencionadas, así como también: el beneficio de la implementación, al esfuerzo que conlleva cada una de las soluciones, el/los departamentos responsables por su implementación, y el periodo de tiempo que demoraría cada una en ser implementada.



Cod.	Solucion Potencial	Beneficio	Esfuerzo	Responsable	Fecha
1	Entrenamiento	10	7	Dept. Entrenamiento	Febrero - Julio
2	Reentrenamiento	10	3	Dept. Entrenamiento	Abril - continuo
3	Plan de rendimiento	8	3	Equipo Liderazgo	Abril
4	Estructura de bonos	5	3	Equipo Liderazgo/HRR	Abril
5	Acciones disciplinarias	8	7	Equipo Liderazgo/HRR	Abril - continuo
6	Calidad	10	10	Dept. Calidad	Abril - Julio

Figura N°48: Matriz esfuerzo-beneficio

Fuente: interna

5.2 SOLUCIÓN 1 – PROCESO DE ENTRENAMIENTO

Actualmente el departamento de entrenamiento a cargo de las nuevas capacitaciones en el departamento de RSA no cuentan con una

estandarización de la información que se está dando cuando se imparte el material de capacitación para nuevos asociados. Adicionalmente el material se encuentra bajo la responsabilidad de 1 sola persona y esta misma no realiza las revisiones periódicas necesarias para la actualización de la información ya sea: por nuevos productos/servicios o por cambios en procesos.

Hoy en día la capacitación para un nuevo personal se realiza en un periodo de 5 días, esto incluye todos los temas que se van a ver durante la toma de llamadas y la forma en que se espera que cada una se resuelva.

Se hizo una revisión de la agenda y de la planeación que se realiza pre-capacitación para evaluar la calidad de la preparación del material didáctico.

Tras los hallazgos luego de esta revisión se hicieron las siguientes recomendaciones:

- Sumar 2 días al periodo de capacitación con los objetivos de:
 - o Dedicar 1 día para revisión, entrenar y escucha de llamadas con el departamento de calidad, esto buscando el objetivo de sensibilizar a los agentes en el proceso de calidad y de como este se lleva a cabo
 - o Sumar 1 día para el enfoque en servicio al cliente y el manejo correcto de las llamadas, donde se realizan simulacros de llamadas con los temas enfocados en: casos de Help at phone y casos más comunes

Adicionalmente se hizo la recomendación de la implementación de un sistema de evaluación del conocimiento adquirido en la capacitación, ya que, en las

capacitaciones anteriores no se contaba con ningún sistema, llámese quiz o examen, para evaluar el conocimiento adquirido durante y después de la capacitación.

De esta forma se establece una agenda para seguir y rastrear el proceso de preparación hasta que los agentes estén listos para comenzar la producción. Las evaluaciones se programan en función de los principales temas del producto para realizar un seguimiento del progreso del aprendizaje.

	1-Feb	2-Feb	3-Feb	4-Feb	5-Feb
Week 1	Day 1	DAY 2	DAY 3	DAY 4	DAY 5
8-9 AM	HR induction	HR induction	INTRODUCTION Objectives and Programs	Brand Presentation of BMW Group Make up of the BMW Group (brands)	Daily Briefing Q&A teach back
9-11AM	induction	induction	Customer Service Expectations/ Training Objectives	Brand Presentation of BMW Group	PREMIUM BRAND SERVICE / Customer Expectations Brand Ambassadors 8 Key moments
11-12PM	induction	induction	Use Addresses Practice / Culture / Personality Workshop	SYSTEMS AND TOOLS OVERVIEW	Systems & Tools Practice, log in / RSA Adaptive Solution Database
1-2PM	induction	induction	Introduction to Program BMW RSA 1	Shadowing session 1	RSA Adaptive Solution database/ case specific solutions, vehicle specific solutions, symptom guided search
2-3PM	induction	induction	BMW Assist Umbrella /BMW Bosch ULY	Discuss Shadow Experience, History of BMW roadside assistance	MSP Overview Refresher
3-4PM	induction	induction	Purpose and value of shadowing	Call flow, routing via ecall, iDrive, landline	Web based training
4-5PM	induction	induction	Discuss Training agenda with Trainees/EOD QUIZ	Daily Recap/EOD QUIZ	Daily Recap/EOD QUIZ
Week 2	DAY 6	DAY 7	DAY 8	DAY 9	DAY 10
8-9 AM	MTT with Kerwin	Daily Briefing	Daily Briefing	Daily Briefing	NESTING
9-11 AM	MTT with Kerwin	Q&A Teach Back	Q&A teach back	Q&A teach back	CALL TAKING
11-12PM	MTT with Kerwin	Shadowing Session 2	SIMEX	Role playing and simulation	CALL TAKING
1-2PM	MTT with Kerwin	MSP Full Training Arranging Services (Jump Start, Tow, STM, Fuel ETC... role play)	Connected drive process, Roadside Travel Support, Hertz	Role playing and simulation	CALL TAKING
2-3PM	MTT with Kerwin	ADDENDUM PROCESSES/ b-Call App, Tire Training, Lock Out Process, remote Services	Addendum Processes, Roadside Guides / Operations manuals / Review tire process, Act of God	Role playing and simulation	SCHEDULES
3-4PM	MTT with Kerwin	Practice Locate b-Calls in CCC & Role Play	Set Expectations/ discuss Nesting Agenda, Production Schedules.	QA	CALL TAKING
4-5PM	MTT Quiz	Quick Mechanic car information Daily Recap/ EOD Quiz	Daily Recap Daily Recap/EOD QUIZ	QA Daily Recap	CALL TAKING RECAP

Figura N°49: Agenda de capacitación

Fuente: interna

Se hizo la implementación de un manual de entrenamiento donde se puede dar seguimiento a la capacitación desde inicio a fin. Dentro de este manual encontramos:

- Lista del personal de entrenamiento

- Agenda
- Reporte de fin de día
- Asistencia
- Lista de riesgos
- Revisión de sistemas
- Resultados de pruebas
- Problemas técnicos
- Informe de transferencia

5.2.1 Lista del personal de entrenamiento

En esta primera pestaña del manual de entrenamiento es donde vamos a hacer un resumen de las personas que van a ser partícipes de la capacitación, la duración de esta misma y para el departamento que van a realizar las funciones de servicio al cliente o soporte.

Adicionalmente se lleva un registro cualquier despido o renuncia y la razón por la cual esta persona ya no estaría continuando, laborando para la empresa. Toda esta información es replicada automáticamente a las demás pestañas del manual de entrenamiento.

TRAINING CLASS ROSTER					
Account:		Course Start Date:		All changes should be updated on this sheet. Anything that is added to this sheet will automatically be added to sheets 4,5,6,7,8 and 10.	
Dept/Course:		Course End Date:			
Class ID / Wave:		Total Days Training:			
Facilitator:		Total Days Nesting:			
Co-Facilitator:		Starting Headcount:			
Site/Room#		Expected TPS #			
Termination Tracker					
User ID	Name	Agency	Reason	Last Day Worked	Term Date
1					
2					
3					
4					
5					

Figura N°50: Lista de personal de entrenamiento

Fuente: interna

5.2.2 Agenda

En la segunda pestaña se enlistan todos los temas que van a formar parte de la capacitación, aquí enlistamos: los temas, el tiempo estimado para impartir cada uno de ellos, tiempo real que se duró impartiendo el tema para realizar ajustes, la semana del mes en que este mismo se va a ver y el día del mes en que se va a dar.

El mayor detalle de esta información es lo más recomendado para poder asegurar de que se logren enseñar todo lo que se necesita ver durante el periodo de la capacitación.

A continuación, en la figura 47, podemos observar el ejemplo real de lo que es la plantilla del desarrollo de esta agenda.

Agenda

Account:		Course Start Date:	
Dept/Course:		Course End Date:	
Class ID / Wave:		Total Days Training:	
Facilitator:		Total Days Nesting:	
Co-Facilitator:		Starting Headcount:	
Site/Room#:		TPS #:	

Completed? (Y/N)	Topic	Estimated Time	Actual Time Spent	Week	Day
1					
2					
3					
4					
5					

Figura N°51: Diseño de agenda

Fuente: interna

5.2.3 Reporte de fin de día

El objetivo de este reporte es de poder entregar un reporte a nivel gerencial del estado de la capacitación que estamos impartiendo, así como también cualquier valor atípico que sea necesario informar a gerencia para tomar alguna decisión o acción al respecto.

Este reporte es enviado a la gerencia a cargo del proceso, a como lo indica el nombre, al concluir la capacitación de cada día y debe de incluir:

- Si el reporte es para el periodo de capacitación o de nesting
- Fecha y día de la semana
- Informe de asistencia
- Reporte de renunciaciones o despidos
- Observaciones del día, buenas o malas
- Si la capacitación se encuentra dentro del tiempo estimado
- Comentarios

END OF DAY OVERVIEW/ATTRITION

Account:		Course Start Date:		Starting Headcount:	
Dept/Course:		Course End Date:		Current Headcount:	#VALUE!
Class ID / Wave:		Total Days Training:		TPS Expected Headcount:	
Facilitator:		Total Days Nesting:		Terminated Agents (Total):	0
Co-Facilitator:		Starting Headcount:		Current Attrition Rate:	
Site/Room#		TPS #:		Completion %:	

	Classroom or Nesting?	Date	Week	Day	Termed Today	Total # Absent Today	Total # Late / Left Early Today	Names of Absent/Late/Early Departed Agents	Did you have an Observation today?	Is training on track?	Comments / Highlights
1											
2											
3											

Figura N°52: Reporte de fin de día

Fuente: interna

5.2.4 Asistencia

El tema de asistencia ha sido todo un desafío durante entrenamiento y luego en producción, llevando un monitoreo cercano de tardías y ausencias durante el entrenamiento podemos observar las alertas desde temprano y tomar decisiones necesarias desde temprano, teniendo alertas de tardías y ausencias injustificadas podemos saber si durante lo que resta de la capacitación y la trayectoria en la empresa podemos esperar algún problema relacionado con la asistencia del colaborador.

Attendance (LS)											
Agent Info		Week 1 Training									
		Day 1		Day 2		Day 3		Day 4		Day 5	
Agent Name	User ID	Hrs	Reason	Hrs	Reason	Hrs	Reason	Hrs	Reason	Hrs	Reason
Totals		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	

Figura N°53: Reporte de asistencia

Fuente: interna

5.2.5 Lista de riesgos

Esta quinta pestaña del reporte es muy importante, ya que, contempla los riesgos en general hacia el agente, ya sea en temas de: asistencia, conocimiento o cualquier otro tema que pueda afectar que la persona no continúe con la empresa.

Esta herramienta también nos permite dar alertas o prever problemas dentro de la empresa que puedan afectar la capacitación o el agente, temas como: problemas con herramientas internas, falta de recursos o cualquier otra que sea externa a la persona.

Trainee Attendance Tracker

Account:		Course Start Date:		Attendance Point Key	
Dept/Course:		Course End Date:		Type of Event	
Class ID / Wave:		Total Days Training:		Absent, or Absent w/ Excuse	1
Facilitator:		Total Days Nesting:		No Call / No Show	3
Co-Facilitator:		Starting Headcount:		Tardy over 1 min, or Early Leave	0.5
Site/Room#		TPS #:		Early by Rescue	0

EID #	Name	# of Times Absent	# of Times Late / Early	# of Times NCNS	Points	Dates Absent	Dates Tardy / Left Early	Area of Concern 1	Action Plan to Correct	Area of Concern 2	Action Plan to Correct
1					0						
2					0						
3					0						
4					0						
5					0						
6					0						
7					0						
8					0						
9					0						
10					0						
11					0						
12					0						
13					0						
14					0						
15					0						
16					0						
17					0						
18					0						
19					0						
20					0						
21					0						
22					0						
23					0						
24					0						
25					0						
26					0						
27					0						
28					0						
29					0						
30					0						

Figura N°54: Reporte de riesgos
Fuente: interna

5.2.6 Revisión de sistemas

Esto es una lista de verificación de que todos los sistemas que necesitamos para la operación se encuentren confirmados y funcionando para todos los colaboradores, esta lista de sistemas abarca sistemas internos de la empresa y externos que son requeridos para nuestras labores. En este caso, necesitamos asegurar y confirmar que los sistemas de Bosch y BMW estén funcionando en su totalidad cuando estos sean necesarios.

System Checklist

Account:		Course Start Date:	
Dept/Course:		Course End Date:	
Class ID / Wave:		Total Days Training:	
Facilitator:		Total Days Nesting:	
Co-Facilitator:		Starting Headcount:	
Site/Room#		TPS #:	

By initialing below, you confirm that you have received training for and have access to the Teleperformance or Client system/program listed.

EID #	Name	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TP / Client Tools and Systems
1																						1
2																						2
3																						3
4																						4
5																						5
6																						6
7																						7
8																						8
9																						9
10																						10
11																						11

Figura N°55: Reporte de revisión de sistemas

Fuente: interna

5.2.7 Resultado de pruebas

Una de las recomendaciones que se dio para este proyecto fue de aplicar quices y exámenes para la evaluación del conocimiento que se va adquiriendo durante el proceso de capacitación y, la realización de exámenes para la conclusión en la primer y última semana. Esto con el objetivo de asegurar de que el agente está adquiriendo el conocimiento necesario para cuando llegue a producción y de que la retención de los diferentes temas sea efectiva. Esta

recomendación fue hecha debido a que a como se encontraba el proceso de entrenamiento esta revisión del conocimiento no se estaba llevando a cabo.

El sistema de evaluación consiste en realizar pruebas escritas o practicas evaluando cada uno de los temas que sean impartidos en la capacitación con una nota de aprobación de 80% de 100%, en caso de que el resultado sea menor a un 80% se estaría realizando una segunda evaluación luego realizar una revisión de la prueba fallida, adicionalmente se da la ayuda de repasar el tema en si para asegurar la comprensión de este. En caso de fallar el mismo tema 2 veces se estaría evaluando la continuidad del agente en la empresa, de ser un resultado negativo, esta persona se estaría removiendo del proyecto. Se permite un máximo de 2 fallos totales entre exámenes y quices, en caso de tener un tercer fallo, la persona se estaría removiendo del proyecto.

Test Score Tracker

Account:		Course Start Date:	
Dept/Course:		Course End Date:	
Class ID / Wave:		Total Days Training:	
Facilitator:		Total Days Nesting:	
Co-Facilitator:		Starting Headcount:	
Site/Room#:		TPS #:	

EID #	Name	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Avg-Score	Test and Quiz Names:
1																							1
2																							2
3																							3
4																							4
5																							5

Figura N°56: Reporte de resultado de pruebas

Fuente: interna

5.2.7 Problemas técnicos

En este reportamos cualquier problema que tengamos con las herramientas, dentro de este reporte tenemos: fecha en que se presentó el problema, tipo de

problema, número de caso donde se reporta el problema, detalle de lo que sucede y, finalmente, si el problema está resuelto o no.

Technical Problem Tracker

Account:		Course Start Date:	
Dept/Course:		Course End Date:	
Class ID / Wave:		Total Days Training:	
Facilitator:		Total Days Nesting:	
Co-Facilitator:		Starting Headcount:	
Site/Room#		TPS #:	

	Date of Problem	Type of Problem	Ticket Number	Detail the Problem	Was it Resolved? (Y/N)
1					
2					
3					
4					
5					

Figura N°57: Reporte de problemas técnicos

Fuente: interna

5.2.8 Informe de transferencia

El objetivo de este reporte final es que operaciones esté totalmente al tanto de lo que transcurrió durante todo el periodo de capacitación, resultados de las diferentes pruebas, cualquier tipo de imprevistos y, lo más importante, si hay alguna alerta sobre alguno de los colaboradores de estar anuente a estas y poder continuar el monitoreo durante el periodo de iniciación al proyecto.

Aquí tenemos una evaluación del capacitador cualitativa y cuantitativa donde, evalúa con un peso de 1 al 3, 1 siendo malo, 2 siendo medio y 3 muy bueno los rubros de: habilidades blandas, habilidades técnicas y asistencia. Se cuenta con una columna par anotas donde se colocan observaciones sobre el colaborador, sean positivas o negativas, todo lo que vaya a ser pertinente para el departamento de producción.

Hand-Off Report

Account:		Course Start Date:		Milestones		
Dept/Course:		Course End Date:		NT User Access	Ownership Changed	
Class ID / Wave:		Total Days Training:		System Logins	Security Awareness	
Facilitator:		Total Days Nesting:		Web Mail	Other (List)	
Co-Facilitator:		Starting Headcount:		Account Logins		
Site/Room#		Current Headcount:		Supervisor / Ops Visit		
TPS #:		Completion:		Access to Client Tools		

	NT User ID	Name	Soft Skills	Navigation / Tech Skills	Attendance	Notes
1						
2						
2						
2						
4						
5						
6						

Figura N°58: Reporte de problemas técnicos

Fuente: interna

5.2.9 Resultados obtenidos

Con la implementación de esta propuesta se obtuvieron los siguientes resultados:

- Trazabilidad para todo el proceso de capacitación
- Creación de grupo global de capacitación a cargo de actualización y creación de contenido de entrenamiento
 - o Se realizan reuniones quincenales hasta llegar etapa estable, luego serian reuniones mensuales de seguimiento (Feb-Julio 2021)
- Evaluación y verificación de conocimiento en todos los temas vistos durante la capacitación

- Reporte a final de día ayuda a identificar problemas en una etapa temprana del proyecto, sin necesidad de identificarlos de forma tardía, con tiempo suficiente para corrección de comportamiento o reemplazo
- Incremento de 2 días de capacitación permite:
 - o Ver más a fondo temas de calidad, enfocarnos más a fondo en H@P y realizar más simulacros de llamadas para con esto los agentes puedan llegar más preparados para las llamadas reales

Realizamos una comparación entre los 3 grupos que se han graduado recientemente en Costa Rica, en el cual, iniciamos la propuesta anteriormente descrita como grupo experimental controlado para poder observar si la implementación de y cambios realizados en el entrenamiento lograron dar un cambio positivo.

Podemos observar que el grupo numero 3 muestra un incremento en QA y en H@P en comparación a los 2 primeros grupos, los cuales, fueron entrenados con el método antiguo.

La información que estamos comparando es calidad y H@P del primer mes en producción luego de concluir el entrenamiento donde, podemos observar que:

- Comparación entre grupo 1 y 3: incremento en calidad en un 10.3% y un incremento en H@P de un 4.8%
- Comparación entre grupo 2 y 3: incremento en calidad en un 3.8% y un incremento en H@P de un 7.6%

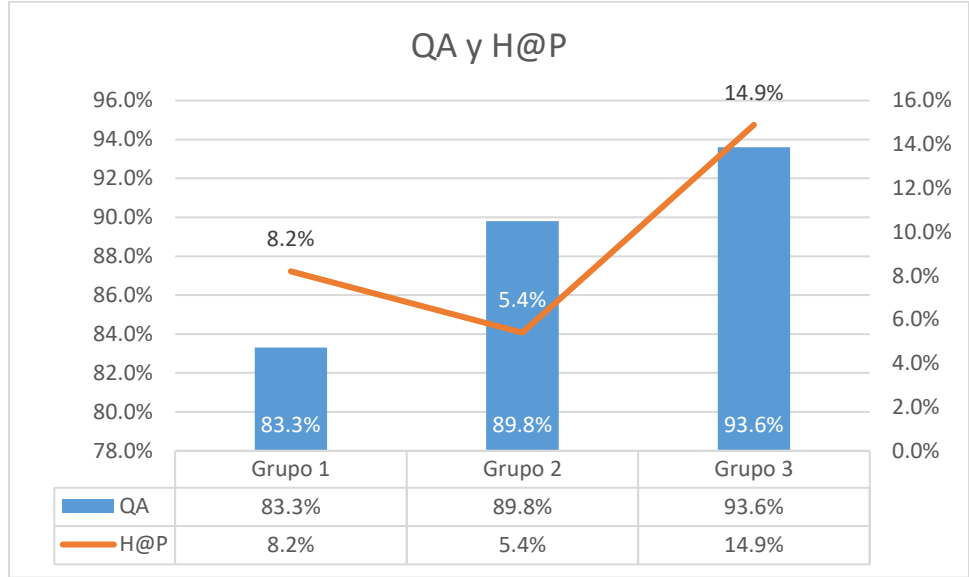


Figura N°59: Comparación de calidad y H@P grupos 1, 2 y 3

Fuente: interna

5.3 SOLUCIÓN 2 – REENTRENAMIENTO

Como solución 2 se propone desarrollar un plan de reentrenamiento que se lleve a cabo para las personas con las que ya se encuentran en producción. Esta estrategia de reentrenamiento vendría a reforzar temas en los cuales el proceso de solución a problemas no se esté siguiendo a como lo estipulan los procesos de BMW y Bosch, este plan estaría teniendo 2 enfoque: hacia el agente y hacia el grupo en genera, en caso de existir un tema que esté siendo seguido incorrectamente por la mayoría del grupo.

Para esto se recomienda realizar un muestreo adicional con un enfoque más específico, para poder identificar problemas específicos en los casos que aplican al 100% para el bono de H@P, la recomendación sería utilizar una plantilla adicional que nos muestre este detalle, para con eso, idear un plan

colaborativo que envuelta a los departamentos de: calidad, entrenamiento y producción.

PLANTILLA DE MONITOREO V2			
Componentes de	Atributo de calidad	Notas	Resp. Posible
Entendimiento del problema	El agente tiene un entendimiento claro del problema en cuestion?		Si/No
ID del vehiculo	El agente recolecto la informacion importante del vehiculo? VIN, año, marca, modelo		Si/No
Preguntas de sondeo	El agente utilizo preguntas de sondeo para determinar la mejor solucion al problema?		Si/No
	Se utilizo el arbol de decision correcto?		
Manejo del caso en MSP	El agente creo el caso de MSP?		Si/No
	Se utilizo el codigo de finalizacion correcto?		
	Se seleccionno el codigo de sintoma correcto?		
	Se asigno correctamente el caso? (Info, Assist or Follow up)		
Solucion siguiendo politicas y procesos	El especialista resolvió el problema siguiendo las políticas, los procedimientos y la solución de problemas correctos?		Si/No
	Fue el agente capaz de resolver el problema?		
	El agente resolvió el problema a libre albedrío?		
Entrenamiento y comportamiento	El agente mostró voluntad de solucionar problemas?		Si/No
	El agente mostró area de mejora en conocimiento?		
	El agente mostró problemas de comportamiento? (suena molesto, se niega a seguir las reglas / el proceso)		
H@P	Fue esta llamada aplicable para H@P?		Si/No
	Se logró H@P en esta llamada?		
	Explique por qué no se logró H@P	Si NO - TS incorrecto, TS correcto, siguió el árbol incorrecto, el cliente tiene miedo de conducir, siguió las instrucciones directas del cliente, el caso no se aplicó para H @ P, sobrecalentamiento, sin combustible, el cliente no está seguro	

Figura N°60: Comparación de calidad y H@P grupos 1, 2 y 3

Fuente: interna

Con esta nueva plantilla que se estaría utilizando en un nuevo muestreo podemos identificar si los problemas del equipo se encuentran centralizados en áreas más específicas para poder tener un área de trabajo en reentrenar al individuo o al grupo, con este nuevo sondeo podemos ir directo a la causa raíz.

La identificación de los temas específicos nos va a guiar específicamente que o cuales son los temas que nos están afectando más en producción, para así, idear un plan de mejora. Con esto, podemos identificar si el problema puede encontrarse en:

- Entendimiento del problema
- Preguntas de sondeo
- Manejo y documentación del caso en MSP
- Políticas y procesos
- Entrenamiento y comportamiento
- Razones por las que no se obtiene el H@P8

5.3.1 Plan de implementación para solución 2

Este plan de implementación se recomienda realizarlo en fases para: la recolección de datos, su análisis, la generación de ideas, la implementación y control en el tiempo de esta(as) soluciones que se lleven a cabo.

Para llevar esto a cabo recomendamos seguir el siguiente Gantt, en el cual nos vamos a basar en las fases de MAIC del proceso de DMAIC.

En la etapa de Medir vamos a realizar la creación de la plantilla – ya anteriormente mencionada como recomendación – esta misma se debe de validar con operaciones y gerencia para asegurar de que las preguntas están siendo correctamente formulada y dirigidas hacia lo que se desea obtener.

Se necesita realizar nuevamente un cálculo de la muestra, esta vez enfocada únicamente en el tipo de llamada “assist” o asistencia, las cuales son las que

aplican únicamente a H@P, con esta información vamos a realizar los monitoreos de esta muestra. Esta misma necesita una verificación exhaustiva y una veracidad de la información que se está recolectando, por lo tanto, se realizará un proceso de calibración semanalmente donde se está realizando el proceso de R&R para validar la repetibilidad y reproducibilidad del equipo de calidad.

Esta etapa de Medir estaría culminando con el análisis de datos y su entrega al departamento de operaciones y gerencia para la generación de ideas para la(as) solución(es).

Seguidamente la etapa de Implementar realizamos la generación de la solución a estos casos puntuales o grupales, en caso de ser un problema del individuo o del grupo en sí. Una matriz de esfuerzo-beneficio nos viene a indicar cuales de estas ideas se estarían implementando y el orden de implementación.

Finalmente, en la etapa de Control se realizarían los gráficos de control para poder observar los resultados, comparando un antes y un después de los objetivos de la cuenta, específicamente en calidad y H@P. incluyendo este proceso en el proceso actual con el que cuenta la empresa en los proyectos de PDCA y calidad continua.

Con esta propuesta vamos a lograr impactar de manera directa las causas 1 y 2 del problema, las cuales abarcan un 45.6% del 65% que buscamos resolver, ya que, actualmente no se cuenta con un proceso metódico para el reforzamiento de los procesos de solución de problemas o actualización de estos hacia los agentes.

Se pretende que con este proceso el agente logre un completo entendimiento de las herramientas con las que se cuentan para la solución de problemas, las cuales, actualmente se encuentra subutilizadas o se utilizan de manera incorrecta; mediante este proceso de recolección de datos, análisis y generación de soluciones, adicionalmente la inclusión del proceso de reentrenamiento en la metodología actual de la empresa de mejora continua bajo el método del círculo de PDCA, aseguramos la sostenibilidad en el largo plazo.

5.4 SOLUCIÓN 3 – PLAN DE RENDIMIENTO

Como tercera propuesta para solución del problema que se enfrenta en este proyecto tenemos un plan de rendimiento donde se midan diferentes objetivos para los agentes enfocados en los objetivos de la empresa y para mitigar o reducir diferentes problemas de comportamiento y rendimiento.

La estructura estaría contando con 5 pilares de rendimiento a ser medidos:

- Disponibilidad: donde estaríamos mitigando el problema de ausentismo y tardías

- H@P: enfocado en el 20% que es el objetivo mínimo para la cuenta
- Calidad: aunque la calidad no es un problema actual necesitamos asegurar de que este no se convierta en uno
- Voz del cliente: actualmente no es monitoreado, pero si ha sido un tema en el cual el cliente, BMW, ha mostrado inconformidad y desea una mejora, este punto no es parte del problema, pero se incluye como parte de mejora de la cuenta
- Tiempo promedio en llamada: igualmente que el VOC, se recomienda mantener este objetivo dentro del plan de rendimiento

La estructura de la asignación de los pesos para cada uno de los puntos anteriormente mencionados se estaría distribuyendo de acuerdo con la prioridad y criterio que la empresa les asigne, la recomendación de la distribución de estos pesos la hacemos para este proyecto de acuerdo con necesidad de calidad hacia el cliente y el bono, los pesos recomendados serian:

Passing Score	
H@P	30%
QA	30%
Attendance	20%
AHT	10%
VOC	10%

Figura N°62: Asignación de pesos a estructura de plan de rendimiento

Fuente: interna

Adicionalmente se recomienda ponderar estos valores de manera que se distribuyan los valores en diferentes rangos para con ellos poder determinar si la persona se encuentra rindiendo acorde a los objetivos de la empresa y con esto lograr planes de acción adecuados a la(as) áreas de mejora del individuo.

Se recomienda realizar una revisión mensual como mínimo con cada uno de los colaboradores donde se revisen estos resultados a fondo, con el detalle debido para cada uno de los objetivos, esta misma revisión tiene una revisión de medio año, junto con una proyección anual para que el colaborador tenga por entendido cuales serían los resultados en caso de no lograr el rendimiento deseado.

Employee Name		Performance Plan															BOSCH	
Department		RSA																
Performance Planning				First Mid-Year Review						Second Mid-Year Review						Status	Annual Review	
Key Objectives / Strategies / Projects	Target / Measure of Performance	Weightage	January	February	March	April	May	June	Status	July	August	September	October	November	December			Status
Financials / Operational	Availability	Lateness <15 minutes Absence 0	20%															
	H@P	<13% =0%, 13-14.99% =5%, 15-17.99%=10%, 18-19.99%=15%, 20-21.99%=20%, 22-24.99%=25%, =>25% =30%	30%															
Customer / Client Related	Average QA Score	<84.99% =0%, 85-87.99%= 10%, 88-89.99%=15%, 90-91.99= 20%, 92-94.99%=25%, =<95%=30%	30%															
	Average VOC Score	<5.5=0, 5.5-6.99= 6%, 7-8.49= 8%, 8.5-10= 10%	10%															
	AHT	6 minutes	10%															
			100%															

Figura N°63: Asignación de pesos a estructura de plan de rendimiento y monitoreo mensual/anual

Fuente: interna

Con esta estructura y la ponderación de pesos podemos determinar de una manera cuantitativa el rendimiento del colaborador, basándonos en estos pesos y la estructura de la empresa que:

- Si el colaborador obtiene un peso total menor a 73%: necesita mejorar y se encuentra en un nivel de no conformidad conocido internamente como NI
- Si el colaborador obtiene un peso dentro del rango de 73% - 95%: se encuentra dentro del rango de OT (R), el cual sería un nivel aceptable
- Si el colaborador obtiene un peso total mayor a 95%: se encuentra en un nivel superando las expectativas

Passing Score	
H@P	30%
QA	30%
Attendance	20%
AHT	10%
VOC	10%
NI (I OR R-)	<73%
OT (R)	73% - 95%
RM (R+)	>95%

Figura N°64: Estructura de rendimiento

Fuente: interna

Con esta propuesta vamos a lograr impactar las 3 causas principales del problema, abarcando el 65% que buscamos resolver, ya que, con esta metodología de plan de rendimiento lograríamos que el colaborador tenga un enfoque de rendimiento alineado con los objetivos de la cuenta y de la empresa.

5.5 SOLUCIÓN 4 – CALIDAD SOLUCIÓN TÉCNICA

Durante el proceso de análisis, los datos recolectados en la etapa de Medir arrojaron información que indican que las muestras que se están utilizando al día de hoy para realizar el proceso de monitoreo y calidad de las llamadas no es un proceso 100% aleatorio, donde los técnicos a cargo de este proceso de calidad se ven en la necesidad de hacer una selección manual de la muestra, adicionalmente, existen agentes que manejan distintos tipos de llamada, por lo que los técnicos de calidad escuchan distintas llamadas hasta lograr dar con una muestra valida.

Dentro de desventajas que este proceso actual traer, tenemos 2 que son de impacto algo; como primera desventaja tenemos el alto desperdicio de tiempo que esto ocasiona ya que, el técnico de calidad necesita revisar múltiples llamadas para lograr llegar a la llamada que va a ser utilizada para la muestra, esto para cada uno de los colaboradores, de los cuales, contamos con más de 40 de ellos. Como segunda desventaja tenemos de que el proceso de selección de la muestra no es aleatorio, lo cual ocasiona incredulidad a los resultados de calidad ya que la persona siendo evaluada se puede ver afectada o beneficiada por este proceso.

El sistema con el cual se realiza la evaluación de calidad cuenta con la opción de integrarse con el sistema de telefonía, y siendo este sistema programable para lograr leer el tipo de llamada del agente, puede categorizarlas de manera que, el sistema de calidad pueda llegar a genera la carga de llamadas y selección de estas de una manera 100% aleatoria, eliminando por completo el desperdicio que hoy en día tenemos al seleccionar las llamadas manualmente y también estaríamos realizando el muestreo de forma aleatoria.

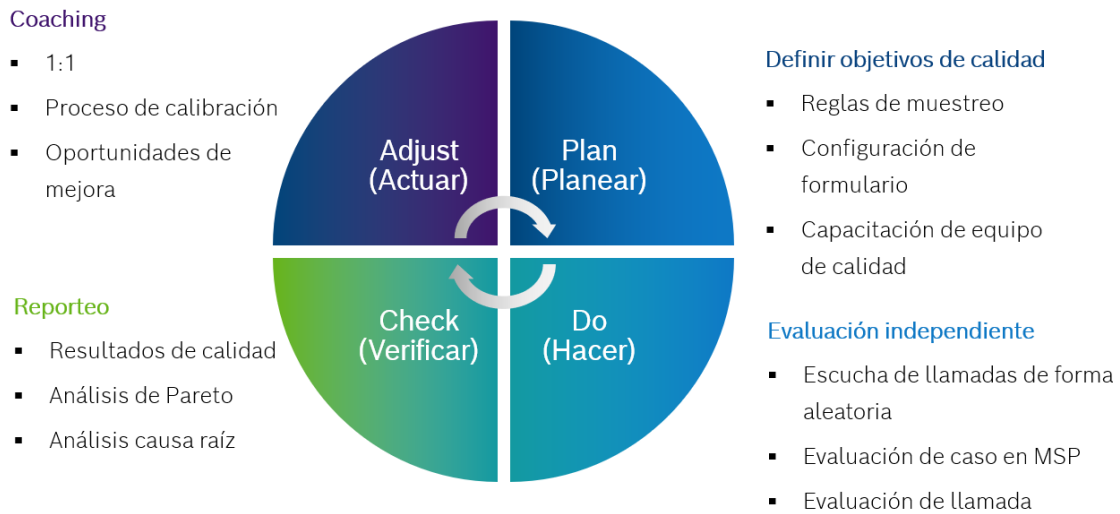


Figura N°65: Proceso de calidad

Fuente: interna

Para esta integración de sistemas se necesita la colaboración de distintos departamentos, como lo son: equipo de soporte de IT de servicio global para las herramientas de 2Mares (sistema de calidad) y para Interaction Desktop (sistema de telefonía). Con el objetivo de lograr una integración 100% exitosa se recomienda el acompañamiento de un gerente de proyectos o realizar un proyecto Lean Black Belt.

5.6 ANÁLISIS FINANCIERO

Con la implementación de las soluciones anteriormente detalladas se estaría logrando obtener el bono de Help at Phone, el cual tendría un impacto financiero de no menor a \$25,000 dólares americanos mensualmente, para un total de \$300,000 dólares americanos anuales.

Análisis financiero					Costo Total
Bono	Costo en Dólar	Meses	Total	YTD	
H@P	25000	1	\$ 25,000.00	12	\$ 300,000.00

Figura N°66: Análisis financiero por obtención del bono H@P

Fuente: interna

CAPITULO VI:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES REFERENTES A LAS SOLUCIONES PLANTEADAS

Según los resultados tempranos obtenidos de las implementaciones ya implementadas, se puede concluir que los beneficios de estas mejoras son las siguientes:

- Se logró comprobar que las 3 causas principales que abarcan un 65% del problema son ocasionadas por el recurso humano debido a niveles de conocimiento y por seguir incorrectamente los procesos de soporte
- Se logró identificar mejoras en el proceso de capacitación, en el cual, no se contaba con una agenda de entrenamiento con temas actualizados, sin ninguna metodología para verificación de conocimiento de los distintos temas vistos durante y al final de la capacitación
- Con la implementación de la nueva herramienta para el seguimiento de la capacitación y las distintas revisiones y verificaciones de conocimiento, se logró incrementar la calidad en hasta un 10.3% y el porcentaje de H@P en hasta un 9.5%
- Con el plan de reentrenamiento y muestreo se va a poder obtener información específica del área en la cual se necesita reforzar el conocimiento del personal, ya sea, procesos en general como lo son: la identificación correcta del vehículo, preguntas de sondeo y seguimientos de procesos; así como también nos estaría ayudando a

identificar si la necesidad se encuentra en conocimiento en métodos de solución de problemas en específico al producto

- Con un plan de rendimiento enfocado hacia los objetivos de la organización, logramos obtener que los colaboradores trabajen para lograr una mejora de la empresa, ya que, sus propios objetivos están enfocados para incrementar y mejorar los resultados de la organización
- Mediante la autonomía del sistema de calidad y el sistema de telefonía podemos obtener una revisión de llamadas 100% aleatorias sin ninguna interferencia humana, adicionalmente podemos realizar un muestreo más amplio de diferentes líneas de soporte y no solamente de una en específico ampliando el rango de muestreo

6.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda reforzar el proceso disciplinario para todos los colaboradores y niveles de la organización en conjunto a las soluciones planteadas, así para los colaboradores por el incumplimiento de procesos y por bajo rendimiento, así como también para los encargados de los distintos niveles (supervisores y líderes de equipo)
- Se recomienda un grupo de Black Belt para el acompañamiento del muestreo para lograr identificar los temas de reentrenamiento para obtener un muestreo adecuado para el proceso
- Implementar un proceso Lean para la integración del sistema de calidad y de telefonía

- Desarrollar un proceso de calibración dentro del grupo de calidad para lograr homogeneidad en el proceso de verificación de conocimiento y procesos
- Se recomiendan reuniones mensuales entre los equipos de calidad, liderazgo y training para retroalimentar los distintos niveles e implementación de cambios y mejoras necesarias

BIBLIOGRAFÍA

“Bosch around the World.” *Bosch Global*, <https://www.bosch.com/websites-worldwide/>. Accessed 21 Oct. 2020.

“The Bosch Group at a Glance.” *Bosch Global*, <https://www.bosch.com/company/our-figures/>. Accessed 21 Oct. 2020.

“The Story of Our Success.” *Bosch Global*, <https://www.bosch.com/company/our-history/>. Accessed 21 Oct. 2020.

“Want to Know How to Live #LikeABosch?” *Bosch Global*, <https://www.bosch.com/>. Accessed 21 Oct. 2020.

Agregar etapas para mostrar cómo cambió un proceso. (n.d.). [Mtbtopic].

Retrieved November 16, 2020, from <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/19/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/control-charts/supporting-topics/options/add-stages-to-show-how-a-process-changed/>

Casa de la calidad. (2019). In *Wikipedia, la enciclopedia libre*.

https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Casa_de_la_calidad&oldid=117728234

Desarrollo y evolución del concepto calidad. (n.d.-a). Retrieved November 2, 2020, from <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2016/09/desarrollo-concepto-calidad/>

Desarrollo y evolución del concepto calidad. (n.d.-b). Retrieved November 2, 2020, from <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2016/09/desarrollo-concepto-calidad/>

Desviación típica. (2020). In *Wikipedia, la enciclopedia libre*.

https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Desviaci%C3%B3n_t%C3%ADpica&oldid=129996250

Diagrama de Gantt. (2020). In *Wikipedia, la enciclopedia libre*.

https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Diagrama_de_Gantt&oldid=130026456

Diagrama de Ishikawa. (2020). In *Wikipedia, la enciclopedia libre*.

https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Diagrama_de_Ishikawa&oldid=128971789

excelencemanagement. (2017, June 27). El Círculo de Deming (Shewhart): Ciclo PDCA. *ExceLence Management*.

<https://excelencemanagement.wordpress.com/2017/06/27/el-circulo-de-deming-shewhart-ciclo-pdca/>

Kaoru Ishikawa. (2020). In *Wikipedia, la enciclopedia libre*.

https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Kaoru_Ishikawa&oldid=124802238

Lean management: Metodología, orígenes y principios | OBS Business

School. (n.d.). Retrieved November 2, 2020, from

<https://obsbusiness.school/es/blog-investigacion/direccion-general/lean-management-metodologia-origenes-y-principios>

LSS Green Belt Studybook.pdf. (n.d.).

Philip Crosby: La Filosofía de Cero defectos y los 14 Pasos para conseguirlos. (2017, June 25). El Laboratorio de las TI.

<https://www.laboratorioti.com/2017/06/26/philip-crosby-la-filosofia-cero-defectos-los-14-pasos-conseguirlos/>

Principio de Pareto. (2020). In *Wikipedia, la enciclopedia libre*.

https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Principio_de_Pareto&oldid=129335856

R, R. R. (2017, September 7). Educación Arte y Tecnología: Planificación de la solución: Diagrama de Flujos. *Educación Arte y Tecnología*.

<http://proferaulrosales.blogspot.com/2017/09/planificacion-de-la-solucion-diagrama.html>

Seis Sigma. (2020). In *Wikipedia, la enciclopedia libre*.

https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Seis_Sigma&oldid=129012938

SIPOC. (2020). In *Wikipedia, la enciclopedia libre*.

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=SIPOC&oldid=123485424>

Six Sigma and Business Analytics: Lean Six Sigma Analytics. (2017, July 7).

SixSigma.U.s. <https://www.6sigma.us/six-sigma-articles/six-sigma-business-analytics-lean-six-sigma-analytics/>

Taiichi Ohno. (2020). In *Wikipedia, la enciclopedia libre*.

https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Taiichi_Ohno&oldid=125984048

Walter A. Shewhart. (2020). In *Wikipedia*.

https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Walter_A._Shewhart&oldid=986686238

What is a Project Charter in Project Management? (n.d.). Wrike. Retrieved November 16, 2020, from <https://www.wrike.com/project-management-guide/faq/what-is-a-project-charter-in-project-management/>

William Edwards Deming. (2020). In *Wikipedia, la enciclopedia libre*.

https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=William_Edwards_Deming&oldid=130000073

Wong Rivas, J. E. (2019). *PLAN DE MEJORA PARA LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DEL CENTRO DE RECUPERACION DE RESIDUOS VALORIZABLES ADIME DE ABANGARES DURANTE EL ULTIMO TRIMESTRE DEL 2019*. Universidad Hispanoamericana.

(s.f.). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Seis_Sigma

6sigma study. (2014). *SSBB work book*. VMEdU, inc.

GE360 grupo empresarial. (2016). *Lean Six Sigma Green Belt Training*.

BMO360.