

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



**“PROPUESTA PARA REDUCIR EL PLAZO DE ENTREGA DE  
VEHÍCULOS NUEVOS EN UNA EMPRESA DEL SECTOR  
AUTOMOTRIZ”**

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

**PRESENTADO POR:  
Bach. CANALES MEDINA VALERIA MILAGROS  
Bach. DOLORIER MONTANI, ZENÓN MAX**

**ASESOR: Mg. JOSÉ FALCÓN TUESTA**

**LIMA – PERÚ  
2015**

**DEDICATORIA:**

A mi familia fuente de apoyo constante e incondicional en toda nuestra vida y más aún en nuestros duros años de estudiante, en especial queremos expresar nuestro más grande agradecimiento a nuestros padres que sin su ayuda hubiera sido imposible culminar nuestra profesión.

*Canales Medina Valeria Milagros*

**DEDICATORIA:**

A Dios por ser el que guía mi camino hacia el éxito. A mi familia por su apoyo y cariño incondicional. A mis maestros quienes nunca desistieron al enseñarme, y depositaron su esperanza en mí.

*Dolorier Montani, Zenón Max*

### **AGRADECIMIENTO:**

A nuestro asesor Gracias por toda su dedicación, por el compromiso que tiene con sus estudiantes hasta ver su aprendizaje y buen desarrollo. Gracias por su labor tan valiosa que lleva adelante día a día sin desmayar, pido a Dios que siempre le de fuerzas y sabiduría en todo lo que haga.

*Canales Medina Valeria Milagros*

### **AGRADECIMIENTO**

A mi director de tesis, José Falcón Tuesta, por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

*Dolorier Montani, Zenón Max*

## INDICE

RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.	2
1.1    Formulación y planteamiento del problema.	2
1.2    Objetivo general y específicos.	3
1.3    Importancia y justificación del estudio.	3
1.4    Limitaciones y restricciones de la investigación.	4
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	6
2.1    Antecedentes de control de daños y faltantes en el sector automotriz.	6
2.1.1    Tesis de posgrado realizada por Andrés Fernando Charry Aldana- Universidad de la sabana, Colombia. 2010.	6
2.1.2    Tesis para la obtención del título realizada de ingeniero en sistemas e informática realizada por Bedón Terán Oscar Gabriel, Garzón Játiva William Armando – Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador. 2006.	7
2.1.3    Tesis para la obtención del título Profesional Ingeniería Industrial realizada Alexander Gonzales y Liliana Salcedo; Universidad Ricardo Palma 2014	7
2.2    Marco histórico.	8
2.2.1    Marco histórico de la Empresa automotriz	8
2.2.2    Marco histórico del Fabricante.	10
2.2.3    Marco histórico de Transporte Mercotrans	12
2.2.4    Marco histórico de Transporte Ransa	12
2.2.5    Marco histórico de Transporte Pikango	13
2.3    Base teórico - práctico.	13
2.3.1    Herramientas para el Análisis de la Problemática	13
2.3.1.1.    Análisis de Lead time	13

2.3.1.2.	Lluvia de ideas.	15
2.3.1.3.	Diagrama Pareto.	17
2.3.1.4.	Diagrama de Ishikawa.	21
2.3.1.5.	Gráficas de control.	25
2.3.2	Metodología DMAIC	27
2.3.2.1.	Antecedentes de la metodología DMAIC.	27
2.3.2.2.	Fundamentos.	28
2.3.2.3.	DMAIC	29
CAPÍTULO 3: SISTEMA DE HIPÓTESIS		46
3.1	Hipótesis central.	46
3.2	Hipótesis específicas.	46
3.3	Variables	46
CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA		47
4.1	Método de investigación a usar.	47
4.2	Diseño específico de la investigación.	47
4.3	Población y muestra de estudio.	48
4.4	Variables de estudio.	48
4.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	48
4.6	Procedimiento y recolección de datos.	49
4.7	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.	49
CAPÍTULO 5: DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD		50
5.1	Respecto a los recursos humanos.	52
5.1.1	Inducción y entrenamiento del personal en transporte, inspección, mantenimiento y almacenaje de vehículos.	52
5.1.2	Organización del personal para en el transporte, inspección, mantenimiento y almacenaje de vehículos	52
5.2	Respecto a infraestructura	52
5.3	Respecto a sistema de información.	53
5.4	Respecto al proceso de compras.	55

5.4.1	Respecto a evaluación de proveedores.	55
5.5	Respecto a transporte, inspección y almacenaje de vehículos.	55
CAPÍTULO 6: DIAGNOSTICO BAJO LA METODOLOGIA DMAIC.		58
6.1	Etapa definir.	58
6.2	Etapa medir	69
6.3	Etapa analizar.	74
6.4	Etapa mejorar	99
6.5	Etapa controlar.	115
CAPÍTULO 7: PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN		116
7.1	Características de solución.	116
7.2	Funcionamiento de la solución.	117
7.3	Requerimiento de la solución	117
7.4	Aspecto administrativo.	118
7.4.1	Cronograma de actividades	118
7.4.2	Asignación de recursos	119
7.4.3	Flujo económico	120
CONCLUSIONES.		121
RECOMENDACIONES.		122
BIBLIOGRAFÍA		123
ANEXOS		124
ANEXO 1. GLOSARIO DE TÉRMINOS		125
ANEXOS 2. PANEL FOTOGRÁFICO		126
ANEXOS 3. MATRIZ DE CONSISTENCIA		129

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Frecuencia de defectos	19
Cuadro 2. Frecuencia de defectos.	20
Cuadro 3. Etapas y herramientas de DMAIC	47
Cuadro 4. Procesos	51
Cuadro 5. Historial de unidad	54
Cuadro 6. Tiempos de compra	55
Cuadro 7. CTQ´s clientes	59
Cuadro 8 Tiempos actuales de entrega de vehículo	69
Cuadro 9. Número de vehículos con y sin daños y faltantes	70
Cuadro 10. Porcentaje de vehículos con y sin daños y faltantes	71
Cuadro 11. Número de vehículos con y sin defectos	72
Cuadro 12. Tabla del nivel sigma	73
Cuadro 13. Tabla del nivel sigma con costo de calidad	74
Cuadro 14. Análisis de origen de daños	75
Cuadro 15. Daños por ruta	75
Cuadro 16. Daños por lugar	76
Cuadro 17. Daños en toda la cadena logística	76
Cuadro 18. Análisis de origen de faltantes	77
Cuadro 19. Faltantes por transporte	77
Cuadro 20. Faltantes por lugar	78
Cuadro 21 Faltantes en toda la cadena logística	78
Cuadro 22 Tipos de daño	79
Cuadro 23. Tipos de daño	80
Cuadro 24. Daños	82
Cuadro 25. Faltantes	85
Cuadro 26. Datos de daños / Fuente: Propia	87
Cuadro 27. Faltantes por marcas	89
Cuadro 28. Daños por marca	90
Cuadro 29. Faltantes por marca	91
Cuadro 30. Costo unitario de daño	92

Cuadro 31 Costo total de daños / Fuente: Propia	94
Cuadro 32 Costo anual y mensual de daños / Fuente: Propia	94
Cuadro 33 Costo anual y mensual de daños	96
Cuadro 34. Costo anual y mensual de faltantes	96
Cuadro 35. Propuestas de mejora	103
Cuadro 36. Cronograma de actividades	118
Cuadro 37. Diagrama DE GANTT	118
Cuadro 38. Costos de recursos	119
Cuadro 39. Costos de operación	119
Cuadro 40. Flujo económico	120



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hyundai HDE-5 i-modePrototipo desarrollado con la más alta tecnología	12
Figura 2. Lead Time	14
Figura 3 Lead Time Referencia para JIT	15
Figura 4. Marcas de vehículos	48
Figura 5. Desembarque de vehículos	56
Figura 6 Inspección de vehículo	56
Figura 7. Almacén de vehículos	57
Figura 8. Placa rotativa	102
Figura 9. Contrato o acuerdo	102
Figura 10 Tipos de plancha / Fuente: Toyota	104
Figura 11 Disposición de rampas Fuente: Toyota	104
Figura 12 Ángulo de cubierta	105
Figura 13 Ángulo de cubierta	105
Figura 14 Disposición de rampas	106
Figura 15 Distancias mínimas	106
Figura 16. Disposición de rampas / Fuente: Toyota	107
Figura 17 Disposición de rampas / Fuente: Toyota	107
Figura 18 Disposición de rampas / Fuente: Toyota	107
Figura 19 Disposición de rampas / Fuente: Toyota	108
Figura 20 Disposición de rampas / Fuente: Toyota	108
Figura 21 Disposición de rampas	112
Figura 22 Tablets con software propuesto	113

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1. Numero de reclamos.	20
Gráfica 2. Número de reclamos	21
Gráfico 3. Diagrama causa efecto incluyendo 5M's.	24
Gráfico 4 Gráfica de control.	27
Gráfico 5. Fundamentos para la metodología	29
Gráfico 6 Fundamentos para la metodología	30
Gráfico 7. Identificación de clientes internos y externos	31
Gráfico 8. Fuentes para la creación de CTQ's	31
Gráfica 9. Fundamentos para la metodología	32
Gráfico 10. Representación de la distribución normal	35
Gráfico 11. Representación del centrado	35
Gráfico 12. Representación de la desviación	36
Gráfica 13. Representación de la variabilidad	36
Gráfico 14. Probabilidad de producir un defecto -3%	36
Gráfico 15. Probabilidad de producir un defecto -3%	37
Gráfico 16. Fundamentos para la metodología	37
Gráfico 17. Fundamentos para la metodología	39
Gráfico 18. Fundamentos para la metodología	42
Gráfico 19 Pantallas visuales	42
Gráfico 20. Pantallas visuales	43
Gráfica 21 Gráfica de control	43
Gráfico 22. Gráfica en control (izquierda) y fuera de control (derecha)	44
Gráfico 23. Mapa de procesos	60
Gráfico 24. Mapa de procesos de la compra de vehículo	61
Gráfico 25 Mapa de procesos de la venta de vehículo	61
Gráfico 26. Mapa de procesos de la venta de vehículo	62
Gráfico 27 Diagrama de bloques actual	63
Gráfico 28 Flujo de Proceso	64
Gráfico 29. Flujo de Proceso	65

Gráfico 30. DAP del transporte, almacenaje e inspección sin daños y faltantes	66
Gráfico 31. DAP del transporte, almacenaje e inspección con daños	67
Gráfico 32. DAP del transporte, almacenaje e inspección con faltantes	68
Gráfico 33. Tiempos actuales de entrega de vehículo	70
Gráfico 34. Porcentaje de vehículos con y sin daños y faltantes	71
Gráfico 35. Porcentaje de vehículos con y sin daños y faltantes	72
Gráfico 36. Distribución de daños	80
Gráfico 37. Pareto de daños	83
Gráfico 38. Pareto de daños	86
Grafica 39. Grafica de control de daños/ Fuente: Propia	88
Gráfico 40. Faltantes en promedio según marcas	89
Gráfico 41. Daños por marca	91
Gráfico 42. Faltantes por marca	92
Gráfico 43. Diagrama causa efecto de daños	97
Gráfico 44. Diagrama causa – efecto de faltantes	98
Gráfico 45. Flujo de proceso	100
Gráfico 46. Flujo de proceso de placas rotativas	101
Gráfico 47. Diagrama de bloques propuesto	114

## RESUMEN

Es una empresa con más de 12 años de experiencia en el mercado automotriz, dedicada a la comercialización de autos, camiones y buses y a brindar servicio de Post Venta, fundada en Chile en 1986 para representar la distribución de vehículos Hyundai, inicio operaciones en Perú el 02 de mayo del 2003, consiguiendo una gran participación de Hyundai en el mercado peruano, es actualmente la segunda marca más vendida del Perú, según informe de ARAPER a Noviembre de 2013.

En Perú las oficinas principales se encuentran en Lima, contamos con 8 sucursales en Lima y 2 en provincias, Trujillo y Piura, combinando estrategias con nuestra Red de Concesionarios a nivel nacional para alcanzar cubrir las expectativas de nuestros clientes.

La participación de Hyundai en el mercado sigue creciendo cada año, sus diferentes modelos responden a diferentes exigencias cumpliendo con las variables que el parque automotor requiere: confort, calidad y precio.

La sólida red de concesionarios a nivel nacional, la presencia de la marca en el Perú por más de 12 años y la garantía de 3 años o 100 mil Km (vehículos pasajeros), son actores muy importantes para asegurar la inversión de sus clientes y el respaldo de la marca.

Actualmente la empresa presenta problemas de demoras en los plazos de entregas que trae como consecuencia sanciones por incumplimiento, problemas de espacio, elevados costo de almacenaje, mal pronóstico de la demanda, restricciones en el sistema, errores de inventario, y principalmente insatisfacción al cliente.

Mediante un análisis de la situación y los procesos nos permitió realizar investigaciones para la realización del proyecto, los cuales nos permitieron

identificar algunas causas de las cuales son: Gestión de placas únicas de rodaje demasiados largos establecidos por la Asociación Automotriz del Perú aprox. 15 días calendario como mínimo y en la mala operación en el traslado y almacenaje de los automóviles, viendo reflejado también en los altos costos logísticos en la que incurre la empresa.

En la presente investigación se pretende identificar los problemas relevantes y mediante propuestas encontrar una solución con el fin de disminuir el plazo de entrega de los automóviles nuevos.

**Palabras claves:** Placas rotativas, daños y faltantes, pre-entrega, costos logísticos, almacenes

## **ABSTRACT**

It is a company with over 12 years experience in the automotive market, dedicated to the marketing of cars, trucks and buses and providing after sales service, founded in Chile in 1986 to represent the distribution of Hyundai vehicles, began operations in Peru May 2, 2003, achieving a great participation of Hyundai in the Peruvian market, is currently the second best-selling brand of Peru, according to a November report Araper 2013.

In Peru's main offices are in Lima, we have 8 branches in Lima and 2 in provinces, Trujillo and Piura, combining strategies with our dealer network nationwide to achieve meet the expectations of our customers.

Hyundai's participation in the market continues to grow every year, different models respond to different requirements in compliance with the fleet variables required: comfort, quality and price.

The strong network of dealers nationwide, the brand presence in Peru for over 12 years and 3 year warranty or 100,000 kilometers (passenger vehicles) are very important players to ensure customer investment and support the brand.

Currently the company has problems of delays in delivery times which results in sanctions for non-space problems, high storage costs, poor demand forecasting, restrictions on the system, inventory errors, and especially customer dissatisfaction.

Through an analysis of the situation and processes allowed us to conduct research for the project, which allowed us to identify some causes of which are: Management of unique shooting too long established by the Automotive Association of Peru plates approx. At least 15 calendar days and in bad operation in the transfer and storage of cars, watching also reflected in the high logistics costs incurred by the company.

In this research it is to identify relevant problems and find a solution through proposals in order to reduce the delivery of new cars.

**Keywords:** rotating plates, damage and missing, pre-delivery logistics costs, storage

## INTRODUCCIÓN

Automotores Gildemeister Perú S.A. es una empresa dedicada a la venta de vehículos y mantenimiento del mismo, el analizar los procesos nos permitió realizar investigaciones para realización de la investigación.

Los cuales tienen como propósito generar un análisis que nos permita reducir el plazo de entrega de vehículos nuevos, minimizando el tiempo en la gestión de trámites de placas de rodaje, sistematizando y mejorando el proceso de traslado de unidades nuevas hacia los depósitos, pre entrega, entrega a los clientes, es decir en toda la cadena logística, con el fin de disminuir el número de daños, faltantes y numero de reclamos de parte de nuestros clientes por la no entrega a tiempo de sus vehículos, lo cual se ve reflejado en los altos costos logísticos en los cuales incurre la empresa.

A lo largo de la elaboración de la investigación tenemos muy en cuenta que la calidad en las empresas es parte integral de la globalización, ya que actualmente alrededor del mundo la competitividad entre las empresas es cada vez más fuerte, y por lo que es de suma importancia que la empresa determine cuáles son los objetivos de calidad que se tiene como meta y así poder ser una empresa más competitiva en este mundo globalizado, teniendo en cuenta que la empresa en estudio es una organización dedicada a la venta de vehículos nuevos.



## **CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **1.1 Formulación y planteamiento del problema.**

#### **Problema general**

Actualmente la empresa Gildemeister Perú, tiene demoras en la entrega de un vehículo nuevo al cliente final, este se debe a una demora en la gestión de las placas únicas de rodaje y por faltantes y/o daños que a los vehículos se les encuentran al momento de la pre-inspección, esto sucede al momento del transporte del vehículo al almacén, por ello un vehículo se está entregando al cliente entre 25-30 días útiles.

En este año hay un 63% de reclamos en servicio de atención al cliente, por demoras en las entregas de los vehículos.

Por esa razón nuestra investigación se basara en:

¿Cómo reducir el plazo de entrega de vehículos nuevos?

Para poder llegar a tratar de brindar una solución al problema principal debemos de cuestionarnos que problemas específicos podríamos identificar en nuestro proceso.

Mediante un diagrama de causa-efecto he podido identificar dichos problemas específicos:

#### Problemas específicos:

- a) ¿Cómo reducir el plazo de entrega de vehículos nuevos por la demora en la gestión de placas únicas de rodaje?
- b) ¿Actualmente la empresa cuenta con un modelo adecuado para llevar a cabo el control de daños y faltantes de vehículos nuevos en la cadena logística que va desde naviera, deposito, pre entrega y hasta entrega?

Si podemos analizar y brindar una solución a los problemas específicos podremos así brindar también una solución al problema principal.

## **1.2 Objetivo general y específicos.**

### Objetivo general

Se busca proponer una solución para reducir el plazo de entrega de vehículos nuevos.

### Objetivos específicos:

- a) Determinar cómo reducir el plazo de entrega de vehículos nuevos por la demora en la gestión de placas únicas rodaje.
- b) El objetivo secundario es proponer un modelo integral que reduzca daños, faltantes y mejore el control del estado de información del vehículo en todo el proceso de la cadena logística.

## **1.3 Importancia y justificación del estudio.**

### Importancia

La importancia del problema radica en que la empresa considera que es prioritario mejorar los procesos de la realidad, objeto de estudio debido a que esto significará menores costos en re-procesos, costo de almacenaje y mantenimiento de las existencias, optimizar espacio y la satisfacción al cliente, por otro lado menores gastos en la reparación de daños y reposición de faltantes. Así mismo permitirá al personal involucrado en la ejecución y gestión de los procesos una mayor organización en sus operaciones lo que finalmente permita cumplir con los plazos de entrega.

Por otro lado existen deficiencias, restricciones y distorsiones en el proceso de entrega de vehículos importados que han elevado los costos y generan mayores plazos de entrega al cliente, debido a una inadecuada identificación de origen de daños y faltantes dentro de la cadena logística, a la falta de definición de procedimientos o adecuación de los mismos, a la capacidad de las áreas de planchado y pintura así como de accesorización y por último a la ausencia de trazabilidad de información.

## Justificación

La justificación del estudio se basa fundamentalmente en la consolidación de la empresa en el mercado lo que permitirá garantizar un mayor crecimiento ya sea a mediano o largo plazo. Es por ello que para alcanzar esta meta se debe controlar o minimizar las deficiencias, restricciones o distorsiones que existen en los procesos de la Empresa Automotriz.

Finalmente es conveniente para la Universidad Ricardo Palma dado que tiene como parte de sus fines la investigación científica y la extensión universitaria en beneficio del país.

### **1.4 Limitaciones y restricciones de la investigación.**

#### Limitaciones de la investigación

La empresa Automotores Gildemeister Perú, tiene distintos modelos y líneas comerciales, en esta investigación nos centraremos en lo que compete en vehículos pasajeros (Autos Livianos) y modelos de la marca Hyundai.

La presente investigación comprende el primer semestre del año 2015, es decir desde Enero hasta Julio.

Abarca desde el desembarque de los vehículos al puerto hasta la culminación de la entrega del vehículo al área de entrega.

La investigación se limita al análisis de vehículos ligeros nuevos en las siguientes modelos: Accent, Elantra, Eon, i10, Santa Fe, i30, Tucson, Veloster

Así mismo cabe mencionar que las instalaciones de la Empresa Automotriz son alquiladas, por lo que cualquier cambio de disposición física estará limitada por el proveedor así mismo se hace saber que en los almacenes no son exclusivos de la Empresa Automotriz.

#### Restricciones de la investigación

Los investigadores tienen acceso a la información de la empresa, sin embargo no están libres de limitaciones de datos en su sistema de información.

Además, para la elaboración de la presente investigación se ha realizado a tiempo parcial y tomando en consideración la duración del programa de titulación por tesis de la Facultad de Ingeniería es de aproximadamente 3 a 4 meses.

## **CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

### **2.1 Antecedentes de control de daños y faltantes en el sector automotriz.**

#### **2.1.1 Tesis de posgrado realizada por Andrés Fernando Charry Aldana- Universidad de la sabana, Colombia. 2010.**

“Mejoramiento logístico en el almacén central de repuestos de Toyota de Colombia S.A.A a partir de un modelo de identificación y captura automática de información”

Su objetivo fue construir un modelo de identificación de productos para TOYOTA basado en el uso de estándares internacionales GS1 (es una organización privada dedicada a la elaboración y aplicación de servicios mundiales y soluciones para mejorar la eficiencia y visibilidad de las cadenas de abastecimiento, la oferta y la demanda a nivel mundial y en todos los sectores), que permita implementar la captura automática de información, teniendo en cuenta las necesidades de la operación actual y futura organización.

#### **Problema**

La problemática en la actualidad en los almacenes de repuestos Toyota Colombia se realizan y verifican de forma manual por no existir un sistema automático para la captura de información en los diferentes procesos de almacén central de repuestos y esto causa la baja calidad del inventario (relación entre el inventario físico y el reportado en el sistema) y desmejora el indicador de servicio a la red de concesionarios.

La relación con la presente investigación es que el problema se basa en que no existe una captura de información sistematizada.

De acuerdo a lo analizado se observa que el objetivo general menciona la construcción de modelos de identificación de productos para TOYOTA teniendo en cuenta las necesidades futuras, sin embargo dentro del desarrollo de

contenidos no se aprecia que en los objetivos específicos contemplen este escenario.

**2.1.2 Tesis para la obtención del título realizada de ingeniero en sistemas e informática realizada por Bedón Terán Oscar Gabriel, Garzón Játiva William Armando – Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador. 2006.**

“Desarrollo de un sistema de control de inventario mediante el uso de tecnología de asistente personal digital (PDA) para el almacén de arte colonial”

Su objetivo fue desarrollar un sistema de Control de Inventario mediante el uso de tecnología de Asistente Personal Digital (PDA) para el almacén Arte Colonial. La problemática en la actualidad es que el almacén Arte Colonial, no dispone de ningún tipo de automatización en el proceso de Control de Inventario, ya que al realizarlo de forma manual está propenso a que se cometan muchos errores y pérdidas de información.

La relación con la presente investigación es de implementar el uso de las tablets en los almacenes.

**2.1.3 Tesis para la obtención del título Profesional Ingeniería Industrial realizada Alexander Gonzales y Liliana Salcedo; Universidad Ricardo Palma 2014.**

Inducción, también conocida como orientación o integración, es en realidad un componente de la socialización del nuevo empleado en la empresa, y ésta busca la adaptación y la ambientación inicial del trabajador de nuevo ingreso a la empresa y al ambiente social y físico donde va a trabajar (transporte y almacenamiento); por lo tanto la inducción contribuirá a que los empleados alcancen un nivel de desempeño y una calidad de conducta personal y social que cubra sus necesidades y las de la empresa. (Alexander Gonzales y Liliana Salcedo – 2014)

## **2.2 Marco histórico.**

### **2.2.1 Marco histórico de la Empresa automotriz.**

Automotores Gildemeister S.A. Esta compañía fue fundada en 1986 para manejar la distribución de vehículos Hyundai en Chile. Al comienzo la marca Hyundai era prácticamente desconocida. Actualmente es el segundo mayor importador de vehículos y durante los últimos años ha superado el 12% de participación de mercado. Su concepto de distribución es mixto, basado en una combinación de concesionarios independientes y sucursales propias, involucrando 57 salas de exhibición, 51 servicios técnicos y 55 locales de repuesto. Veinticuatro sucursales están estratégicamente distribuidas a través del país, la casa matriz y 13 de ellas están ubicadas en la región metropolitana, y el saldo cubre 2,00 Kms hacia el norte y 1,000 hacia el sur.

Carmeister S.A Opera en el mercado de vehículos usados. Esta compañía independientemente busca entregar a cada cliente una solución integral y transparente. Se coloca especial énfasis en la revisión detallada de cada unidad previo a su venta. Esta marca busca capitalizar la experiencia Gildemeister, y es una forma de explorar más aun las posibilidades que genera el negocio de vehículos nuevos. Actualmente Carmeister está focalizada en 6 locales en Santiago, más uno en Antofagasta y otro en Concepción.

Con el propósito de aprovechar en forma más completa la sinergia que emerge del negocio de vehículos, la organización ofrece dos servicios complementarios:

- **Financiamiento:** acceso personalizado a crédito directo para la adquisición de vehículos.
- **Seguros:** cobertura para cualquier propietario, incluyendo aquellos comprados fuera de nuestra red.

Maquinarias Gildemeister S.A. Distribuye bienes de capital tales como equipo para construcción incluyendo arriendos e industria forestal, grúas de horquilla incluyendo arriendo y equipamiento agrícola de marcas tan bien conocidas como

Case, Mitsubishi, DeutzFahr, Huanghai, NationalCrane, Airman, Heli, Mahindra, y Kuhn (Francia). Actualmente, Maquinarias Gildemeister cuenta con 10 puntos de ventas que cubren Chile de norte a sur.

RTC S.A. importa y distribuye repuestos para las más importantes marcas de vehículos y camiones. Opera tres locales de venta detallista y una capacitada fuerza de ventas que visita clientes a terreno.

Amicar. Nueva empresa de financiamiento para negocio detallista. Es un Jointventure en parte iguales con Grupo Derco, y cuyas operaciones se iniciaron en el año 2008.

Fortaleza S.A. Esta compañía fue fundada en el año 2007 para manejar la distribución de vehículos Mahindra en Chile, como asimismo para desarrollar otros negocios como Sinotruk (camiones pesados), Keeway (motos), SMA (vehículos), Zotye (vehículos) y Shantui (maquinaria pesada).

#### GILSDEMEISTER PERU

En el Perú, las operaciones del Gildemeister mantiene el mismo propósito de liderazgo en la industria automotriz, centrando todo nuestro compromiso en nuestro cliente y la excelencia en el servicio a través de:

Automotores Gildemeister S.A. – Perú. Manejamos la distribución de vehículos Hyundai desde el año 2003 y operamos nuestra característica combinación de sucursales propias y concesionarios independientes la que totaliza 18 salas de ventas y 29 servicios técnicos y salas de ventas de repuestos, siendo uno de los principales importadores de vehículos. Nuestra casa Matriz cuenta con más de 9,000 metros cuadrados que incluyen un gran showroom, servicio técnico y sala de venta de repuesto, además de salas de entrenamiento y capacitación para el personal.



Automotores Gildemeister Perú S.A, representante oficial de la marca Hyundai en el Perú desde el año 2003, es la segunda marca más vendida del Perú, según informe de ARAPER a Noviembre del 2013.

Cuenta con 7 sucursales propias en Lima, 1 en Trujillo y 1 en Piura, además de 9 concesionarios autorizados en Lima y 18 en Provincia.

La participación de Hyundai en el mercado sigue creciendo cada año, sus diferentes modelos reponen a diferentes exigencias cumpliendo con las variables que el parque automotor requiere: confort, calidad y precio.

La solida red de concesionarios a nivel nacional, la presencia de la marca en Perú por más de 15 años y la garantía de 3 años o 100 mil Km (vehículos pasajeros), son actores muy importantes para asegurar la inversión de sus clientes y el respaldo de la marca.

*Fuente: Página web de la empresa automotriz*

### **2.2.2 Marco histórico del Fabricante.**

Hyundai Motor Company es el mayor fabricante coreano de automóviles. Su sede principal está en la prefectura de Yangjae-Dong en la ciudad de Seocho-Gu en Seúl. Es el quinto fabricante de automóviles más grande del mundo. El logo de Hyundai es una "H" estilizada que simboliza dos personas, la compañía y los clientes, mientras que su lema es "Drive yourway", que se traduce como "conduce tu destino", pero a partir del 2012 lo actualizo a "New Thinking. New Possibilities", que traducido al español seria "Nuevo Pensamiento. Nuevas Posibilidades".

Hyundai produjo 2.462677 vehiculas el 2006y ocupo el 10º lugar en el ranking mundial de OICA. En 2007 Hyundai volvió a tener excelentes calificaciones en la encuesta de calidad inicial de JD Power, uno de los indicadores más respetados de la industria y que mide el desempeño de los autos y la satisfacción del cliente durante los primeros 3 meses de uso. Hyundai se codeo en los primeros puestos con marcas como Porsche y Lexus. La marca coreana fabricada desde

subcompactos hasta sedanes de lujo, pasando por minivans y camionetas SUV distintos tamaños. Además a sus instalaciones en Corea tiene fábricas en Estados Unidos, India, China, Republica Checa, Brasil, donde solo se produce el utilitario HR que luego se ampliara también con el SUV Tucson.

Entre las novedades del 2007 estuvo el ingreso del sedán de lujo Azera / Grandeur, de la SUV familiar Vercruz y del deportivo Coupe/ Tiburon / Tuscani.

En coreano, la palabra Hyundai significa modernidad. La marca fue creada en 1947 por Chung Ju-Yung, figura dominante de la economía coreana desde 1960 hasta su muerte, en el 2001, Hyundai construyó su primer automóvil en 1968, el sedán compacto cortina, bajo licencia de Ford. En 1975, relizo su primer modelo propio, el Pony, en colaboración de Mitsubishi y la firma Italdesing de Turín. Actualmente Hyundai posee uno de los centro de investigación y desarrollo más respetados de la industria.

En los años 90, Corea del Sur sufrió una grave crisis financiera que afectó también a la industria automotriz implicando la quiebra de Daewoo(que ahora pertenece a Chevrolet). Hyundai remonto la crisis, pero se vio obligado a dividir sus numerosas operaciones (construcción, banca, petroquímica, logística, astilleros, etc.)en 5 empresas diferentes. Una de ellas la de mayor proyección internacional, es el grupo Automotriz Hyundai que ahora incluye a la marca Kia Motors; como nota curiosa decir que para poder sobrevivir decidieron darlo todo por un nuevo coche que salvase la empresa, el Hyundai Coupé, para ello se encargó a Pininfarina el diseño del coche, a Mitsubishi el diseño del motor y a Porsche la puesta a punto de la suspensión y frenos, con ese gran esfuerzo crearon el primer deportivo accesible, y se convirtió en el coche del año y coche más vendido en la mayoría de países donde fue vendido. Ver figura 1. (*Página web de Hyundai Motor Company*)



Figura 1. Hyundai HDE-5 i-mode Prototipo desarrollado con la más alta tecnología  
Imagen - HDE-5 i-mode/ Fuente: Pagina web de mundo automotor

### **2.2.3 Marco histórico de Transporte Mercotrans**

Empresa con más de 20 años en el mercado de transporte terrestre, siendo líder y protagonista del quehacer nacional e internacional.

Nuestro objetivo fundamental es el aporte y transferencia de tecnología y metodología a nuestros clientes, garantizando la satisfacción del mismo, manteniendo la calidad e impulsando el crecimiento y desarrollo de su colaboradores, como base fundamental para el desarrollo propio de la organización. (Página web de Mercotrans)

### **2.2.4 Marco histórico de Transporte Ransa**

Desde 1939 somos una empresa especializada en ofrecer un servicio que integre todos los procesos logísticos, contamos con personal altamente capacitado y especializado para atender los requerimientos de nuestros clientes en los distintos sectores económicos.

EL servicio de transporte se subdivide en dos procesos: Distribución y traslado: Distribución se encarga de la entrega de mercancías partiendo de un punto a varios centros de despacho, mientras que traslado se encarga de transportar las mercancías de un punto a otro. Para ambos servicios contamos con una amplia cobertura a nivel nacional gracias a la flota especializada de vehículos para cada sector y para cada modalidad de traslado.

Contamos con avanzados medios tecnológicos para administrar nuestras flotas de transporte, y así permitirnos ubicar, controlar y canalizar los vehículos satisfaciendo las necesidades organizacionales de la empresa y de sus clientes.

Servicios:

- Distribución multimodal a nivel nacional.
- Transporte multimodal de punto a punto a nivel nacional.
- Transporte de carga internacional.
- Sistema de Cross-Docking.

*Fuente: Página web de Ransa*

## **2.2.5 Marco histórico de Transporte Pikango**

- Empresa especializada en el transporte de vehículos en trayectos largos, iniciamos operaciones en el año 2009 y actualmente contamos con 43 unidades que circulan por todo el país. *(Página web de Pikango)*

## **2.3 Base teórico - práctico.**

### **2.3.1 Herramientas para el Análisis de la Problemática.**

#### **2.3.1.1. Análisis de Lead time**

El lead time es el tiempo que tarda una unidad en atravesar todo el proceso de producción: desde la recepción del pedido hasta la entrega al cliente del producto, según se muestra en la figura 2.

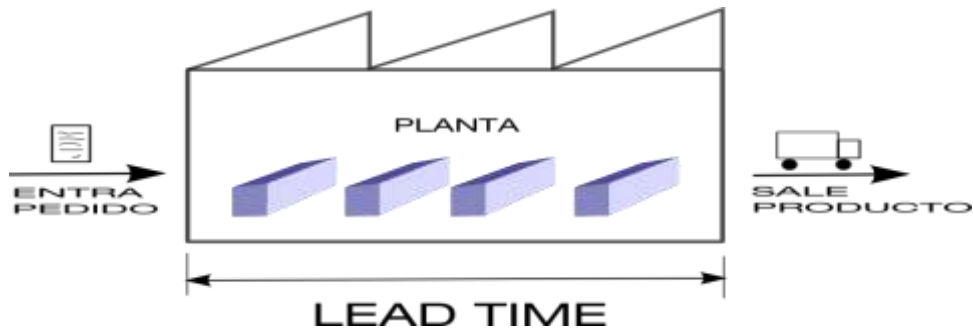


Figura 2. Lead Time  
Fuente: página Web Wikipedia

Acercando el área de producción a la visión general de la organización y los desafíos que estas presentan en la actualidad, es fundamental considerar como indicadores imprescindibles a los lead Times (tiempo de entrega).

**Lead Time Logistic (Tiempo de entrega logística):** comprende el intervalo de tiempo que tarda la organización desde que se abastece de materias primas, materiales e insumos hasta que el producto terminado es distribuido al cliente.

**Lead Time de fabricación (Tiempo de entrega de fabricación):** comprende el intervalo de tiempos que tardamos en producir una unidad o un lote de unidades.

**Lead Time GAP (Tiempo de previsión de las necesidades del cliente):** En este intervalo de tiempo es cuando se debe realizar las provisiones respecto a los puntos y cantidades de pedidos futuras. La magnitud de GAP es directamente proporcional con los errores en las previsiones.

Los lead time pueden dar una visión parcial respecto a la viabilidad de implementar un sistema de producción de justo a tiempo, dado que para implementar un sistema como tal mínimo la organización debe contar con un tiempo de fabricación y distribución menor al ciclo de pedido del cliente (tiempo que el cliente está dispuesto a esperar por el producto una vez ordenado el mismo), ya que de esta manera la organización puede trabajar por pedidos sin necesidad de incurrir en los inventarios que se genera a una producción que basa su demanda en pronósticos.

Sin embargo la alternativa del justo a tiempo no es la única que se puede ver beneficiada por un buen control de indicadores de lead time, sino cualquier

sistema de producción en general pues optimiza la modalidad de producir y posiblemente indicara la viabilidad de responder a los pedidos del cliente con un producto elaborado (inventario), a partir del ensamble o terminación de un semielaborado (inventarios intermedios), o si se decide fabricar desde el inicio (para la cual se debe cumplir la premisa de que el ciclo de pedido del cliente debe ser inferior al lead time referencia para el JIT). Según se muestra en la figura 3

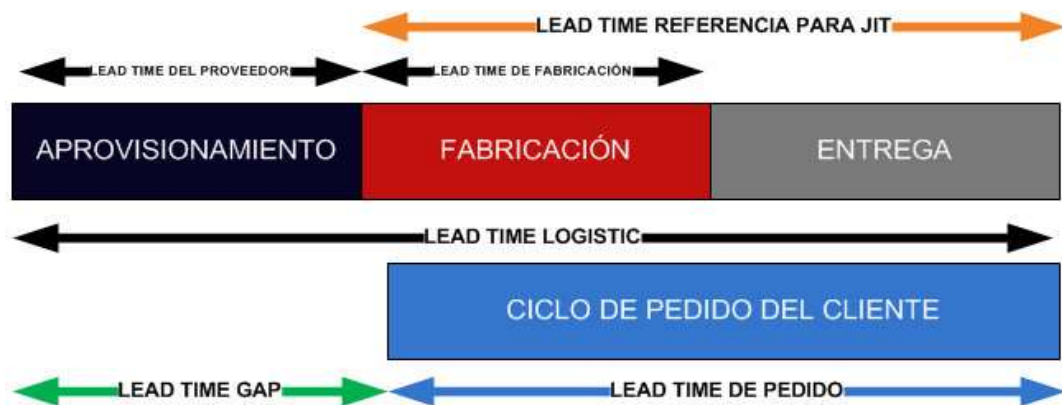


Figura 3 Lead Time Referencia para JIT  
Fuente: página Web Wikipedia

Se puede pensar que el índice de rotación de inventarios es un indicador exclusivo de la administración de stock, sin embargo este es un indicador de eficiencia de los demás sistemas de producción que debe de acompañarse por índices de niveles de servicio. Este índice es un indicador de flujo productivo y su optimización es vital para las cadenas de abastecimiento reactivas y ágiles propias de productos tecnológicos o de moda, es decir productos de veloz depreciación.

### 2.3.1.2. Lluvia de ideas.

La lluvia de ideas o brainstorming, también denominada tormenta de ideas es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado.

La lluvia de ideas es una técnica para generar un conjunto de ideas en un grupo de personas de las cuales se requiere la participación espontánea de todos.

Esta herramienta fue creada en el año 1941, por Alex F. Osborn, cuando su búsqueda de ideas creativas resultó en un proceso interactivo de grupo no estructurado que generaba más y mejores ideas que las que los individuos podían producir trabajando de forma independiente; dando oportunidad de sugerir sobre un determinado asunto y aprovechando la capacidad creativa de los participantes.

Con la utilización de la lluvia de ideas se alcanzan nuevas ideas y soluciones creativas e innovadoras, rompiendo paradigmas establecidos.

El clima de participación y motivación generado por la lluvia de ideas asegura mayor calidad en las decisiones tomadas por el grupo, más compromiso con la actividad y un sentimiento de responsabilidad compartido por todos. Dicha herramienta requiere que los integrantes del grupo:

- Mantengan una actitud positiva.
- Que cada uno de los integrantes se expresen.
- Que pierdan el miedo de hablar en público.
- Que lo hagan libremente.
- Expresen sus ideas de forma oral (hablada) pero es recomendable que se realice de manera escrita.
- Reflexionen, antes de expresarse.
- Guarden, inicialmente, el anonimato, con ello se obtiene la libertad de expresión.

El animador (mediador) del grupo debe tener en cuenta lo siguiente:

- Que la letra de las tarjetas pueda ser leída por todos.
- Que haya una sola idea por tarjeta.
- Quienes tengan varias ideas, podrán utilizar varias tarjetas.
- Recoger todas las tarjetas, antes de exponerlas.
- Leerlas una a una, sin ningún juicio, colocándolas en un panel o papelógrafo.
- Todos deben tener la oportunidad de apreciar el conjunto de tarjetas.
- Se agrupan las tarjetas buscando algún tema en común, llevando al grupo a un trabajo de consenso.

Se descartan aquellas tarjetas que no sean pertinentes para el tema que se está tratando. Si hay ideas nuevas que surjan, pueden hacerse nuevas tarjetas que contribuyan a la solución del tema o problema tratado. En caso de no darse el consenso, se puede proceder a una votación.

#### Reglas para la Lluvia de Ideas

- Enfatizar la cantidad y no la calidad de las ideas.
- Evitar críticas, evaluaciones o juicios con respecto a las ideas generadas.
- Presentar las ideas que surgen en la mente, sin elaboraciones o censuras.
- Estimular todas las ideas, por muy "malas" que ellas puedan parecer.
- "Utilizar" las ideas de otros, creando a partir de ellas.

#### Aplicaciones

- La lluvia de ideas se usa para generar un gran número de ideas en un corto periodo de tiempo.
- Se puede aplicar en cualquier etapa de un proceso de solución de problemas.
- Es fundamental para la identificación y selección de las preguntas que serán tratadas en la generación de posibles soluciones.
- Es muy útil cuando se desea la participación e integración de todo el grupo.
- Diagrama de Ishikawa.

#### **2.3.1.3. Diagrama Pareto.**

Es una herramienta que se utiliza para priorizar los problemas o las causas que los generan. El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Juran en honor del economista italiano Wilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20.



Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80 % del problema y el 80 % de las causas solo resuelven el 20% del problema.

Se recomienda el uso del diagrama de Pareto:

- Para identificar oportunidades para mejorar.
- Para identificar un producto o servicio para el análisis de mejora de la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problemas o causas de una forma sistemática.
- Para analizar las diferentes agrupaciones de datos.
- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones.
- Para evaluar los resultados de los cambios efectuados en un proceso. Comparando sucesivos diagramas obtenidos en momentos diferentes (antes y después).
- Cuando los datos puedan clasificarse en categorías.
- Cuando el rango de cada categoría es importante.
- Para comunicar fácilmente a otros miembros de la organización las conclusiones sobre causas, efectos y costes de los errores.

Los propósitos generales del diagrama de Pareto:

- Analizar las causas.
- Estudiar los resultados.
- Planear una mejora continua.
- Definir la prioridad de solución del problema.

¿Cómo Usarlo?

El uso del diagrama de Pareto nos da la posibilidad de observar cada uno de los factores que tenemos en el proceso y así poder identificar un conjunto de problemas que representaran posiblemente el 80% de los errores con mayor incidencia durante la realización del proceso. Según se muestra en el cuadro 1.

- a) Recolección y organización de los datos:  
 PROCESO: Fabricación de una puerta de carro  
 RESPONSABLE: Sr. Méndez  
 PERÍODO: 01/09/00 a 30/09/01  
 TOTAL DE ITEMS PRODUCIDOS: 480

TIPO DE DEFECTO	FRECUENCIA	TOTAL
Mancha en la puerta	XXXX XXXX XXXX XXXX X	21
Rayada	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	35
Defecto en la manija	XXXX XXXX XXXX XX	17
Floja	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	29
Abollada	XXX	03
Defecto en el vidrio	XXXXX	05
<b>TOTAL</b>		<b>110</b>

Cuadro 1. Frecuencia de defectos  
 Fuente: Infomipyme.com

Lista de Verificación

El siguiente paso es obtener y crear una lista de verificación en la cual se debe realizar lo siguiente:

- Clasifique las categorías en orden de cantidad decreciente y calcule el total. Las categorías con baja frecuencia deben ser agrupadas, como "otros" y colocadas al final de la lista
- Calcule el porcentaje de cada categoría dividiendo la frecuencia entre el total de datos, según se muestra en el cuadro 2

- b) Ordenar los datos de la lista de verificación.  
 PROCESO: Fabricación de una puerta de carro.  
 RESPONSABLE: Sr. Méndez.  
 PERÍODO: 01/09/00 a 30/09/01.  
 TOTAL DE ITEMS PRODUCIDOS: 480.

TIPO DE DEFECTO	FRECUENCIA	TOTAL	% ACUMULADO
Rayada		35	31.8
Floja		29	58.1
Mancha en la puerta		21	77.1
Defecto en la manija		17	92.5
Otros		8	99.7
<b>TOTAL</b>		<b>110</b>	<b>100</b>

Cuadro 2. Frecuencia de defectos.

Fuente: Infomipyme.com

¿Cómo Construirlo?

- Trace dos ejes verticales de la misma longitud, en un eje horizontal.
- En el eje vertical izquierdo, haga una escala de 0 hasta el número correspondiente al total de la lista de verificación.
- En el eje vertical derecho haga una escala de 0 a 100%. El 100% corresponderá al total de la lista de verificación.
- Divida el eje horizontal en intervalos iguales, de acuerdo con la cantidad de categorías de la lista de verificación.

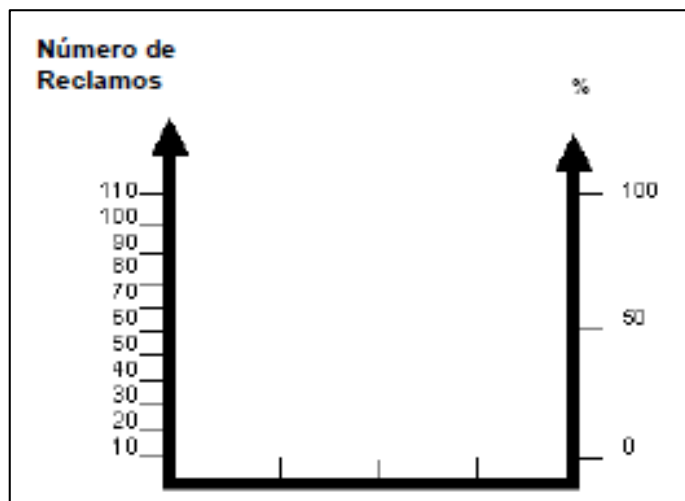


Gráfico 1. Numero de reclamos.

Fuente: Infomipyme.com

- Construya y denomine las barras, colocando las categorías en orden decreciente de frecuencia, de izquierda a derecha

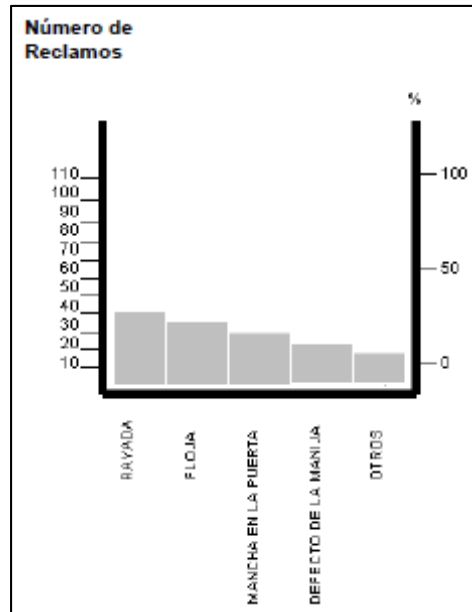


Gráfico 2 . Número de reclamos  
Fuente: Infomipyme.com

- f) Trace una línea punteada que conecte el origen con la esquina superior derecha de la primera barra, así:
- Sume, a la altura de la primera barra, la altura de la segunda, marque con un punto el valor obtenido en la prolongación del lado derecho de la segunda barra
  - Sume a esta nueva altura la altura de la tercera barra. Marque con un punto el valor obtenido en la prolongación del lado derecho de la tercera barra
  - Haga eso sucesivamente, hasta la última barra
  - Enlace todos los puntos marcados con una línea, dando continuidad a la línea punteada iniciada en el origen, para formar la curva de Pareto
  - El último punto representa el 100 % de los eventos
- g) Complete el gráfico con informaciones tales como: nombre del gráfico, período, responsable, etc, según se muestra en el gráfico 1 y 2

#### 2.3.1.4. Diagrama de Ishikawa.

El Diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de causa-efecto, es una de las diversas herramientas surgidas a lo largo del siglo XX en ámbitos de la

industria y posteriormente en el de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como es la calidad de los procesos, los productos y servicios. Fue concebido por el ingeniero japonés Dr. Kaoru

Ishikawa en el año 1953. Se trata de un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: diagrama de espina de pescado, que consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha.

El problema analizado puede provenir de diversos ámbitos como la salud, calidad de productos y servicios, fenómenos sociales, organización, etc.

A este eje horizontal van llegando líneas oblicuas (como las espinas de un pez) que representan las causas valoradas como tales por las personas participantes en el análisis del problema. A su vez, cada una de estas líneas que representa una posible causa, recibe otras líneas perpendiculares que representan las causas secundarias. Cada grupo formado por una posible causa primaria y las causas secundarias que se le relacionan forman un grupo de causas con naturaleza común. Este tipo de herramienta permite un análisis participativo mediante grupos de mejora o grupos de análisis, que mediante técnicas como por ejemplo la lluvia de ideas, sesiones de creatividad, y otras, facilita un resultado óptimo en el entendimiento de las causas que originan un problema, con lo que puede ser posible la solución del mismo.

La primera parte de este Diagrama muestra todas aquellos posibles factores que puedan estar originando alguno de los problemas que tenemos, la segunda fase luego de la tormenta de ideas es la ponderación o valoración de estos factores a fin de centralizarse específicamente sobre los problemas principales, esta ponderación puede realizarse ya sea por la experiencia de quienes participan o por investigaciones en sitio que sustenten el valor asignado.

### ¿Cuál Sería la Mejor Forma de Identificar un Problema?

Esta pregunta tal vez es fácil de descifrar, sin embargo encontrar las posibles causas que lo ocasionaron es una tarea que en muchas empresas se realiza de manera visceral por no tener alguna técnica adecuada para identificarlas, por tal razón, en este espacio vamos a dedicar nuestro estudio a una persona que ha inventado una forma sencilla para realizar esta búsqueda. Su nombre Kaoru Ishikawa.

El diagrama de causa y efecto o bien diagrama de Ishikawa es un método gráfico que nos va a reflejar entre una característica de calidad y los factores que posiblemente contribuyan a que existan, es decir, es una gráfica que relaciona el efecto (problema) con sus causas potenciales.

Para elaborar esta gráfica, en el lado derecho se escribe el problema identificado y del lado izquierdo es donde vamos a especificar por escrito todas las causas potenciales de dicho problema. De tal manera que se agrupan de acuerdo con sus similitudes en ramas y sub ramas.

Para poder identificar las causas potenciales se van a clasificar por medio de las 5 M's:

- Materia prima
- Maquinaria
- Mano de obra
- Método
- Medio ambiente

Nota: En algunas casos pueden ser 6 M's en donde interviene la medición.

En cada una de estas M's vamos a anotar algunas de las causas, pero también pueden existir sub causas las cuales van agregar a las causas principales. La forma del diagrama se puede apreciar en el gráfico 3.

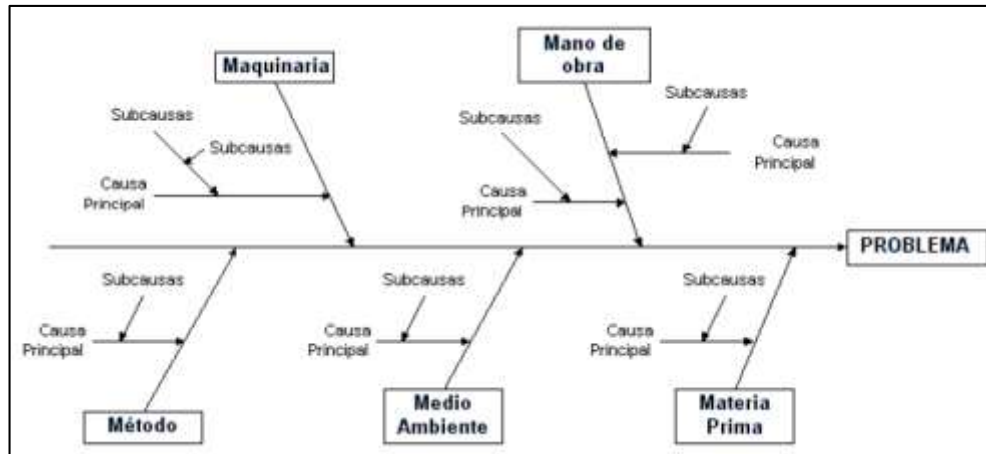


Gráfico 3. Diagrama causa efecto incluyendo 5M's.  
Fuente: Infomipyme.com

### Ventajas de Utilizar el Diagrama de Ishikawa

- a) Al utilizar un pescado de Ishikawa se logra conocer más el proceso o la situación, es decir, es formativo.
- b) Sirve de guía objetiva para la discusión y la motivación.
- c) Las causas del problema se buscan activamente y los resultados quedan plasmados en el diagrama.
- d) Muestra el nivel de conocimiento técnico que se ha logrado sobre el proceso.
- e) Sirve para señalar todas las posibles causas de un problema y cómo se relacionan entre sí, con lo cual la solución de un problema se convierte en un reto y en motivación para el equipo de trabajo.
- f) Es necesario tomar en cuenta que para buscar las posibles causas de la solución de los problemas se puede convocar a las personas involucradas y realizar una lluvia de ideas para que de esta manera se llegue más rápido a la solución de problemas.

### Principios de Calidad de Ishikawa

Algunos de los elementos clave de sus filosofías se resumen aquí:

- a) La calidad empieza con la educación y termina con la educación
- b) El primer paso en la calidad es conocer las necesidades de los clientes
- c) El estado ideal del control de calidad ocurre cuando ya no es necesaria la inspección

- d) Eliminar la causa raíz y no los síntomas
- e) El control de calidad es responsabilidad de todos los trabajadores y en todas las áreas
- f) No confundir los medios con los objetivos
- g) Ponga la calidad en primer término y dirija su vista a las utilidades a largo plazo
- h) La mercadotecnia es la entrada y salida de la calidad
- i) La gerencia superior no debe mostrar enfado cuando sus subordinados les presenten hechos
- j) 95% de los problemas de una empresa se pueden resolver con simples herramientas de análisis y de solución de problemas
- k) Aquellos datos que no tengan información dispersa (es decir, variabilidad) son falsos

#### **2.3.1.5. Gráficas de control.**

Un proceso de control es aquel cuyo comportamiento con respecto a variaciones es estable en el tiempo.

Las gráficas de control se utilizan en la industria como técnica de diagnósticos para supervisar procesos de producción e identificar inestabilidad y circunstancias anormales.

Una gráfica de control es una comparación gráfica de los datos de desempeño de proceso con los “límites de control estadístico” calculados, dibujados como rectas limitantes sobre la gráfica. Los datos de desempeño de proceso por lo general consisten en grupos de mediciones que vienen de la secuencia normal de producción y preservan el orden de los datos.

Las gráficas de control constituyen un mecanismo para detectar situaciones donde las causas asignables pueden estar afectando de manera adversa la calidad de un producto.

Cuando una gráfica indica una situación fuera de control, se puede iniciar una investigación para identificar causas y tomar medidas correctivas.



Nos permiten determinar cuándo deben emprenderse acciones para ajustar un proceso que ha sido afectado por una causa especial. Nos dicen cuando dejar que un proceso trabaje por sí mismo, y no malinterpretar las variaciones debidas a causas comunes.

Las causas especiales se deben contrarrestar con acciones correctivas. Las causas comunes son el centro de atención de las actividades permanentes para mejorar el proceso.

Las variaciones del proceso se pueden rastrear por dos tipos de causas

- Común o (aleatoria), que es inherente al proceso
- Especial (o atribuible), que causa una variación excesiva.

El objetivo de una gráfica control no es lograr un estado de control estadístico como un fin, sino reducir la variación. Un elemento básico de las gráficas de control es que las muestras del proceso de interés se han seleccionado a lo largo de una secuencia de puntos en el tiempo. Dependiendo de la etapa del proceso bajo investigación, se seleccionara la estadística más adecuada.

Además de los puntos trazados la gráfica tiene una línea central y dos límites de control.

Si todos los puntos de la gráfica se encuentran entre los dos límites de control se considera que el proceso está controlado. Una señal fuera de control aparece cuando un punto trazado cae fuera de los límites, lo cual se atribuye a alguna causa asignable y entonces comienza la búsqueda de tales causas. según se muestra en el gráfico 4.

Establecer una gráfica de control requiere los siguientes pasos:

- a) Elegir la característica que debe graficarse.
- b) Elegir el tipo de gráfica de control
- c) Decidir la línea central que deben usarse y la base para calcular los límites. La línea central puede ser el promedio de los datos históricos o puede ser el promedio deseado.

- d) Seleccionar el subgrupo racional. Cada punto en una gráfica de control representa un subgrupo que consiste en varias unidades de producto.
- e) Proporcionar un sistema de recolección de datos si la gráfica de control ha de servir como una herramienta cotidiana en la planta.
- f) Calcular los límites de control y proporcionar instrucciones específicas sobre la interpretación de los resultados y las acciones que debe tomar cada persona en producción.
- g) Graficar los datos e interpretar los resultados.

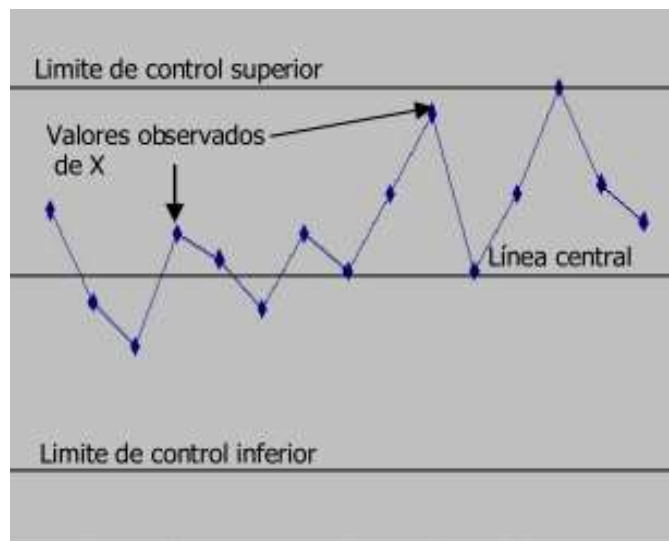


Gráfico 4 Gráfica de control.  
Fuente: Propia

## 2.3.2 Metodología DMAIC

### 2.3.2.1. Antecedentes de la metodología DMAIC.

La metodología DMAIC data desde los años 80's, esto surgió en Motorola Company, cuando el Ing. Mikel Harry comienza una influencia con los demás trabajadores en el estudio de la variación de los procesos, esto lograr mejorar los mismos y obtener una calidad en base al análisis Deming.

Esta fue la base en la cual se fundamentó la calidad de Motorola en esos tiempos. Con el empuje que se tuvo en el análisis de la variación se obtuvo la entrada a lo que ahora se llama mejora continua.

En este tipo de aplicaciones en donde se ven involucradas diferentes variables, se debían tener diferentes herramientas estadísticas debido a que esto lograba

que se eliminara la variabilidad en los procesos, logrando alcanzar las metas con el mínimo posible de defectos, bajos costes y la completa satisfacción de los clientes.

En toda metodología se buscó un resultado y esto se generó en base a un estándar que se tenía en Motorola, ya que esto dependía de cada uno de los factores que afectan el correcto funcionamiento de la misma.

Mediante DMAIC se buscaba aproximarse a obtener un ideal de cero defectos, al manejar un 99.997% en la calidad del producto o servicio que se creaba.

Este estándar fue muy difícil de cumplir en las industrias de manufactura, procesos que impliquen importaciones y exportaciones, así como en empresas comerciales.

Los efectos secundarios que logró DMAIC son:

- Reducción en los tiempos de ciclo.
- Reducción de los costes.
- Alta satisfacción de los clientes.
- Efectos de alto desempeño financiero en la organización.

La calidad era muy importante en esos días, ya que de allí depende la existencia de la misma compañía, ya que si no se cuida correctamente se pueden generar daños considerables a la empresa, los clientes y el producto final.

Por lo que ahora en nuestros tiempos el obtener una meta tan ambiciosa como lo es obtener una condición cero defectos es muy complicado, pero esta metodología provee herramientas estadísticas y criterios para la resolución de un problema.

#### **2.3.2.2. Fundamentos.**

El modelo consiste en 5 etapas

- Definir: Conocer el estado actual de la empresa, sus procesos, parámetros y documentación que se tiene para el proyecto.
- Medir: En esta etapa se concentra la información estadística del problema, así como su análisis y variación del mismo.

- Analizar: Mediante la información obtenida en la etapa anterior se procede al análisis gráfico, las causas raíz y la verificación de las mismas.
- Mejorar: Generación de pruebas piloto, validación, experimentación y análisis costo beneficio.
- Control: Se crean planes de detección, reacción y prevención para las mejoras que han propuesto, según se muestra en el gráfico 5.

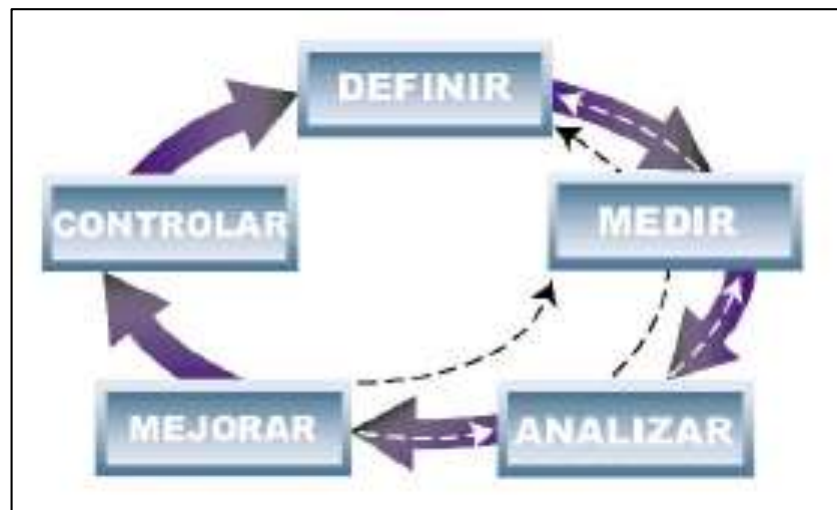


Gráfico 5. Fundamentos para la metodología  
Fuente: Fuente: Infomipyme.com

Los elementos clave que soportan la metodología y que aseguran una adecuada aplicación de la misma, así como el éxito de esta iniciativa como estrategia de negocios, son los siguientes:

- Identificación de los elementos críticos para la calidad (CTQ's), de los clientes externos e internos.
- Análisis de los modos y efectos de las fallas (FMEA).
- Utilización del diseño de experimentos (DoE), para la identificación de las variables críticas.
- Hacer Benchmarking permanente.

### 2.3.2.3. DMAIC

**DMAIC** es un acrónimo por sus siglas en inglés: Define (Definir), Measure (Medir), Analyze (Analizar), Improve (Mejorar) y Control (Controlar).

## **ETAPA 1: DEFINE (DEFINIR)**

Se refiere a definir los requerimientos del cliente e identificar que procesos son los más importantes y en donde se tienen los mayores problemas, para que sea más entendible el lugar que ocupa en esta metodología se debe observar en el gráfico 6.

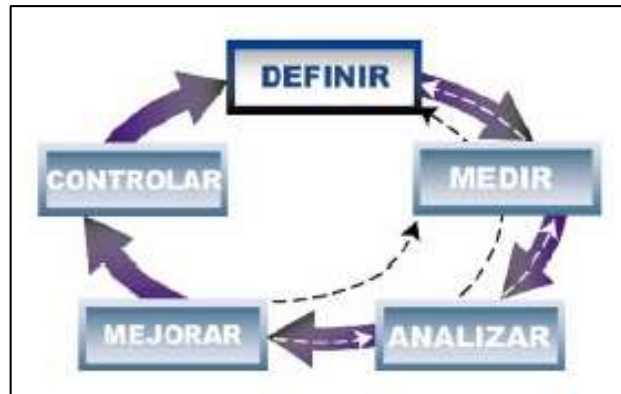


Gráfico 6 Fundamentos para la metodología  
Fuente: Fuente: Infomipyme.com

Para empezar dicha etapa se tiene que formalizar cada una de las semi-etapas que tiene esta primera fase en algún proyecto esto es:

- Definir el Problema mediante una declaración de Alto Nivel: Aquí se lleva a cabo el análisis y definición del problema, se identifican las posibles causas que lo provocan para así poder determinar que fuentes de medición podemos elegir o bien con cuales contamos.  
Una vez identificado el problema se debe analizar que atributos, comportamiento actual relativo y como afecta este problema al cliente. La declaración del problema debe ser específica y descriptiva delimitando ubicaciones, rangos de afectación y el alcance del mismo.
- Identificar Claramente los Clientes del Proceso o Producto: Mediante la utilización de un diagrama de proceso actual se determinan quienes son los clientes internos y externos del proceso que se está estudiando y donde se deben tener en cuenta cada uno de estos conceptos:
  - a) Proveedor: El que proporciona las entradas del proceso.
  - b) Entradas: Materiales, recursos e información requerida para ejecutar el proceso.

- c) Proceso: Las actividades y recursos aplicados a las entradas para convertirlas en salidas.
- d) Salidas: Los productos o servicios tangibles que resultan del proceso.
- e) Cliente: El que recibe las salidas del proceso – interno o externo.

Mediante este análisis preliminar del proceso podemos localizar todas las actividades implicadas en el mismo, quien realiza cada actividad y como se interrelacionan cada una de las mismas, según se muestra en el gráfico 7

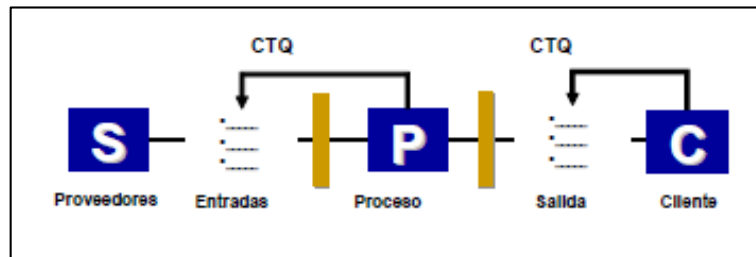


Gráfico 7. Identificación de clientes internos y externos  
Fuente: Fuente: Infomipyme.com

- Definición de Operacional de CTQ's del Cliente: Se deben conocer claramente las expectativas de los clientes para asegurar una correcta interpretación del problema y la medible a observar. Una CTQ es cualquier factor que el cliente considere que identifica o distingue a su producto de los demás. Pero existe un problema de donde podemos conocer las expectativas que los clientes tienen hacia un producto en especial esto se hace mediante el escuchar a las personas que se interrelacionan con el proceso, según se muestra en el gráfico 8.

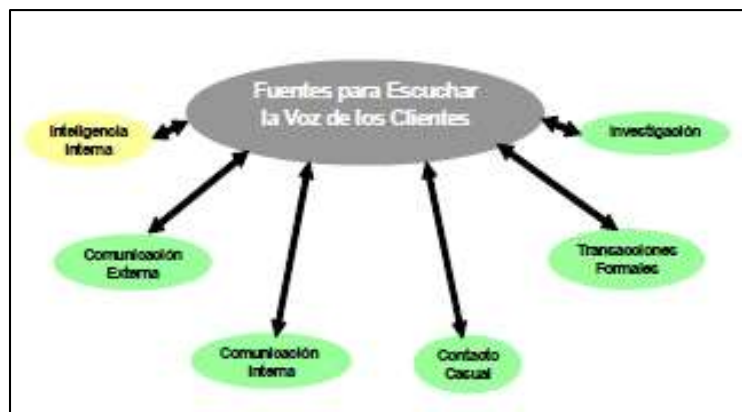


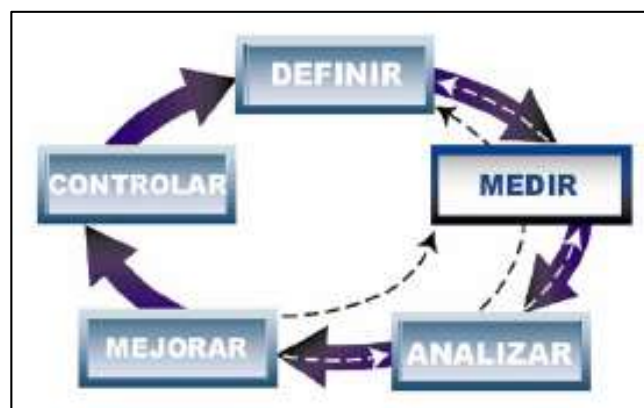
Gráfico 8. Fuentes para la creación de CTQ's  
Fuente: Infomipyme.com

Una vez que se obtienen los CTQ' s se deben registrar en PP para determinar la ponderación que daremos a cada uno de estos factores que ha determinado el cliente. Las CTQ' s que se pueden encontrar son las siguientes:

- a) Requisitos Obligados (absolutamente requeridos para la satisfacción)
- b) Requisitos de Desempeño (entre mejor es, más feliz es el cliente)
- c) Para Complacer (no se esperan; pueden incrementar la satisfacción)
- Definir el Alcance del Proyecto: Por último y no más importante es realizar el análisis de hasta dónde se va a llevar el trabajo, que variables se medirán, analizarán y en qué factores se debe enfocar la persona que realiza el estudio para mejorar el proceso que tiene problemas.

## **ETAPA 2 MEASURE (MEDIR)**

El objetivo de esta etapa es recabar los datos que se obtienen del comportamiento del proceso que se está estudiando; y posteriormente se lleva a cabo el análisis de dicha información con la que cuenta la empresa, con el fin de determinar el desempeño actual del proceso el cual se busca mejorar. Esto lo podemos localizar en el gráfico 9.



Gráfica 9. Fundamentos para la metodología  
Fuente: Fuente: Infomipyme.com

Para definir mejor la etapa debemos tener en cuenta estos pasos:

- Identificar la Medición y la Variación: Lo medible es la cantidad, capacidad o desempeño de un proceso o servicio la cual se construye a base de datos observables. Su función principal es aislar las fuentes de variación, detectar zonas de oportunidad y localizar al proceso o servicio en el desempeño

actual. En la medición existen fluctuaciones en los valores arrojados en cada una de ellas, lo que genera que se localice la variación del fenómeno. En la variación existen dos tipos comunes (esperadas, predecibles, normales) y especiales (inesperada, impredecible, anormal). Si la variación causa que los resultados sean por debajo de lo que espera el cliente se dice que el proceso se encuentra en modo de falla.

- **Análisis de Modo y Efecto de Falla (AMEF):** En él se puede apreciar mejor los efectos que tiene la variación sobre alguna parte del proceso o macro-proceso. La función principal es reconocer y evaluar posibles fallas, así como identificar las posibles acciones que se pueden eliminar o reducir las posibles fallas; se implementa cuando se requiere documentar el proceso.
- **Determinar el Tipo de Información:** Realizar una medición es un trabajo sumamente importante, debido a que se debe identificar qué tipo de variable se estudia y que información podemos obtener de esta, existen dos casos muy claros como son: por atributos (pasa o no pasa) y por variables (datos históricos).
- **Desarrollar un Plan de Recolección de Información:** Una vez que se determinó que información necesitamos se procede a recabar todos los datos o histórico que tenga el proceso, para esto se deben hacer ciertas preguntas; ¿Qué información necesito?, ¿Por qué la necesito?, ¿Quién es el responsables?, ¿Cómo se recolecta?, ¿Cuándo se recolecta? Y por último ¿Dónde se recolecta? Una vez que han contestado todas estas preguntas debemos ver si la cantidad de elementos que se tienen son suficientes o se debe generar un plan de creación y recolección para empezar a formar el histórico del proceso. La herramienta que se puede utilizar para la recolección es conocida como lista de verificación en la cual se obtiene claramente y se formaliza lo que está pasando en algún momento en específico del proceso.
- **Realizar el Análisis del Sistema de Medición:** El propósito de realizar un análisis del sistema de medición es asegurar que la información recolectada sea una representación real de lo que está ocurriendo en el proceso. Aquí se debe observar que tipos de instrumentos o herramientas



físicas se están utilizando, ya que de esto dependerá la variación y repetitividad del proceso, ya que pueden existir errores en estos instrumentos, lo cual generaría un error en todo el estudio, por lo que se recomienda siempre observar este punto.

- Realizar la Recolección de Información: Al realizar esta actividad se logra acumular suficiente información para identificar la posible causa raíz del problema. Para esto es necesario tener una supervisión adecuada al momento de recolectar la información, así como dar capacitación al personal que está llevando a cabo la misma.
- Realizar el Análisis de Capacidad: El Análisis de Capacidad es el estudio de qué tan bien un proceso satisface las expectativas de los clientes o mejor conocidos en este momento como CTQs. Antes de aprender a calcular la capacidad del proceso es importante comprender algunos términos clave como; unidad (N), defecto (D), oportunidad (O), DPMO (defectos por millón de oportunidades). Estos son los pasos para determinar la capacidad por atributos:
  - a) Primer paso definir unidad, defecto, número de oportunidades para generar un defecto por unidad
  - b) Segundo paso es calcular el DPMO y se realiza mediante la ecuación:
$$DPMO = \frac{\text{Número total de defectos}}{(\text{Unidades totales})(\text{Oportunidad por unidad})} (1,000,000)$$
  - c) El paso final es convertir el DPMO a un valor sigma utilizando la tabla de conversión del valor Z.

Cuando la capacidad se mide por variables se debe tener presente que existe un nivel deseado de operación por parte de la compañía el cual se denomina como meta u objetivo, este valor siempre va a estar ligado a dos conceptos, límite de especificación inferior (LSL) el cual representa el mínimo valor aceptable y el límite de especificación superior (USL) determina el máximo valor aceptable, así como se muestra en el gráfico 10.

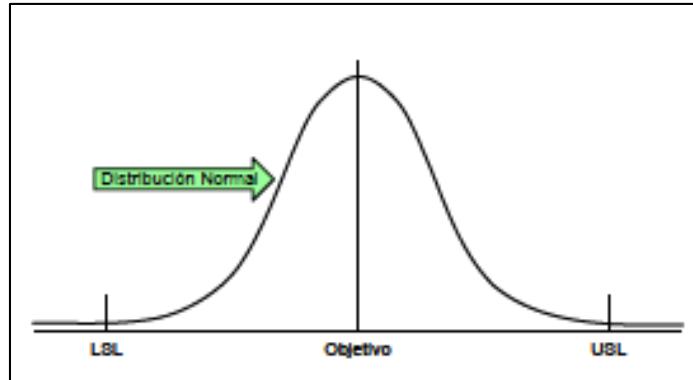


Gráfico 10. Representación de la distribución normal  
Fuente: Fuente propia

A continuación se mencionara conceptos estadísticos que ayudaran a determinar la capacidad de un proceso.

- a) Centrado: En base a la relación de la media (el promedio del grupo de datos) con el objetivo de desempeño, el centrado del proceso es hacer que la media sea consistente con el objetivo, según se muestra en gráfico

11

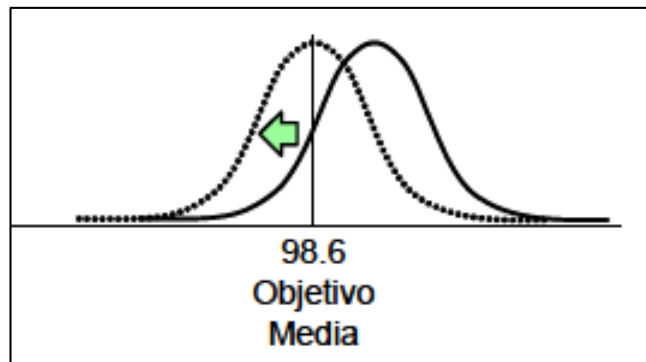


Gráfico 11. Representación del centrado  
Fuente: Fuente propia

- b) Desviación: Se refiere a la distancia entre una medición en especial con respecto a la media o bien el promedio de todas las mediciones dentro de un grupo de datos, según se muestra en el gráfico 12

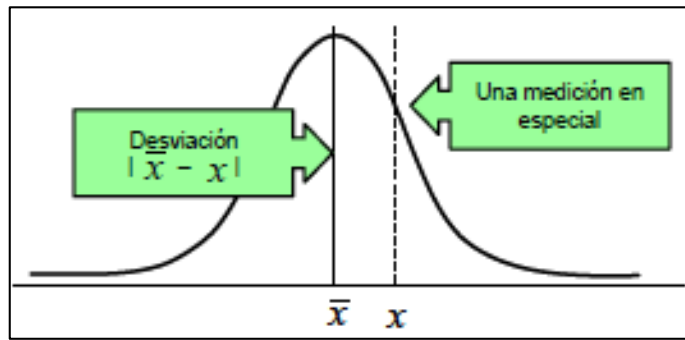


Gráfico 12. Representación de la desviación  
Fuente: Fuente propia

- c) Desviación Estándar: Se refiere a la desviación colectiva del grupo de datos completo, según se muestra en el gráfico 13



Gráfica 13. Representación de la variabilidad  
Fuente: Fuente propia

- d) Probabilidad de Producir un Defecto: El porcentaje de datos por debajo de la curva pero fuera de los límites de especificación superior e inferior, según se muestra en el gráfico 14

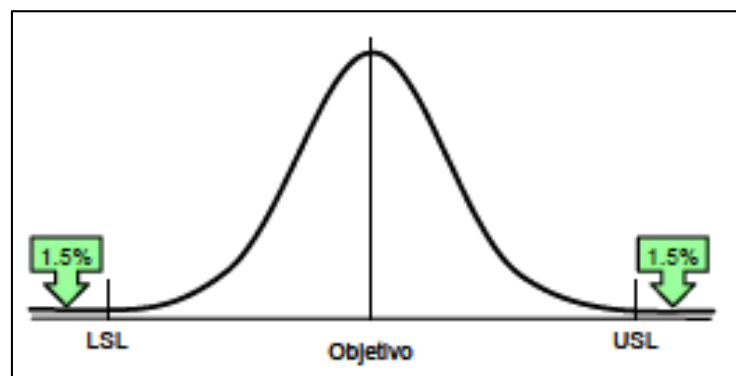


Gráfico 14. Probabilidad de producir un defecto -3%  
Fuente: Fuente propia

- e) Rendimiento: Es la probabilidad de éxito para producir un producto en la primera oportunidad. El porcentaje de datos bajo la curva y dentro de los límites de especificación superior e inferior, según se muestra en el gráfico 15

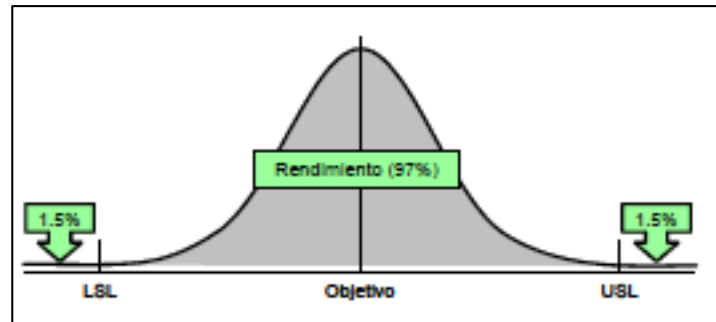


Gráfico 15. Probabilidad de producir un defecto -3%  
Fuente: Fuente propia

### **ETAPA 3 ANALYZE (ANALIZAR)**

Dentro de la fase de análisis se definen las herramientas estadísticas básicas a emplear para procesar la información obtenida en la etapa anterior y con ello se determina las herramientas idóneas para identificar los factores que generan la problemática dentro del proceso de estudio, según se muestra en el gráfico 16

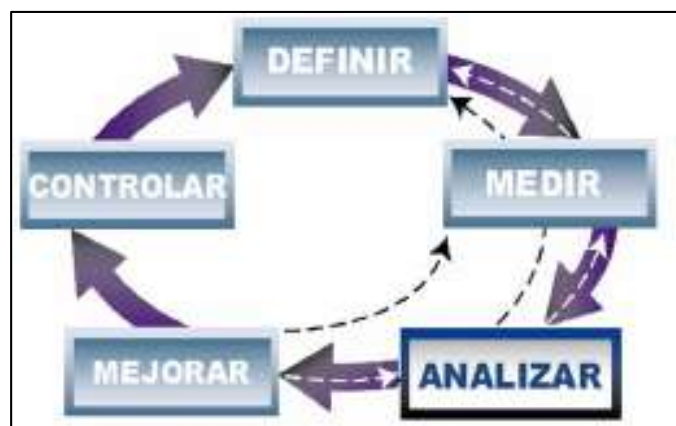


Gráfico 16. Fundamentos para la metodología  
Fuente: Fuente: Infomipyme.com

Para analizar la información obtenida del proceso de medición, se requieren conocer las herramientas estadísticas a emplear, ya que ninguna de ellas, por sí sola expresa el contexto y perspectiva total de la investigación.

Las herramientas de análisis gráfico son aquel grupo de herramientas las cuales producen una representación gráfica de grupo seleccionado de datos, los cuales son seleccionados bajo ciertos parámetros de análisis estas son:

- Herramientas gráficas por atributos: Diagrama de Pareto, el cual proporciona una descripción basada en ciertos atributos a comparar de los cuales son representados por factores que causan diversas situaciones o alteraciones dentro del procesos y no permiten su optimo desempeño del mismo. Este diagrama nos representa la prioridad de solución a la problemática que se tenga, las cuales son representadas por el 20% con lo cual al ser resueltas concluyen el 80% de los problemas
- Herramientas gráficas por variable: Lo conforma el histograma, y el análisis de correlación; el histograma es una representación gráfica que determina la frecuencia máxima en la que se presenta alguna situación o suceso y al ser analizados los datos con esta herramienta gráfica, se obtiene diferentes tipos de sesgo el cual permite interpretar el comportamiento que se está presentando. Por otro lado el análisis de correlación es el análisis entre dos variable diferentes, una independiente y otra dependiente, esta última depende del comportamiento de la variable independiente para se presente dentro del proceso, dichas variables interactúan para generar un resultado en su comportamiento.

Una vez realizadas cada una de las herramientas estadísticas se realiza un diagnóstico de los resultados a emplear ya que cada herramienta es útil para tener un mejor panorama del caso de estudio, por lo que el resultado arrojado por cada herramienta estadística nos ayuda a profundizar nuestra investigación ofreciéndonos mejores resultados para atacar de los problemas encontrar las causas raíces, las cuales son las fuentes de variación que generan esas alteraciones dentro del proceso.

Una vez encontradas las causas raíz se determina un análisis posterior empleando un diagrama Ishikawa, en el cual se determinan las posibles explicaciones a nuestro problema de raíz utilizando como fundamento de dichas

explicaciones la información, así como el análisis del proceso y cada una de sus etapas, apoyándonos en nuestra experiencia.

Las causas raíz son aquellas causas que generan un problema dentro del proceso y las cuales se pueden diversificar en una o dos causas raíz. Estas deben ser analizadas con los resultados obtenidos hasta el momento; así como examinando nueva información, el profundizar en la investigación depende del cada equipo de trabajo, cabe señalar que las causa no se deben resolver a raíz de las opiniones, sino en base al diagrama de causa-efecto<sup>30</sup> se debe enfocar la verificación de solución que provocan las causas raíces que generan las variaciones del proceso.

#### **ETAPA 4 (MEJORAR)**

Mediante esta etapa se diseñan soluciones que ataquen el problema raíz y lleve los resultados hacia las expectativas del cliente. También se desarrolla el plan de implementación. Esto a grandes rasgos es lo que se realiza en la etapa, la cual es la más importante de todas debido a que aquí se desarrollan y plasman todas las ideas que se han ido analizando desde la primer fase, para observar en qué punto de la metodología nos encontramos observe el gráfico 17.

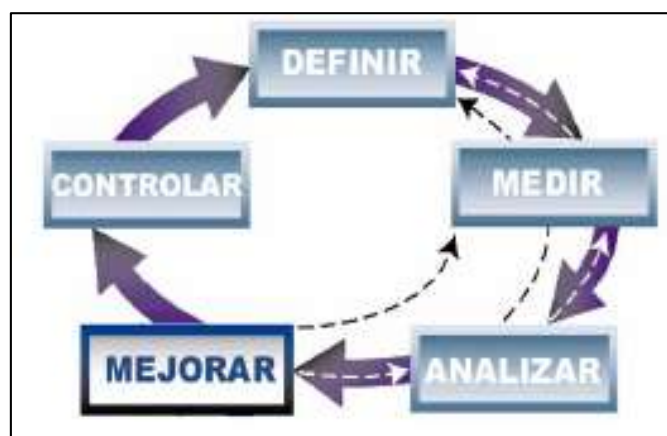


Gráfico 17. Fundamentos para la metodología  
Fuente: Fuente: Infomipyme.com

- Generar Alternativas de Mejora: Esto es se deben definir los criterios que se utilizarán para realizar la mejora, aportar ideas frescas y nuevas de

mejora y por último evaluar cada una de estas ideas contra los criterios elegidos y determinar cuál es más viable para realizar

Los criterios de mejora den ser clasificados de dos formas obligados (requisitos absolutos que se pueden utilizar para eliminar las alternativas inaceptables) y deseables (criterios de comparación que se pueden utilizar como características para comparar una solución con otra). Al elegir una forma se debe dar un valor aleatorio para cada uno de los criterios, con la finalidad de establecer importancia al criterio

Para la formulación de ideas nuevas y frescas podemos realizar una lluvia de ideas en la que los participantes sea gente que esté involucrada directamente en el proceso, con esto se asegura que las ideas aportadas realmente sean efectivas. Con lo que se obtenga realizar una matriz y detectar cuáles son los puntos más sobresalientes de la misma

Por último se deben evaluar estas alternativas a fin de determinar si la cuales son correctas, cuales inaceptables y poder realizar una toma de decisiones adecuada. Para esto se puede ponderar cada una de las opciones mediante la calificación que se haya otorgado a cada criterio.

- **Piloto:** Es una prueba de la aplicación de una mejora propuesta, realizada a pequeña escala bajo observación constante. Al realizar esta prueba lo que se genera es una certeza de cómo se llevaría el proyecto debido a que se determinaría cual es la mejor manera de aplicarlo así como predecir los costos, disminución del riesgo de falla y la confirmación de los resultados que se esperan. Para que un piloto funcione correctamente se debe involucrar a todo el personal, asegurar que el sistema de medición esté funcionando correctamente y hacer conciencia de que es un experimento y por lo tanto puede ser que no se logren los resultados esperados

- **Evaluar las Mejoras:** Para realizar la medición debemos utilizar los componentes que se determinaron en la etapa 3 mediciones para que nuestro objetivo y resultados no tengan variación.
- **Crear el Mapa del Proceso de “Como debe ser”:** En caso dado de que no se cuente con un mapeo del proceso se debe elaborar un diagrama de la situación actual del proceso, sin mover nada ni afectar nada de lo que se propone, teniendo esto y las propuestas de mejora se pueden identificar tareas o actividades a eliminar las cuales no le agregan valor al proceso, así como tareas que se pueden combinar o bien cambiar de secuencia las mismas, con el fin de minimizar operaciones. Una vez que se realice este proceso podemos formular un mapeo de proceso con todas las mejoras propuestas y observar el recorrido que se tiene en todo el proceso.
- **Actualizar el AMEF:** Un AMEF nuevo debe ser creado a veces porque el proceso ha cambiado. Como todos los procesos siempre tienen cambios estos se deben reflejar en el AMEF, todas estas modificaciones deben ser realizadas por los expertos, este debe incluir el producto, semi-producto y todos los componentes, para los servicios será lo mismo
- **Realizar el Análisis de Costo – Beneficio:** Este tipo de análisis es un proceso estructurado para determinar las ventajas y desventajas de los costos de aplicación y los beneficios anticipados de las posibles mejoras, el análisis se realiza para asegurar que una mejora en especial es la mejora más eficiente de entre un grupo de posibles mejoras. Para la presentación de resultados se crean tablas de resultados donde se indique cada uno de los conceptos o mediante una gráfica de costo beneficio.

### **ETAPA 5 CONTROL (CONTROLAR)**

Tras validar que las soluciones funcionan, es necesario implementar controles que aseguren que el proceso se mantendrá en su nuevo rumbo. Para prevenir que la solución sea temporal, se documenta el nuevo proceso y su plan de monitoreo. Al ser la última etapa de la metodología se debe aclarar que para futuras mejoras esta etapa es crucial ya que de aquí desencadena el inicio de un



nuevo ciclo (ver gráfico 18), lo cual determina el inicio, mediciones y controles que servirán para un siguiente estudio.

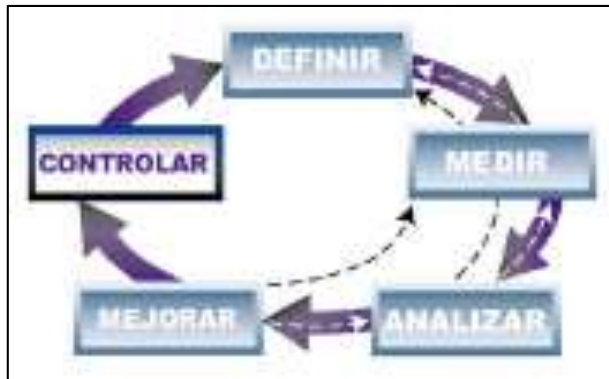


Gráfico 18. Fundamentos para la metodología  
Fuente: Fuente: Infomipyme.com

- **Desarrollar una Estrategia de Control:** Es un medio de sostener la mejora ya sea eliminando la oportunidad de defecto o monitoreando el proceso de mejora utilizando un sistema de retroalimentación. Existen varios tipos de control como son los siguientes:

La prevención mediante la realización de prueba y error es un método muy fácil de emplear, debido a que el operador no necesita de una capacitación rigurosa y con el tiempo se vuelve experto, un ejemplo de este tipo son los códigos de barras, contadores, mensajes de error, contadores. Esto logra que detectemos en qué fase del proceso se tienen los mayores errores

Las pantallas visuales son aquellas que comunican información importante, pero no controlan lo que hacen las pantallas o las máquinas, según se muestra en la figura 2



Gráfico 19 Pantallas visuales  
Fuente propia

En el caso contrario tenemos a los controles visuales los cuales son los encargados de comunicar información y/o construyen ayudas al proceso para que las actividades se lleven a cabo de acuerdo a las normas, según se muestra en el gráfico 20

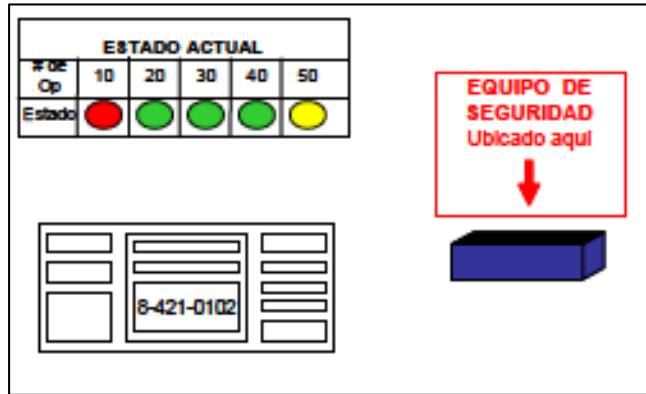
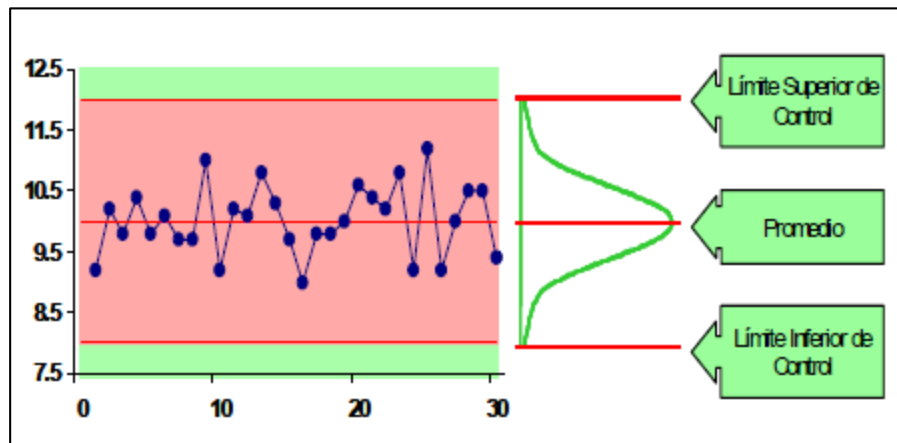


Gráfico 20. Pantallas visuales  
Fuente propia

Los controles que se utilizan para mantener un proceso a través del tiempo, estos son conocidos como los gráficos de control. Se pueden definir como representaciones gráficas de la variación de un proceso a través del tiempo. Ver gráfico 21



Gráfica 21 Gráfica de control  
Fuente: Libro de Control de calidad

Este tipo de gráficas es muy sencillo de interpretar, debido a que cada proceso mediante estadísticos muestra cómo se desplaza a través del tiempo y los resultados pueden ser procesos en control o fuera de control. El control se representa cuando los puntos en la gráfica de la izquierda se

encuentran más cerca del promedio, mientras que en una gráfica fuera de control los puntos que se tienen se disparan del promedio y llegan a invadir los límites control superior e inferior, lo que representa que el procesos está teniendo demasiadas variaciones y que no está estable la forma en la que se está llevando a cabo. Ver gráfico 22

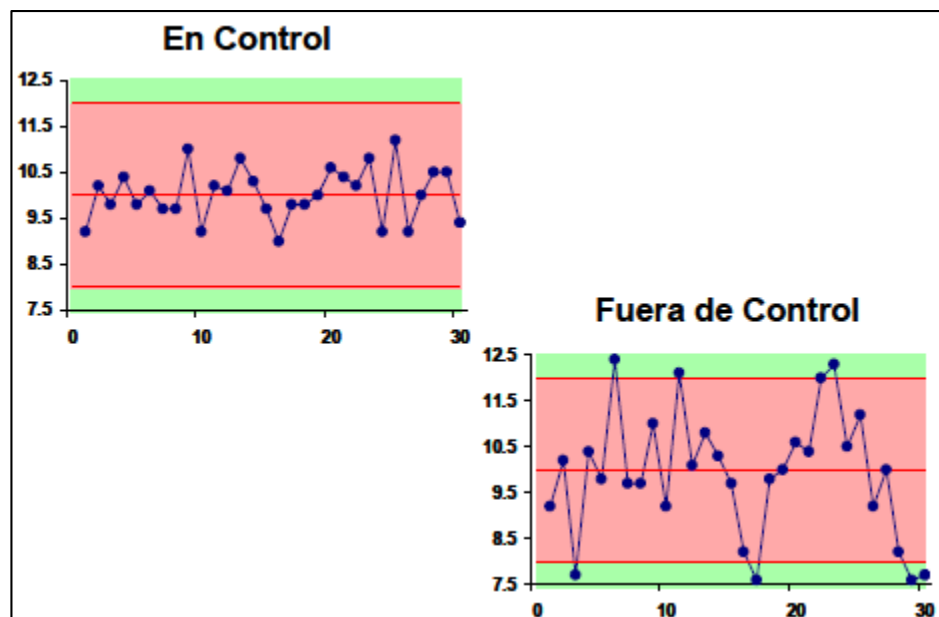


Gráfico 22. Gráfica en control (izquierda) y fuera de control (derecha)

Fuente: Libro de Control de calidad

- Desarrollar el Plan de Control: Todo tipo de planes que se realicen en el proyecto deben estar sustentados y formalizarlos por escrito para asegurar que a las estrategias se les puedan realizar mejoras en cualquier momento. El propósito de desarrollar un plan es tener claro hacia dónde se dirige la implementación de cierto control logrando mantener los procesos centrados, con un acceso fácil para la detección de un problema y sumado a esto mantener la calidad y retroalimentación en todo el proceso. Todo este desarrollo se puede llevar a cabo mediante la creación de un plan de reacción en el cual se observan las diferentes causas principales de error. Este tipo de gráficas genera información y datos lo que nos facilita la detección de un problema, quien está realizando la

operación, que acciones deben seguirse para corregirlo y como se debe verificar el proceso

- Actualizar el SOP y el Plan de Entrenamiento: Como última sub-etapa tenemos la actualización de los procedimientos estándar de la operación y los planes de entrenamiento lo cual en su gran mayoría es la práctica común de revisar la documentación de los procesos existente con el fin de que las mejoras que se tienen en el mismo sean visibles. Con esto llegamos al punto de inicio, debido a que de aquí ya parten las nuevas actualizaciones o mejoras que se pueden realizar en un proceso, es decir recordemos que todo en esta metodología es un ciclo DMAIC.

## CAPÍTULO 3: SISTEMA DE HIPÓTESIS

### 3.1 Hipótesis central.

Si se confirma las probables causas planteadas para: reducir la demora en la gestión de placas únicas de rodaje, daños y faltantes en el traslado y depósitos, entonces reduciremos el plazo de entrega de vehículos nuevos.

### 3.2 Hipótesis específicas.

- a) Si existe una alternativa viable de placas rotativas (sustitutas) mientras se gestione la placa única de rodaje (definitiva), entonces se determinara como reducir el plazo de entrega de automóviles nuevos.
- b) Si se confirma la causas de los daños y faltantes en el traslado y depósitos, entonces se determinara como reducir el tiempo de entrega de vehículos nuevos.

### 3.3 Variables

Variables		Dimensiones	Indicadores
1	Plazo de Entrega	Reclamos por las demoras en las entregas	Total de reclamos en las entregas
		Unidades canceladas con inspección sin entregar	Total de unidades canceladas con inspección sin entregar
<b>Variables</b>			
2	Placas	Procedimiento para obtención de placas transitorias	Número de operaciones Tiempo por operación
		Tiempo de placas transitorias	Tiempo de ciclo de la entrega Impacto en el cliente final y cliente interno
		Costos implicados	Costo de la gestión por placa Costo de implementación del sistema Costo operativo del sistema Ahorro del sistema
4	Daños y faltantes	Capacidad de talleres	Rotación de vehículos Tiempo por operación
		Capacitaciones al personal	Horas de capacitaciones
		Trazabilidad de información	Tiempo de información
		Definición de procedimientos	Análisis de los procedimientos
		Costos implicados	Costo de la gestión Costo de implementación del sistema Costo operativo del sistema

## CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA

### 4.1 Método de investigación a usar.

El propósito de la metodología DMAIC es identificar, reducir y eliminar defectos en un proceso, los cuales son causas de inconformidades para los clientes y afectan la rentabilidad de las organizaciones, según se muestra en el cuadro 3

El modelo consiste en 5 etapas:

<b>Etapas seis sigma</b>	<b>Herramientas</b>
Definir: Identifica lo importante para el cliente, el alcance del proyecto y los objetivos. El equipo debe ser cómplice del compromiso del éxito	Costo por baja calidad (COPQ), gráfica Pareto, métrica de desempeño producto/ proceso, gráfica de flujo de proceso (alto nivel), "la voz" del cliente, matriz de criterio por cliente.
Medir: Determina lo que se debe medir (Y's) y la valida el sistema de medición. Cuantifica el desempeño actual, revisa el alcance y el objeto del proyecto.	Diagrama entrada – proceso – salida (IPO), mapa de procesos, hojas de verificación, diagrama Pareto, análisis de sistema de medición (MSA), análisis de la capacidad del proceso.
Analizar: Determina las causas (X's) de defectos y variación. Verifica que las causas sean reales.	Diagrama de causa – efecto, matriz de causa y efecto, análisis de modos y efectos de falla, gráficas de multivarianzas, correlación y regresión, pruebas de hipótesis.
Mejora: Identifica soluciones a las causa encontradas. Proporciona pruebas estadísticas de que las soluciones funcionan, posteriormente implementarlas	Diseño de experimentos, prueba de error, tolerancia estadística, análisis de modos y efectos de falla (AMEF), pruebas de hipótesis.
Controlar: Establece controles para mantener la mejora. Proporciona pruebas estadísticas que la mejora sostiene	Planes de control, cuadros de control, administración visual, procedimientos/ instrucciones de trabajo, graficas de control, capacidad de proceso, mantenimiento productivo total.

Cuadro 3. Etapas y herramientas de DMAIC  
Fuente: Folleto de Six Sigma (DMAIC)

### 4.2 Diseño específico de la investigación.

El diseño de la presente investigación no experimental es el diseño transaccional descriptivo cuyo objetivo es indagar la incidencia y los valores que se manifiesta en una o más variables. El procedimiento consiste en medir en un grupo de personas y objetos una o generalmente más variables y proporciona su descripción. Son por lo tanto, estudios puramente descriptivos.

#### **4.3 Población y muestra de estudio.**

La población es de 32 concesionarias de vehículos ligeros en Lima que a continuación mencionaremos las principales: Toyota del Perú S.A, Automotores Gildemeister, Derco Perú S.A. y Kialmport del Perú.

La muestra del estudio es la Empresa Automotriz Gildemiester, la cual vende en promedio mensual 1,600 vehículos ligeros de la marca Hyundai en los siguientes modelos: Accent, Santa fe, Tucson, Elantra, Eon, i10, i30, Genesis, Azera.

El análisis de la presente investigación se realizó con 9,095 vehículos.



Figura 4. Marcas de vehículos  
Fuente: Hyundai Perú

#### **4.4 Variables de estudio.**

Las variables dentro de la presente investigación han sido identificadas mediante la siguiente definición: “son los aspectos o características cuantitativa o cualitativas que son objeto de la búsqueda respecto a las unidades de análisis”

La propuesta de mejora actuará como variable independiente en esta presente investigación lo cual afectara de manera directa a los procesos de transporte, inspección y captación de información que se comportan como variables dependientes.

#### **4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

Utilizaremos en nuestra investigación tres técnicas de recolección de datos:

- a) Observación: Iremos a campo a observar las diferentes actividades, así identificaremos cuales serían los siguiente problemas de los procesos a investigar, también estaremos viendo la base de datos de los sistemas de la empresa.
- b) Entrevistas: Entrevistaremos a los principales actores de los procesos para identificar cuáles son los principales problemas.

La investigación está basada en la observación que consiste en una técnica de visualización de hechos, la cual se encuentra respaldada generalmente por una lista de cotejo, que para fines prácticos de la presente investigación se denominaran historial de unidad que posee los principales criterios que se deben observar, además posee en la parte superior las generalidades o datos relevantes de lo que se observa y en la parte inferior un apartado para observaciones.

#### **4.6 Procedimiento y recolección de datos.**

La obtención de datos se logró a partir de los historiales de unidad que luego de ser cargados al sistema se generaron reportes de daños y faltantes en diferentes depósitos que comprende la cadena logística. El sistema de base de datos de la Empresa Automotriz se llama SGA – Sistema de Gestión Automotriz (software que utiliza la Empresa Automotriz para sus procesos).

#### **4.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.**

Una vez realizada la recolección de datos a través de los historiales de unidad descritos, comienza una fase esencial para toda investigación, referida a la clasificación o agrupación de los datos referentes a cada variable objetivo de estudio y su presentación conjunta. Se siguió tres pasos para el análisis de datos.

- Validación y edición: en este paso se procedió a validar que la información obtenida en los reportes este completa, tenga la información mínima aceptable y que se entienda.
- Codificación: este paso consto en la estandarizar la información obtenida en el campo del detalle y en la observación de los daños y faltantes.
- Tabulación y análisis estadísticos: en este último paso consistió en agrupar la información con características comunes de forma que se pueda expresar cuantitativamente y se pueda obtener información relevante para la toma de decisiones.

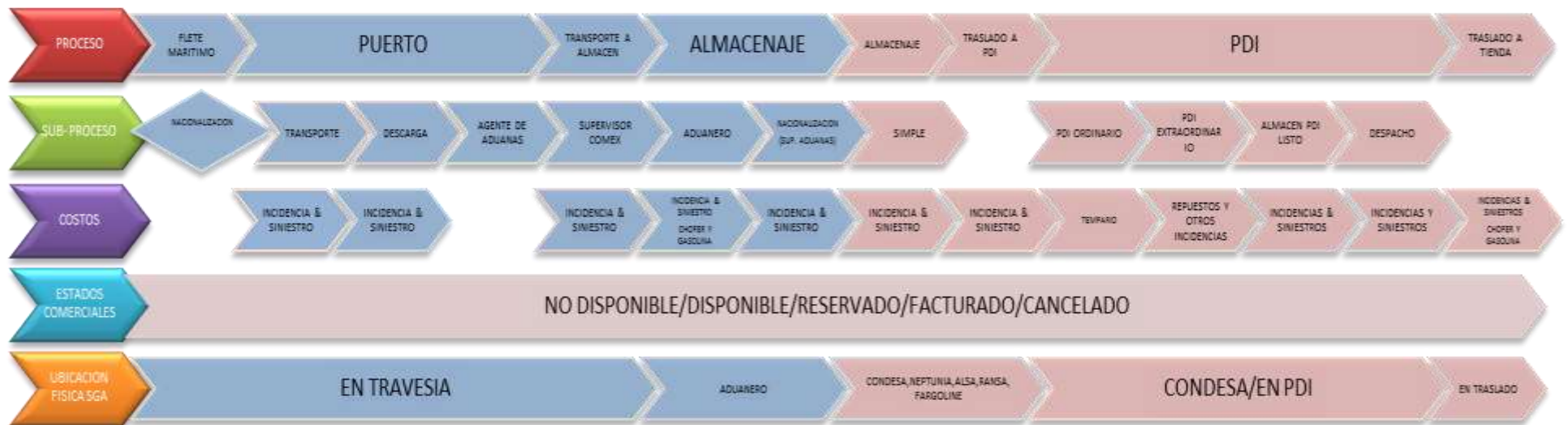


## **CAPÍTULO 5: DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD**

La Empresa Automotriz que se encuentra ubicada en Surco vende en promedio 1,600 vehículos ligeros mensuales, de la marca Hyundai.

Actualmente la empresa no cuenta con alternativas o la confiabilidad para sustituir temporalmente las placas definitivas acortando el plazo del trámite.

Actualmente la empresa no cuenta con un modelo para controlar los daños y faltantes en toda la cadena logística. Ver Cuadro 4.



Cuadro 4. Procesos

Fuente: Propia

## **5.1 Respecto a los recursos humanos.**

### **5.1.1 Inducción y entrenamiento del personal en transporte, inspección, mantenimiento y almacenaje de vehículos.**

Una vez que el personal ha sido ingresado a la empresa se procede a derivarlo al área donde laborará, recibe una leve inducción en el área, de cuáles son sus funciones sin estar mapeadas o detalladas en un manual de funciones. La mayoría de nuevos ingresos corresponden a inspectores los cuales reciben un entrenamiento básico y le ponen más énfasis a los conocimientos de manejo y mecánica automotriz.

Del personal de transporte se encarga la empresa Mercotrans, la cual brinda el servicio de traslado de las unidades. Los requerimientos mínimos de esta empresa son secundaria completa, contar con breveté A-I y con una antigüedad mayor a los 2 años.

### **5.1.2 Organización del personal para en el transporte, inspección, mantenimiento y almacenaje de vehículos.**

La organización para el transporte se da según la demanda de trabajo (transporte de vehículo). No hay equipos definido por días o por horarios.

En el caso de la inspección hay un inspector por cada Depósito que ver verifica el estado del vehículo tanto en la recepción como en el despacho.

El mantenimiento lo realiza los técnicos los técnicos en el área de Pre- entrega, cabe precisar que dicho personal no solo se dedica a esta actividad ya que también por un tema de carga laboral puede apoyar a otras áreas.

Para el almacenaje de vehículos el personal se organiza según la demanda de trabajo en los diferentes Depósitos.

## **5.2 Respecto a infraestructura**

La empresa actualmente no cuenta con depósitos propios esto hace que se encuentre limitada para hacer modificaciones dentro de ella, se cuenta con el alquiler de cuatro Locales; dos de ellos utilizados para Depósitos, uno para Pre-

entrega, los cuales se encuentran ubicados en diferentes puntos y el ultimo local es Entrega.

### **5.3 Respecto a sistema de información.**

Se calculara los tiempos según la información ingresa en el sistema gestión automotriz.

En el proceso actual del llenado y carga de información del historial de datos de daños y faltantes se da en los siguientes puntos: Despacho naviera, recepción y despacho Depósito CONDESA, recepción y despacho Depósito RANSA, recepción pre – entrega. Cada vez que el inspector de despacho o recepción según sea el caso, toma los datos del vehículo, se genera una historial de unidad o registro que luego son entregados a los digitadores en Pre-entrega, por lo que a lo largo de la cadena logística se obtiene información repetitiva ya que en el historial de unidad se registra solo los últimos 6 dígitos del chasis de unidad por reducir los tiempos de inspección.

Actualmente la empresa cuenta con un ERP llamado SGA el cual nos permite el ingreso de la información del historial de unidad tomado por los inspectores y cargados al sistema por los digitadores.

A continuación en el cuadro 5 se mostrara el historial de unidad que se utiliza actualmente para registrar los daños y faltantes.

## HISTORIAL DE UNIDAD (REGISTRO)

CHASIS				MOTOR				MARCA				MODELO				COLOR			
INVENTARIO		DESPACHO		RECEPCIÓN		DESPACHO		RECEPCIÓN		UBICACIÓN									
		EXISTENCIA FALTA		EXISTENCIA FALTA						<input type="checkbox"/> NAVERA <input type="checkbox"/> DEP. SIMPLE: _____ <input type="checkbox"/> DEP. AUTORIZADO: _____ <input type="checkbox"/> PRE ENTREGA <input type="checkbox"/> ENTREGA <input type="checkbox"/> EXHIBICIÓN: _____ <input type="checkbox"/> SUCURSAL: _____									
LLAVE DE VEHICULO						FECHA / HORA		..... Hrs		..... Hrs		KILOMETRAJE							
MANDO DE ALARMA																			
GATA																			
PALANCA DE GATA																			
DESARMADOR																			
LLANTA DE REPUESTO																			
TRIANGULO SEGURIDAD																			
EXTINTOR																			
LLAVE DE RUEDAS																			
AROS DE ALEACIÓN																			
AROS DE FIERRO																			
VASOS																			
COPAS DE ARO																			
PLUMILLA DELANTERA / POSTERIOR																			
EMBLEMAS																			
TAPA GASOLINA																			
MASCARILLA DE RADIO																			
RADIO																			
CINTURON DE SEGURIDAD																			
CENCERO																			
ENCENDEDOR																			
CABLE AUXILIAR RADIO																			
CABLE AUXILIAR USB																			
ANTENA																			
MANUAL DE PROPIETARIO																			
<b>COMPARTIMIENTO DE MOTOR ( Colocar OK)</b>																			
NIVEL DE REFRIGERANTE DE MOTOR																			
NIVEL DE ACEITE DE MOTOR																			
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENO																			
<b>SOLO PRE ENTREGA Y ENTREGA</b>																			
CLAXON																			
CABECERAS																			
TAPASOLES																			
SEGURO DE RUEDAS																			
LLAVES DE CAJA DE CARGA																			
LLAVES DE BARRA DE PARRILLA																			
LLAVE DE TUERCA																			
PERILLA DE PALANCA DE CAMBIO																			
VARILLA DE LLANTA DE REPUESTO																			
GANCHOS DE REMOLQUE																			
BATERIA																			
ESPEJO EXTERIOR / INTERIOR																			
PESTILLOS DE LAS PUERTAS																			
PISOS DE JEBE																			
ALARMA DE FABRICA																			
MANUAL DE ALARMA																			
MANUAL DE GARANTÍA																			
MANUAL DE RADO																			
TOMA DE GAS GLP																			
<b>TAPICERÍA ( Colocar OK)</b>																			
TAPICERÍA ASIENTOS																			
TECHO INTERIOR																			
ALFOMBRAS																			
TAPICERÍA PUERTAS																			
TABLERO																			
COBERTOR DE MALETERA																			
<b>SOLO DEPÓSITO</b>																			
PROTECTOR DE PISOS																			

**REPORTE DE DAÑOS**

Colocar el número de daño en la imagen (Según 1-8)	CLASIFICACIÓN DE DAÑOS		DESPACHO	RECEPCIÓN
	DAÑO	¿D?		
1	SINIESTRADO			
2	ABOLLADO			
3	ROTO			
4	PARABRISAS QUIÑADO			
5	RAYADO			
6	RASPADO			
7	QUIÑE			
8	SUCIO *			

\*Solo para despacho desde PRE ENTREGA

INSPECTOR DESPACHO SAVAR		
ACCESORIOS	PRE ENTREGA	ENTREGA
LAMINA DE SEGURIDAD N° .....		
LUNAS POLARIZADAS		
KIT DE SEGURIDAD		
ASIENTOS DE CUERO		
ALARMA CON CONTROL INTEGR		
CONVERSIÓN DE GNV		
CONVERSIÓN DE GLP		
INST. DE RADIO		
INST. DE BARRA DE PARRILLA		
INST. DE MOLDURAS		
INST. PROTECTOR DE TOLVA		
INST. A/C PDI		
INST. PESTILLOS ELECTRICOS		
INST. ELEVALUNAS		
AROS DE ALEACIÓN		

OBSERVACIONES		
Observaciones DESPACHO:	Observaciones RECEPCIÓN	Observaciones EMPRESA DE TRANSPORTE (D)

Cuadro 5. Historial de unidad  
Fuente: Empresa Automotriz

#### 5.4 Respeto al proceso de compras.

Las compras se generan cuando los faltantes son comunicados a los analistas de marca, esto sucede generalmente cuando la unidad llega a Pre-entrega y es en ese momento donde se inicia la compra del repuesto marcando más días para que vehículo se encuentre listo.

Los tiempos de compra son como se muestran en el cuadro 6:

		Importación buque	Importación rápida	Compra Local
Faltante de Accesorio o Repuesto		45 días aprox	3 días aprox.	3 días Aprox.

Cuadro 6. Tiempos de compra  
Fuente: Empresa Automotriz

#### 5.4.1 Respeto a evaluación de proveedores.

No realiza la evaluación de desempeño de proveedores ni selección de proveedores por lo que se puede concluir que no existen procedimientos ni políticas de selección de proveedores.

#### 5.5 Respeto a transporte, inspección y almacenaje de vehículos.

En la empresa no se encuentra definidos los procedimientos para el transporte, inspección y almacenaje de vehículos, es por ello que se describirá como se realiza cada uno de forma general.

El transporte desde naviera se realiza con un grupo de diez choferes aproximadamente que van conduciendo cada vehículo hacia Depósito CONDESA o Deposito RANSA. Luego según requerimiento estos se trasladan de la misma forma hacia Pre – entrega y luego a Entrega pudiendo variar la cantidad de vehículos movilizados. Este proceso se encuentra tercerizado a Mercotrans. Ver figura 5.



Figura 5. Desembarque de vehículos  
Fuente: Hyundai Perú

La inspección la realiza en los siguientes puntos: despacho Naviera, recepción de Depósito CONDESA o Deposito RANSA, despacho de Depósito CONDESA o Depósito RANSA, recepción y despacho en Pre – entrega, recepción en Entrega. A la fecha no se encuentra definido un procedimiento de inspección por lo cual los inspectores realizan esta actividad según criterio propio y lo registran en la hoja de historial de unidad que posteriormente será ingresada al sistema por los digitadores. Ver figura 6



Figura 6 Inspección de vehículo  
Fuente: Hyundai Perú

El almacén de los vehículos se encuentra al aire libre en todos los Depósitos y Pre – entrega por lo que la condición de su almacenaje dependerá de condiciones ambientales. Así mismo cabe indicar que los suelos de los depósitos están conformados por gravas y la distribución de los vehículos son por zonas según marcas. Cabe indicar que los Depósitos, pre entrega y entrega son alquilados, según se muestra en la figura 7

Para la conservación de vehículos dentro de los almacenes tampoco existe un manual de procedimiento de cuidado y prevención de vehículos nuevos. Por lo cual los mantenimientos que se realiza son mayormente correctivos y al momento que consideren oportunos.



Figura 7. Almacén de vehículos  
Fuente: Fotos propias



## **CAPÍTULO 6: DIAGNOSTICO BAJO LA METODOLOGIA DMAIC.**

### **6.1 Etapa definir.**

#### Definición del problema general

¿Actualmente la empresa cuenta con placas rotativas (sustitutas) en remplazo temporal a las placas únicas de rodaje (definitivas) en lo que respecta su gestión?

¿Actualmente la empresa cuenta con un modelo adecuado para llevar a cabo el control de daños y faltantes de vehículos nuevos en la cadena logística que va desde naviera, deposito, pre entrega y hasta entrega?

#### Identificación de los clientes:

Se define como clientes externos a todas las personas que compran vehículos ya que son ellos los que reciben el producto y servicio que ofrece la Empresa Automotriz.

Otro cliente son los concesionarios ya que son ellos los encargados de vender los vehículos al cliente final.

Los clientes internos son:

- El área de Pre-entrega, ya que son ellos los que solicitan que los vehículos se desplacen desde los depósitos en donde se encuentran almacenados hacia su Pre-entrega
- El área de Entrega, ya que son ellos los que solicitan que trasladen el vehículo para ser entregado al cliente.

#### Identificar y definir CTQ's (Características críticas de calidad)

Los CTQ's son las descripciones de los atributos del vehículo que influyen directamente en el cliente en el momento de comprar o solicitar uno nuevo, según se muestra en el cuadro 7.

REQUISITOS DE SERVICIOS		REQUISITOS DE RESULTADOS	
PROCESO	REQUISITOS TIPICOS	RESULTADOS	REQUISITOS TIPICOS
Proceso de venta de automóviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención inmediata (&lt;2 min).</li> <li>- No ejercer presión (comprobar con el cliente cada 10 min).</li> <li>- Posibilidad de realizar una prueba de manejo (todos los autos disponibles para salir del estacionamiento)</li> </ul>	Vehículo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El motor se pone en marcha en 5 segundos.</li> <li>- El consumo de combustible es igual o menor que el especificado.</li> <li>- El climatizador de cabina funciona correctamente.</li> <li>- Vehículo con accesorios completos.</li> <li>- Vehículo sin daños.</li> </ul>

Cuadro 7. CTQ's clientes  
Fuente: Propia

#### Alcance de la investigación

Abarca desde el desembarque de los vehículos al puerto hasta la culminación de la entrega del vehículo al área de entrega.

#### Mapeo del proceso

Se realizó un mapeo de alto nivel en la Empresa Automotriz para poder definir y entender la interacción de procesos, según se muestra en el gráfico 23.

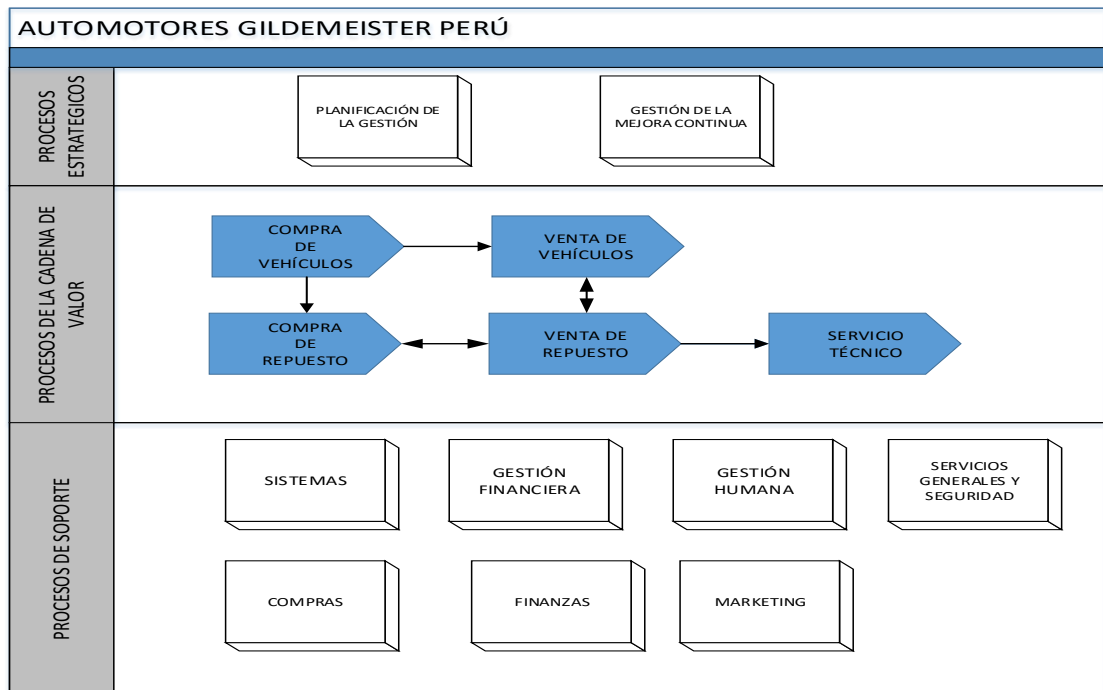


Gráfico 23. Mapa de procesos  
Fuente: Elaboración propia

En el mapa de procesos se observa que los procesos que conforman la cadena de valor son los siguiente: compra de vehículos, venta de vehículos, compra de repuestos, venta de repuestos y servicio técnicos los cuales conforman el core del negocio.

Como procesos estratégicos se encuentran los procesos de planificación de la gestión y gestión de la mejora continua los que ayudaran a alcanzar los objetivos de la empresa.

Y por último tenemos procesos de soporte que son conformados por sistemas, gestión financiera, gestión humana, servicios generales y seguridad, compras, finanzas y marketing.

En el gráfico 24 se muestra el mapa de procesos de compra de vehículos.

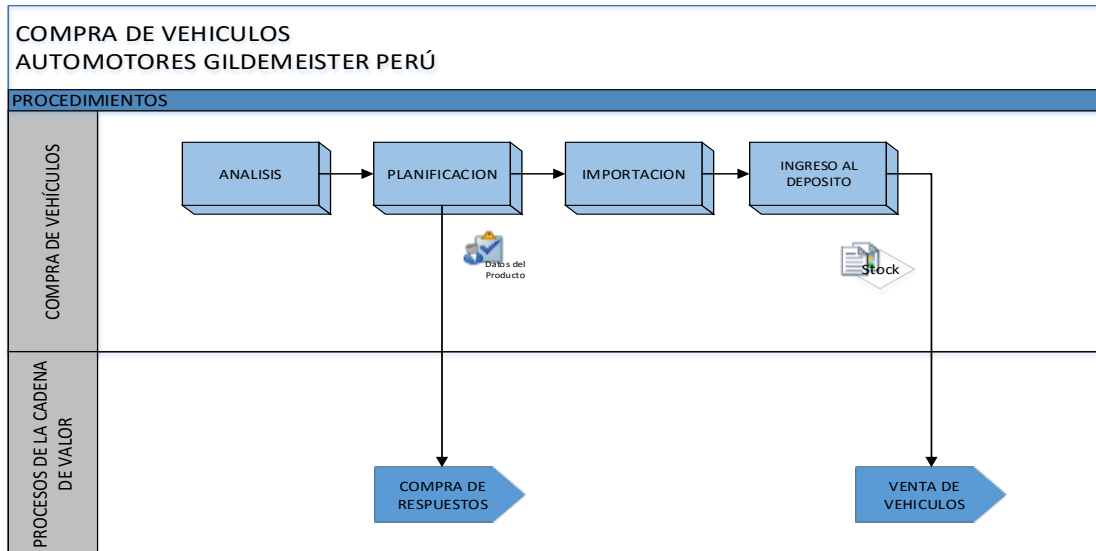


Gráfico 24. Mapa de procesos de la compra de vehículo  
Fuente: Elaboración propia

La compra de vehículos comienza con el análisis del mercado para luego pasar a la planificación e importación, luego estos vehículos son ingresados a los depósitos de la Empresa Automotriz, según proceso que se muestra en el gráfico 25

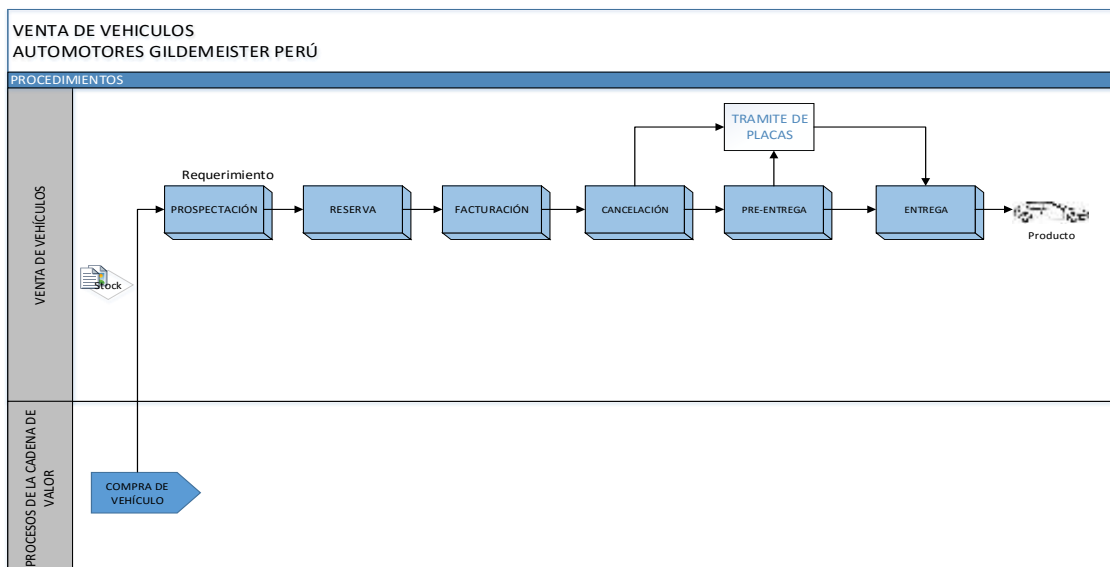


Gráfico 25 Mapa de procesos de la venta de vehículo  
Fuente: Elaboración propia

La venta de vehículos comienza con prospección de los potenciales, si estos aceptan comprar se hace una reserva del vehículo para su posterior facturación,

los cuales pudo haber sido cancelado a crédito o al contado. Una vez realizado el cobro se procede a solicitar la unidad a Pre-entrega para que el vehículo sea preparado para luego ser trasladado al área de Entrega en donde se realizara la entrega al cliente. Ver gráfico 26

Según los diagramas mostrados anteriormente procederemos a interrelacionar el proceso de compra y venta para delimitar gráficamente el alcance de la investigación que abarca desde el desembarque de los vehículos al puerto hasta la culminación de la entrega del vehículo en Entrega. Ver gráfico 27

#### AUTOMOTORES GILDEMEISTER

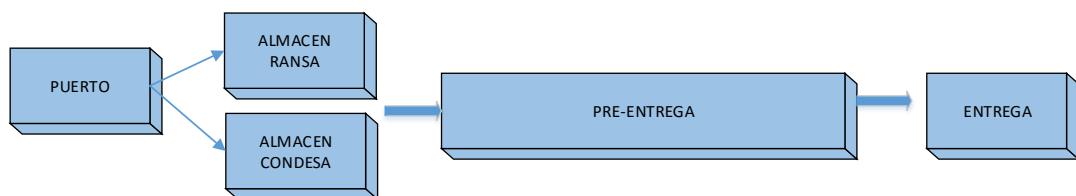


Gráfico 26. Mapa de procesos de la venta de vehículo

Fuente: Elaboración propia

# DIAGRAMA DE BLOQUES ACTUAL

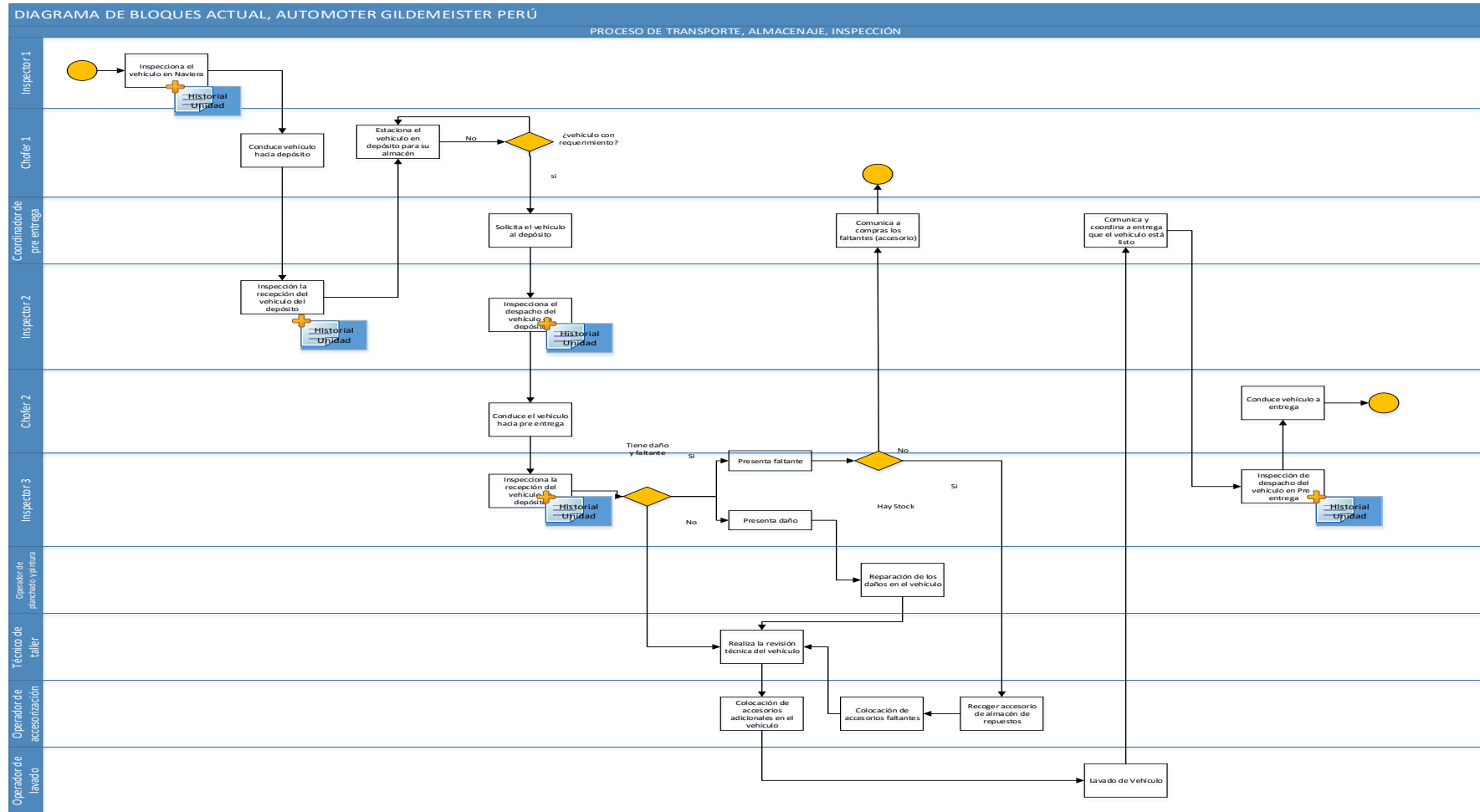


Gráfico 27 Diagrama de bloques actual  
Fuente: Propia

## Proceso de inmatriculación de las placas únicas de rodaje general

Mediante Decreto Supremo N° 17-2008-MTC se aprobó el Reglamento de Placa Única Nacional de Rodaje, que establece la clasificación, características técnicas, sistema de codificación y procedimiento para la asignación de la placa única nacional de rodaje, así como el procedimiento de entrega de la tarjeta de identificación vehicular, con el fin de alcanzar los estándares de seguridad internacional y para evitar su falsificación, adulteración o empleo indebido.

### Proceso detallado

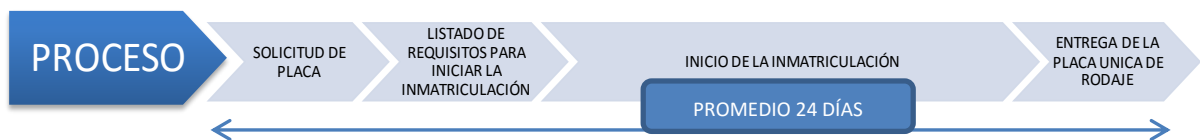


Gráfico 28 Flujo de Proceso  
Fuente: Propia

- 1. Solicitud de placa al tramitador**
- 2. Listado de requisitos para iniciar la inmatriculación:**
  - Formatos del Tramitador firmados por el Cliente.
  - Copia de la factura cancelada del rodaje.
  - Copia del Boucher de cancelación del vehículo.
  - Carta especificando el medio del pago, firmada por el Cliente.
  - Copia de documentos del Cliente: DNI y en caso sea un matrimonio, el DNI del cónyuge.

Los requisitos mencionados tienen que entregárselo al gestor que realiza la inmatriculación de las placas únicas de rodaje en la Sunart.

- 3. Inicio de la inmatriculación:**

La Sunart tiene como máximo 15 días útiles entregar la constancia que el vehículo se encuentra registrado y esta constancia lo entregara a la AAP (Asociación automotriz del Perú), para que puedan imprimir y registrar las placas.

Este proceso de entrega de las placas únicas de rodaje actualmente se demora un promedio de 24 días en entregar las placas.

#### 4. Entrega de las placas únicas de rodaje:

En un plazo máximo se recibe la placa y la remite al Supervisor de Entregas, quien la entregará junto con la tarjeta de propiedad y el vehículo vendido.

#### Proceso actual de inmatriculación de las placas únicas de rodaje Hyundai

Actualmente el promedio de entrega de un vehículo de la marca Hyundai se entrega es de 26 días.

Desarrollamos el proceso desde la cancelación hasta la entrega de vehículo al cliente. Ver gráfico 29

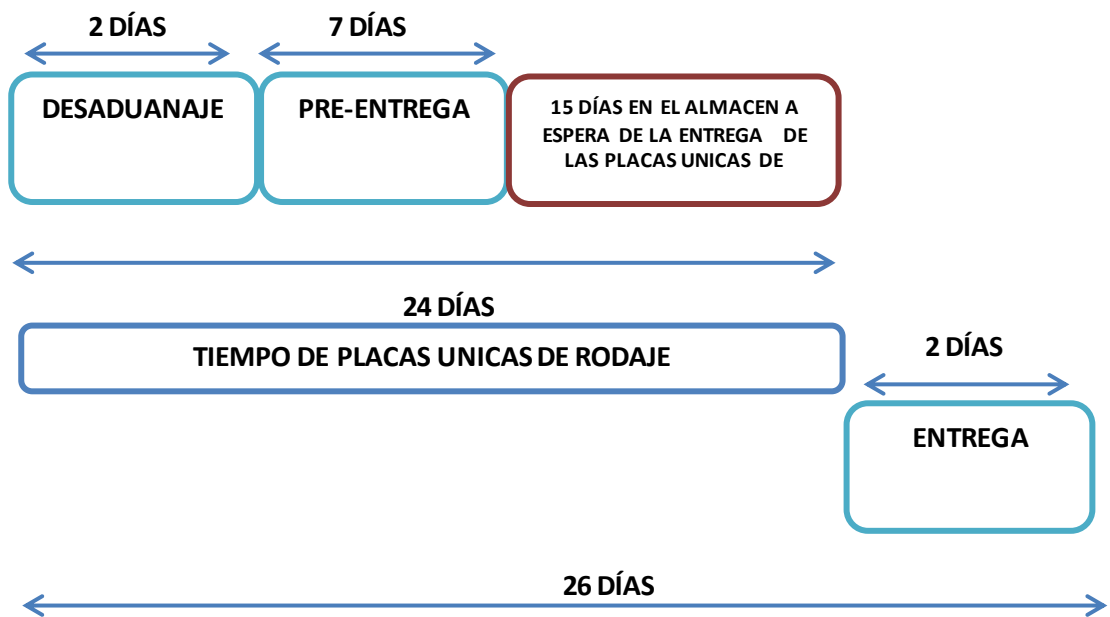


Gráfico 29. Flujo de Proceso  
Fuente: Propia



**PROCESO ACTUAL DE VEHICULOS CON DAÑOS Y FALTANTES  
DAP DEL TRANSPORTE, ALMACENAJE E INSPECCIÓN DE VEHICULOS**

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE VEHÍCULOS OK							
Empresa	Empresa del sector automotriz Gildemeister Perú						
División	Logística						
Departamento	Logística						
Sección	Daños						
Proceso	Operación de almacenamiento y traslado de unidades						
Elabora	Bachilleres URP						
Fecha de realización	15/01/2014						
Revisión	P-PDI-001						
DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD						OBSERVACIONES
	○	○	→	□	◐	▽	
Almacén Naviera							Inspectores y Mercotrans
Inspección del despacho							
Traslado hacia depósito Condesa o Ransa							Mercotrans
Recepción e inspección en depósitos Condesa o Ransa							
Asignación de estacionamiento							Disponibilidad
Desplazamiento de vehículo							
Estacionamiento de vehículo							
Espera de orden para traslado							
Desplazamiento de vehículo							
Despacho e inspección en depósito Condesa o Ransa							
Desplazamiento de vehículo							
Recepción e inspección en depósitos pre-entrega							Inspectores de la empresa automotriz AGP
Desplazamiento de vehículo							
Estacionamiento de vehículo							
Espera de colocación accesorios							
Colocación de accesorios							
Preparación de vehículos							
Desplazamiento de vehículo							
Estacionamiento de vehículo							
Espera de orden para traslado							
Desplazamiento de vehículo							
Despacho e inspección pre-entrega							
Desplazamiento de vehículo							
Recepción e inspección en entrega							
Desplazamiento de vehículo							
Almacén en entrega							
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>Tiempo: 47 días</b>

Gráfico 30. DAP del transporte, almacenaje e inspección sin daños y faltantes  
Fuente: Propia.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE VEHÍCULOS CON DAÑOS							
Empresa	Empresa del sector automotriz Gildemeister Perú						
División	Logística						
Departamento	Logística						
Sección	Daños						
Proceso	Operación de almacenamiento y traslado de unidades						
Elabora	Bachilleres URP						
Fecha de realización	15/01/2014						
Revisión	P-PDI-002						
DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD						OBSERVACIONES
	□	○	→	□	◐	▽	
Almacen Naviera							
Inspección del despacho							
Traslado hacia deposito Condesa o Ransa							Mercotrans
Recepción e inspección en depositos Condesa o Ransa							
Asignación de estacionamiento							En el depósito
Desplazamiento de vehículo							
Estacionamiento de vehículo							
Espera de orden para traslado							
Desplazamiento de vehículo							
Despacho e inspeccion en depósito Condesa o Ransa							
Desplazamiento de vehículo							
Recepción e inspección en depositos pre-entrega							Inspectores de la empresa automotriz AGP
Desplazamiento de vehículo a taller							
Estacionamiento de vehículo							
Espera de orden para el traslado P&P							Planchado y Pintura
Planchado y pintura							
Colocación de accesorios							
Preparación de vehículos							
Desplazamiento de vehículo							
Estacionamiento de vehículo							
Espera de orden para traslado							
Desplazamiento de vehículo							
Despacho e inspeccion pre-entrega							
Desplazamiento de vehículo							Mercotrans
Recepción e inspección en entrega							
Desplazamiento de vehículo							
Almacén en entrega							
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>Tiempo: 55 días</b>

Gráfico 31. DAP del transporte, almacenaje e inspección con daños

Fuente: Propia.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE VEHÍCULOS CON FALTANTES							
Empresa	Empresa del sector automotriz Gildemeister Perú						
División	Logística						
Departamento	Logística						
Sección	Daños						
Proceso	Operación de almacenamiento y traslado de unidades						
Elabora	Bachilleres URP						
Fecha de realización	15/01/2014						
Revisión	P-PDI-003						
DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD						OBSERVACIONES
	○	○	→	□	◐	▽	
Almacén Naviera							
Inspección del despacho							Inspectores de la empresa automotriz
Traslado hacia depósito Condesa o Ransa							
Recepción e inspección en depósitos Condesa o Ransa							
Asignación de estacionamiento							Disponibilidad
Desplazamiento de vehículo							
Estacionamiento de vehículo							
Espera de orden para traslado							
Desplazamiento de vehículo							
Despacho e inspección en depósito Condesa o Ransa							
Desplazamiento de vehículo							Mercotrans
Recepción e inspección en depósitos pre-entrega							
Desplazamiento de vehículo a taller							
Estacionamiento de vehículo							
Espera de orden para el traslado de colocación de faltante							Inspección de faltante
Colocación de pieza							
Colocación de accesorios							
Preparación de vehículos							
Desplazamiento de vehículo							
Estacionamiento de vehículo							
Espera de orden para traslado							Espera la disponibilidad de taller
Desplazamiento de vehículo							
Despacho e inspección pre-entrega							
Desplazamiento de vehículo							
Recepción e inspección en entrega							
Desplazamiento de vehículo							
Almacén en entrega							
<b>TOTAL</b>	5	7	9	1	3	2	Tiempo: 72 días

Gráfico 32. DAP del transporte, almacenaje e inspección con faltantes

Fuente: Propia.

## 6.2 Etapa medir

### Tiempo actual de las inmatriculación de las placas únicas de rodaje:

Actualmente nosotros estamos evaluando la empresa Gildemeister Perú, y la marca Hyundai, a continuación presentamos un cuadro detallado del tiempo de la inmatriculación de las placas únicas de rodaje por modelo. Obtuvimos estos resultados de la base de datos que maneja la empresa con respecto a los tiempos por cada proceso. Ver cuadro 8

Modelo	TIEMPO DE PLACAS (DIAS)	CANTIDAD DE VEHICULOS	% DE DEMORA POR MODELO
H100 TRUCK	27	270	7%
EON	27	114	7%
H-1 3 VAN	27	22	7%
ACCENT	26	706	7%
GENESIS COUPE	25	5	6%
H-1 6 VAN	25	11	6%
SANTA FE	25	317	6%
GRAND SANTA FE	25	17	6%
H-1 M/BUS	25	259	6%
TUCSON	23	523	6%
GRAND i10	23	677	6%
ELANTRA	23	571	6%
VELOSTER	23	21	6%
i30	22	92	6%
NEW TUCSON	22	11	6%
SONATA	22	1	6%
	390		
<b>TIEMPO PROMEDIO</b>	<b>24</b>	3,617	

Cuadro 8 Tiempos actuales de entrega de vehículo

Fuente: Propia.

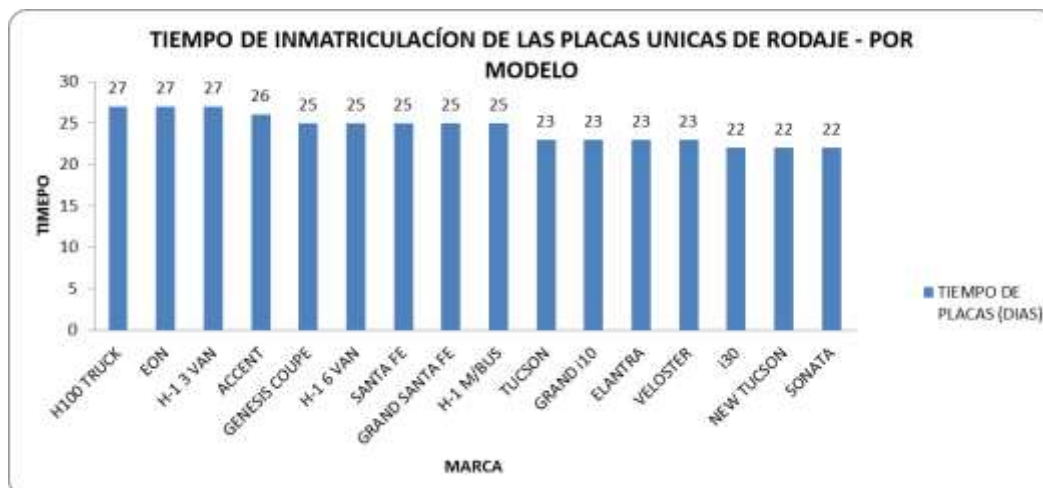


Gráfico 33. Tiempos actuales de entrega de vehículo

Fuente: Propia.

**Comentario:**

Podemos observar en el gráfico 33, que el promedio que el vehículo ya se encuentra con la placa única de rodaje es de 24 días, si bien es cierto estará listo para entregar la entrega todavía no se encuentra en el centro de los frutales donde se concluye la entrega al cliente final, este último proceso se tiene un promedio de 2 días (Traslado + cita al cliente para recojo del vehículo).

**Cuantificación de daños y faltantes en la muestra.**

Para cuantificar los daños y faltantes, primero se identificó de la muestra de 9,095 vehículos cuantos presentaron daños y faltantes para un periodo de Enero – Junio 2015. Ver cuadro 9.

CRITERIO	UNIDADES
VEHICULOS CON DAÑOS Y FALTANTES	2,530
VEHICULOS SIN DAÑOS Y FALTANTES	6,565
<b>TOTAL</b>	<b>9,095</b>

Cuadro 9. Número de vehículos con y sin daños y faltantes

Fuente: Propia.

A continuación en el gráfico 34, se muestra los porcentajes que representan cada criterio mencionado en cuadro anterior.

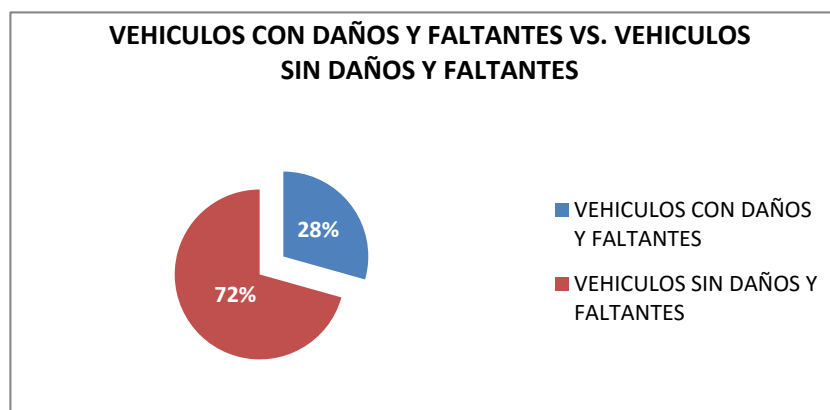


Gráfico 34. Porcentaje de vehículos con y sin daños y faltantes

Fuente: Propia.

*Comentario:*

*Del gráfico se aprecia que de los 9,095 vehículos se tiene que el 72% son vehículos sin daños y faltantes, así mismo que el 28% de los vehículos presenta daños y faltantes.*

*Luego de saber cuántos vehículos presentan daños y faltantes queríamos saber cómo era su distribución es así que llegamos al siguiente cuadro 10.*

MODELO	CON DAÑOS	CON FALTANTES	CON DAÑOS Y FALTANTES	CONFORMES	TOTAL
GRAND i10	150	9	200	2,014	2,373
ACCENT	508	197	249	1,150	2,104
ELANTRA	150	16	261	1,212	1,639
NEW TUCSON	22	29	9	933	993
SANTA FE	116	38	301	214	669
EON	46	15	70	523	654
I20	9	15	11	365	400
i30	11	6	60	130	207
VELOSTER	7	15	10	24	56
<b>TOTAL</b>	<b>1,019</b>	<b>340</b>	<b>1,171</b>	<b>6,565</b>	<b>9,095</b>

Cuadro 10. Porcentaje de vehículos con y sin daños y faltantes

Fuente: Propia.

En el gráfico 35, se muestra los porcentajes que representan cada criterio mencionado en el cuadro anterior.

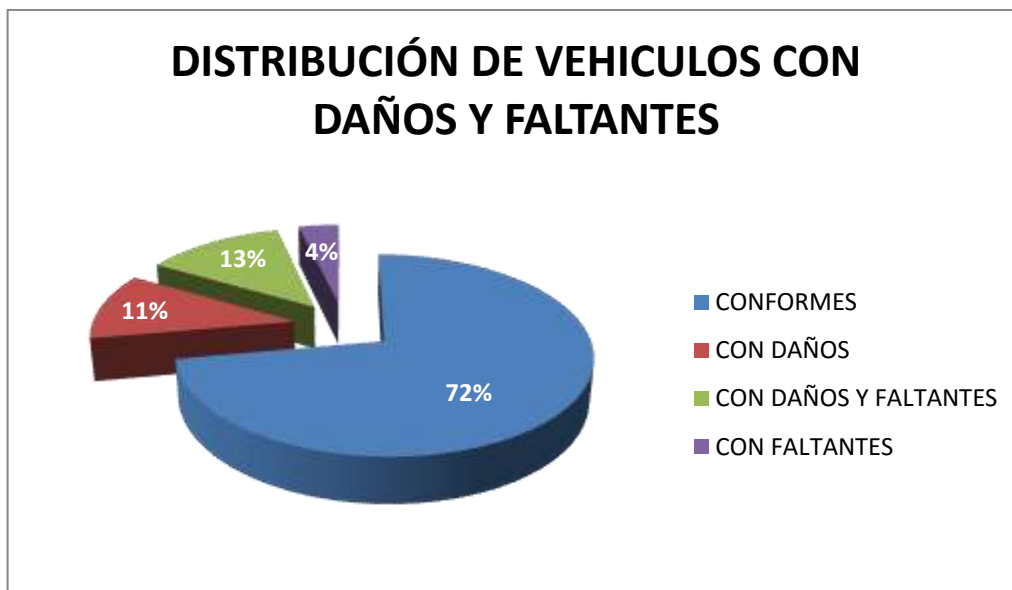


Gráfico 35. Porcentaje de vehículos con y sin daños y faltantes  
Fuente: Propia.

**Comentario:**

- El 11% de 9,095 vehículos representa los autos con solo daños que vendrían a ser 1'019 vehículos.
- El 4% de 9,095 vehículos representa los autos con solo faltantes que vendrían a ser 340 vehículos.
- El 3% de 9,451 vehículos representa los autos con daños y faltantes que vendrían a ser 284 vehículos.
- El 13% de 9,095 vehículos representa los autos con daños y faltantes que vendrían a ser 6,565 vehículos.

**Calculo de nivel sigma ( $\sigma$ )**

La determinación del nivel sigma en toda la cadena logística. Ver Cuadro 11

CARACTERISTICA DEL VEHICULO	CANTIDAD
Vehículos comprados.	9,095
Vehículos buenos.	6,565
Vehículos defectuosos ( presenta daño o faltante)	2,530

Cuadro 11. Número de vehículos con y sin defectos

Fuente: Propia.

La cantidad defectuosa se halló de la siguiente manera:

$$\text{Proporcion defectuosa} = \frac{N^{\circ} \text{ de defectuosos}}{N^{\circ} \text{ de unidades}}$$

$$\text{Proporcion defectuosa} = \frac{2,530}{9,095} = 0.2751 = 27\%$$

El cálculo del % de unidades libres de error (Yield) es la siguiente:

$$Y(\text{Yield}) = 1 - 27\% = 73\%$$

Del cálculo se obtiene que el proceso general tenga un 73% de unidades libre de error.

Luego se procederá a revisar la tabla para poder determinar el nivel sigma. Ver Cuadro 12

Nivel $\sigma$	DPM	% Defectos	Rendimiento(%)	
0	933,193	93 %	6.7%	0-3 Necesita Mejorar
1	690,000	69 %	31%	
2	308,537	31 %	69%	
2.5	158,655	15.86 %	84.14 %	3 - 4.5 Calidad Convencional
3	66,807	7 %	93%	
4	6,210	0.6 %	99.4%	
4.5	1350	0.14%	99.86%	4.5 - 6 Buen Proceso
5	233	0.02%	99.97%	
5.5	32	0.003 %	99.997%	6 Proceso óptimo
6	3.40	0.0 %	100.0%	

Cuadro 12. Tabla del nivel sigma  
Fuente: Wikipedia

Por lo tanto el nivel de sigma del proceso es  $2\sigma$  lo que indica que el proceso necesita mejorar.

En el siguiente cuadro se mostrara la relación del nivel sigma con el costo de calidad que representa en ventas.



Nivel Sigma	Defectos por millón	Costo de la Calidad
2	308.537 (no competitiva)	30 a 40% de las ventas.
3	66.807	20 a 30% de las ventas.
4	6.210 (promedio industria)	15 a 20% de las ventas
5	233	5 a 15% de las ventas
6	3.4 (Clase mundial)	Menos de 5% de las ventas

Cuadro 13. Tabla del nivel sigma con costo de calidad  
Fuente: Wikipedia

De acuerdo con el cuadro 13, se concluye lo siguiente que de cada 1, 000,000 de vehículos comprados se tiene que 308,537 vehículos presenta defectos (daños y faltantes) lo que significa un costo en ventas del 30 y 40%.

### 6.3 Etapa analizar.

#### Identificación de origen de demoras de la inmatriculación de las placas únicas de rodaje

Actualmente el proceso de inmatriculación de las placas únicas de rodaje es elaborado por un gestor que se encuentra contratado como tercero, en algunos casos este gestor tiene demoras ya sea por acumulación de solicitudes y en otros casos por la falta de algún documento.

Como se mencionó la Sunart es la entidad que realiza el registro del vehículo y tiene como máximo 15 días útiles para la entrega de este registro a la AAP (Asociación automotriz del Perú), ya ellos se encargarían de impresión de las placas.

#### Identificación de origen de daños.

Para poder identificar en donde ocurrieron los daños se utilizó la información de los registros de inspección en los siguiente puntos: despacho de naviera, recepción y despacho Depósito Condesa, recepción y despacho Depósito

RANSA y la recepción en Pre – entrega. De igual manera se procesó la información de los registros en despacho Pre – entrega y recepción Entrega. Para el análisis solo utilizaremos la información desde la recepción en naviera hasta la recepción en Pre – entrega debido a que en este último lugar se reparan los daños. Ver Cuadro 14

<b>ANALISIS DE ORIGEN DE DAÑOS</b>			
<b>DEPOSITO</b>	<b># RECEPCION</b>	<b># DESPACHO</b>	<b>TOTAL GENERAL</b>
NAVIERA		95	<b>95</b>
DEPOSITO CONDESA	4	85	<b>89</b>
DEPOSITO RANSA	114	1,123	<b>1,237</b>
PRE-ENTREGA	1,400	12	<b>1,412</b>
ENTREGA	30		<b>30</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>1,548</b>	<b>1,315</b>	<b>2,863</b>

Cuadro 14. Análisis de origen de daños  
Fuente: Propia

- En el cuadro 15 se presenta el análisis de ocurrencia de daños en el transporte.

<b>DAÑOS POR RUTA</b>	<b># DAÑOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Naviera hacia Deposito CONDESA y RANSA	27	6%
Deposito CONDESA y RANSA hacia Pre-entrega	<b>394</b>	<b>94%</b>
Pre-entrega hacia Entrega		
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>421</b>	<b>100%</b>

Cuadro 15. Daños por ruta  
Fuente: Propia

*Comentario:*

*Se observa que el mayor número de daños ocurrieron en el transporte de Depósito CONDESA y Depósito RANSA hacia Pre-entrega que en conjunto representa el 76.16 % de total de daños en transporte.*

- En el cuadro 16 se presenta el análisis de ocurrencia de daños en Depósito.

DAÑOS POR LUGAR	DAÑOS	TOTAL
NAVIERA	-	-
DEPOSITO CONDESA	<b>681</b>	<b>69%</b>
DEPOSITO RANSA	312	31%
PRE-ENTREGA	-	-
ENTREGA	-	-
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>993</b>	<b>100%</b>

*Cuadro 16. Daños por lugar  
Fuente: Propia*

*Comentario:*

*Se observa en el cuadro 17, que el mayor número de daños ocurrieron en Depósito CONDESA que representa el 69% de los daños en lugar.*

En conclusión se tiene:

PUNTO	DAÑOS	% DAÑOS
NAVIERA	95	6%
TRASLADO HACIA DEPOSITO	27	2%
DEPOSITO RANSA	312	21%
DEPOSITO CONDESA	<b>681</b>	<b>45%</b>
TRASLADO HACIA PRE-ENTREGA	<b>394</b>	<b>26%</b>
PRE-ENTREGA	0	-
ENTREGA	0	-
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>1,509</b>	<b>100%</b>

*Cuadro 17. Daños en toda la cadena logística  
Fuente: Propia*

*Comentario:*

*Se observa en el cuadro 18 que el mayor número de daños ocurrieron en el transporte de Depósito CONDESA y Depósito RANSA hacia Pre-entrega y en Depósito CONDESA que en conjunto representa el 71% de los daños en toda la cadena logística.*

Identificación de origen de faltantes.

Para poder identificar en donde ocurrieron los faltantes se utilizó la información de los registros de inspección en los siguiente puntos: despacho de naviera, recepción y despacho Depósito CONDESA, recepción y despacho Depósito RANSA y la recepción en Pre – entrega. De igual manera se procesó la información de los registros en despacho Pre – entrega y recepción Entrega. Para el análisis solo utilizaremos la información desde la recepción en naviera hasta la recepción en Pre – entrega debido a que en este último lugar se colocan los accesorios.

ANÁLISIS DE ORIGEN DE FALTANTES			
DEPOSITO	RECEPCION	DESPACHO	TOTAL GENERAL
NAVIERA		380	<b>380</b>
DEPOSITO CONDESA	145	172	<b>317</b>
DEPOSITO RANSA	342	900	<b>1,242</b>
PRE-ENTREGA	1350	118	<b>1,468</b>
ENTREGA	31		<b>31</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>1,868</b>	<b>1,570</b>	<b>3,438</b>

Cuadro 18. Análisis de origen de faltantes  
Fuente: Propia

- En el cuadro 19, se presenta el análisis de ocurrencia de daños en el transporte.

FALTANTES POR RUTA	FALTANTES	PORCENTAJE
Naviera hacia Deposito CONDESA y RANSA	52	24%
Deposito CONDESA y RANSA hacia Pre-entrega	<b>168</b>	<b>76%</b>
Pre-entrega hacia Entrega		
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>220</b>	<b>100%</b>

Cuadro 19. Faltantes por transporte  
Fuente: Propia

*Comentario:*

*Se observa que el mayor número de faltantes ocurrieron en el transporte de Depósito CONDESA y Depósito RANSA hacia Pre-entrega que representa el 76% los daños en transporte.*

- Análisis de ocurrencia de daños en Depósito.

FALTANTES POR LUGAR	FALTANTES	TOTAL GENERAL
NAVIERA		
DEPOSITO CONDESA	<b>487</b>	<b>84%</b>
DEPOSITO RANSA	93	16%
PRE-ENTREGA		
ENTREGA		
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>580</b>	<b>100%</b>

Cuadro 20. Faltantes por lugar  
Fuente: Propia

*Comentario:*

*Se observa en el cuadro 20, que el mayor número de faltantes ocurrieron en Depósito CONDESA que representa el 84% del total de faltantes por lugar.*

En conclusión se tiene:

PUNTO	FALTANTES	% FALTANTES
NAVIERA	<b>380</b>	<b>32%</b>
TRASLADO -> DEPOSITO	52	4%
DEPOSITO CONDESA	<b>487</b>	<b>41%</b>
DEPOSITO RANSA	93	8%
TRASLADO -> PRE-ENTREGA	168	14%
PRE-ENTREGA		
ENTREGA		
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>1,180</b>	<b>100%</b>

Cuadro 21 Faltantes en toda la cadena logística  
Fuente: Propia

*Comentario:*

*Se observa en el cuadro 21 que el mayor número de faltantes ocurrieron en Naviera y Depósito CONDESA que en conjunto representa 73% de los faltantes en toda la cadena logística.*

### Daños

a) Tipos de daños.

Para poder determinar los tipos de daños se tomó como muestra los daños que ocurrieron en Depósito CONDESA debido a que es la muestra más representativa. A continuación se muestra la distribución de daños graves y leves, así como las fallas mecánicas, cabe mencionar que esta última no es objeto de análisis debido a que la marca se responsabiliza al 100 %.

MARCA	DAÑO LEVE	DAÑO GRAVE	FALLA MECANICA	SUBTOTAL
GRAND I10	105	30	8	143
ACCENT	<b>143</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>178</b>
ELANTRA	69	21	9	99
NEW TUCSON	31	9	5	45
SANTA FE	35	12	8	55
EON	53	23	9	85
I20	22	8	3	33
I30	17	5	1	23
VELOSTER	15	3	2	20
<b>TOTAL</b>	<b>490</b>	<b>139</b>	<b>52</b>	<b>681</b>

*Cuadro 22 Tipos de daño*

*Fuente: Propia*

*Comentario:*

*Se observa que en el cuadro 22, la marca que posee más daños es el modelo Accent siguiéndole el modelo Grand i10.*

*A continuación se mostrará una gráfica de la distribución de daños con sus respectivos porcentajes.*

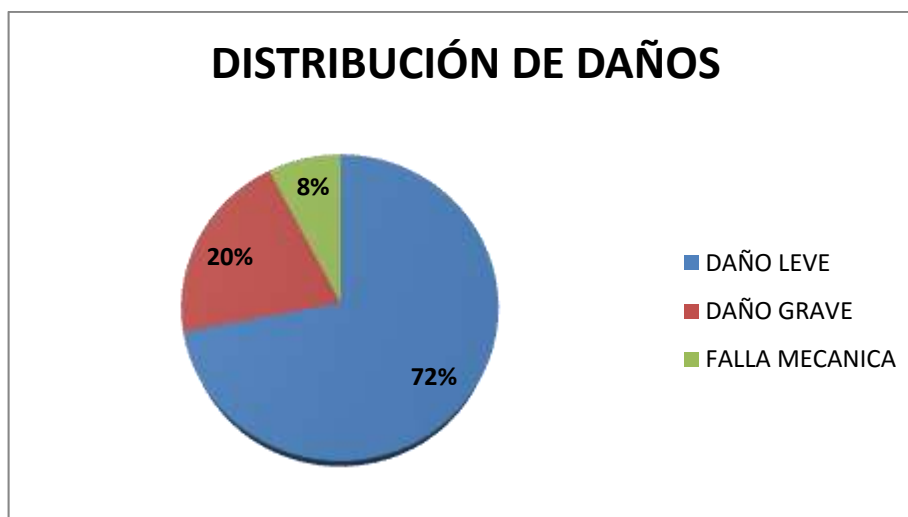


Gráfico 36. Distribución de daños  
Fuente: Propia

*Comentario:*

*En el gráfico 36, se muestra que el 72% de los daños son graves, luego sigue los daños graves con un 20% y por último se encuentran los daños por falla mecánica con un 8%.*

Para poder entender a qué se considera daños leves y graves se muestra el cuadro 23:

TIPO DE DAÑO	DAÑO	UNDIDADES	PORCENTAJE
LEVE	RAYADO	225	36%
LEVE	QUINADO	183	29%
LEVE	RASPADO	82	13%
GRAVE	MUESCA	32	5%
GRAVE	ROTO	29	5%
GRAVE	HENDIDURA	28	4%
GRAVE	MANCHA	12	2%
GRAVE	SOBRESALIDO	5	1%
GRAVE	ABOLLADURA	5	1%
GRAVE	FUNCIONALIDAD	5	1%
GRAVE	GOLPEADA	5	1%
GRAVE	OXIDO	5	1%
GRAVE	QUEMADO	5	1%
GRAVE	RAJADA	5	1%
GRAVE	DESPINTADO	5	1%
<b>TOTAL</b>		<b>631</b>	<b>100%</b>

Cuadro 23. Tipos de daño

Fuente: Propia

*Comentario:*

*Se observa que los daños leves y daños graves representan el 78% y 22% del total de los daños respectivamente.*

b) Pareto de daños:

El análisis está basado en que parte del vehículo ocurren más daños leves y graves se muestra en el cuadro 24.

LUGAR DE INCIDENCIA	CODIGO	CANTIDAD DE DAÑOS	PORCENTAJE ACUMULATIVO
PARACHOQUE DELANTERO	D1	176	27.89%
PARACHOQUE POSTERIOR	D2	152	51.98%
PUERTA DELANTERA	D3	83	65.13%
PUERTA POSTERIOR	D4	85	78.61%
GUARDAFANGO DELANTERO RH	D5	9	80.03%
GUARDAFANGO DELANTERO LH	D6	8	81.30%
GUARDAFANGO POSTERIOR RH	D7	8	82.57%
GUARDAFANGO POSTERIOR LH	D8	8	83.84%
ESPEJO LATERAL LH	D9	8	85.10%
ESPEJO LATERAL RH	D10	7	86.21%
TAPA DE COMBUSTIBLE	D11	7	87.32%
BISEL	D12	3	87.80%
MANIJA DE LA PUERTA	D13	3	88.27%
MICA POSTERIOR RH	D14	2	88.59%
PUERTA CORREDIZA IZQUIERDA	D15	2	88.91%
PUERTA DE MALETERA	D16	2	89.22%
ALARMA	D17	2	89.54%
ASIENTO	D18	2	89.86%
ASIENTO DE PILOTO	D19	2	90.17%
CAPOT	D20	2	90.49%
CARROCERIA	D21	2	90.81%
CIELO RAZO	D22	2	91.13%
COBERTOR DE TOLVA	D23	2	91.44%
ESPEJO RETROVISOR	D24	2	91.76%
ESTRIBO	D25	2	92.08%
ESTRIBO DELANTERO DE LA PUERTA LH	D26	2	92.39%
FARO DELANTERO IZQUIERDO	D27	2	92.71%
FARO DIRECCIONAL	D28	2	93.03%
FARO DIRECCIONAL RH	D29	2	93.34%
JEBE DE VIDRIO	D30	2	93.66%
LAMELUNA POSTERIOR RH	D31	2	93.98%



LUGAR DE INCIDENCIA	CODIGO	CANTIDAD DE DAÑOS	PORCENTAJE ACUMULATIVO
LUNA LATERAL	D32	2	94.29%
LUNA PILOTO	D33	2	94.61%
LUNA POSTERIOR	D34	2	94.93%
MANIJA PUERTA DELANTERA LH	D35	2	95.25%
MICA POSTERIOR LH	D36	2	95.56%
MODULO DE CIERRE	D37	2	95.88%
PARABRISA	D38	2	96.20%
PARABRISA DELANTERO	D39	2	96.51%
PARABRISAS DELANTERO	D40	2	96.83%
PERNOS	D41	2	97.15%
PESTILLO	D42	2	97.46%
PISADERA	D43	2	97.78%
PLASTICO NEBLINER	D44	2	98.10%
RARABRISAS	D45	2	98.42%
RISADERAS	D46	2	98.73%
TAPA DE MALETERA	D47	2	99.05%
TAPIZ	D48	2	99.37%
TOLVA	D49	2	99.68%
TUBO	D50	1	99.84%
VIDRIO POSTERIOR	D51	1	100.00%
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>631</b>	

Cuadro 24. Daños  
Fuente: Propia

A continuación se mostrara la gráfica de Pareto.

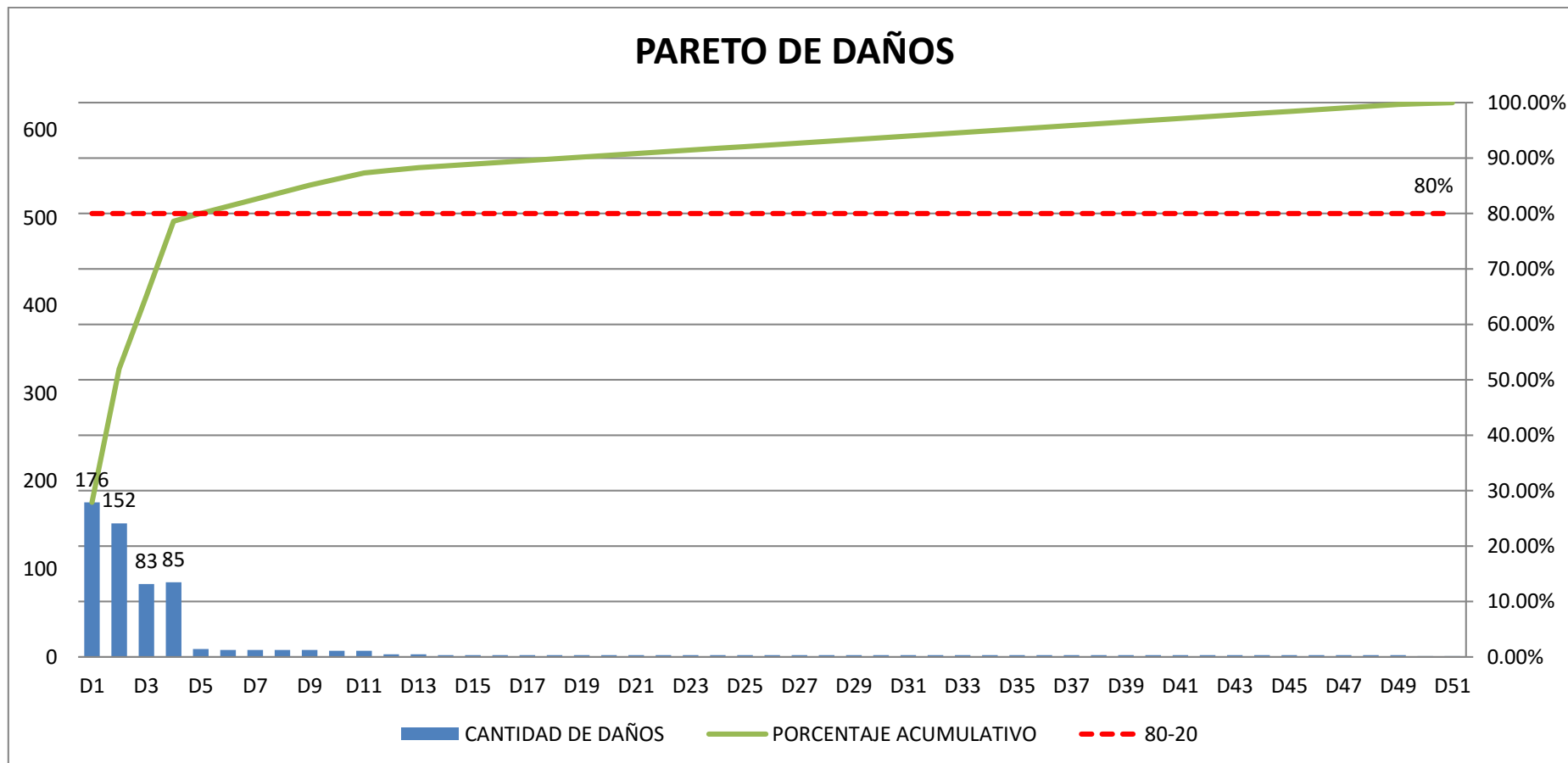


Gráfico 37. Pareto de daños

Fuente: Propia

En el gráfico 37, se muestra el diagrama de Pareto. Se tiene que los daños más comunes suceden en: para choque delantero y posterior, puerta delantera y posterior, que en conjunto representan el 78.61% de los daños.

## Faltantes

Para poder determinar los faltantes más comunes se tomó como muestra los faltantes en Naviera y en Depósito CONDESA debido a que es la muestra más representativa.

A continuación se mostrara en el cuadro 25 los faltantes con mayor frecuencia.

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	CANTIDAD DE FALTANTES	PORCENTAJE ACUMULATIVO
ENCENDEDOR	F1	222	25.61%
04 COPAS	F2	157	43.71%
MANUAL DE USUARIO	F3	84	53.40%
CABLE USB	F4	87	63.44%
ANTENA	F5	86	73.36%
LLAVE DE CONTROL	F6	12	74.74%
LLAVE DE CONTACTO	F7	11	76.01%
TAPA DE ARO	F8	12	77.39%
DESARMADOR	F9	10	78.55%
GATA	F10	10	79.70%
LLAVE DE RUEDA	F11	10	80.85%
FUSIBLE	F12	9	81.89%
SEGURO DE RUEDA	F13	8	82.81%
PALANCA DE GATA	F14	8	83.74%
CABLE AUXILIAR	F15	8	84.66%
MANUAL DE GARANTIA	F16	8	85.58%
PINZA DE FUSIBLES	F17	8	86.51%
TRIANGULO	F18	8	87.43%
TAPA DE COMBUSTIBLE	F19	8	88.35%
ESTUCHE DE HERRAMIENTAS	F20	8	89.27%
MALETIN	F21	8	90.20%
ALICATE	F22	8	91.12%
EMBLEMA POSTERIOR	F23	8	92.04%
CAJITA DE FUSIBLES	F24	8	92.96%
LLAVE DE BOCA	F25	7	93.77%
LLAVE DE COMANDO	F26	7	94.58%
PLUMILLAS	F27	6	95.27%
LOGOTIPO EN PTA. POSTERIOR	F28	4	95.73%
LETRA EN EMBLEMA POSTERIOR Y MALETIN	F29	4	96.19%
GANCHO DE REMOLQUE	F30	4	96.66%
LOGOTIPO DELANTERO	F31	4	97.12%
LLAVE FRANCESA	F32	3	97.46%
PISOS DE JEBE	F33	3	97.81%

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	CANTIDAD DE FALTANTES	PORCENTAJE ACUMULATIVO
LLAVE DE BOCA	F34	1	97.92%
LLANTA DE REPUESTO	F35	1	98.04%
CENICERO	F36	1	98.15%
EMBLEMA POSTERIOR DE LA MALETERA	F37	1	98.27%
TAPA DE GANCHO DE REMOLQUE	F38	1	98.39%
ALICATE	F39	1	98.50%
CAJA ACCESORIOS	F40	1	98.62%
BOTON DE ENCENDIDO DEL RADIO	F41	1	98.73%
EMBLEMA DE LA MALETERA ( LETRAS )	F42	1	98.85%
ALARMA	F43	1	98.96%
PERILLA PALANCA DE CAMBIO	F44	1	99.08%
LLAVE DE BUJIA	F45	1	99.19%
LLAVE 12	F46	1	99.31%
LLAVE 10	F47	1	99.42%
PALANCA DE RUEDAS	F48	1	99.54%
PERILLA DE PALANCA DE CAMBIO	F49	1	99.65%
RELAJ DE ENCENDIDO	F50	1	99.77%
LETRA POST. DE MODELO F	F51	1	99.88%
PERILLA DE PALANCA DE CAMBIOS	F52	1	100.00%
<b>TOTAL</b>		<b>867</b>	

Cuadro 25. Faltantes  
Fuente: Propia

A continuación se mostrara la gráfica de Pareto.

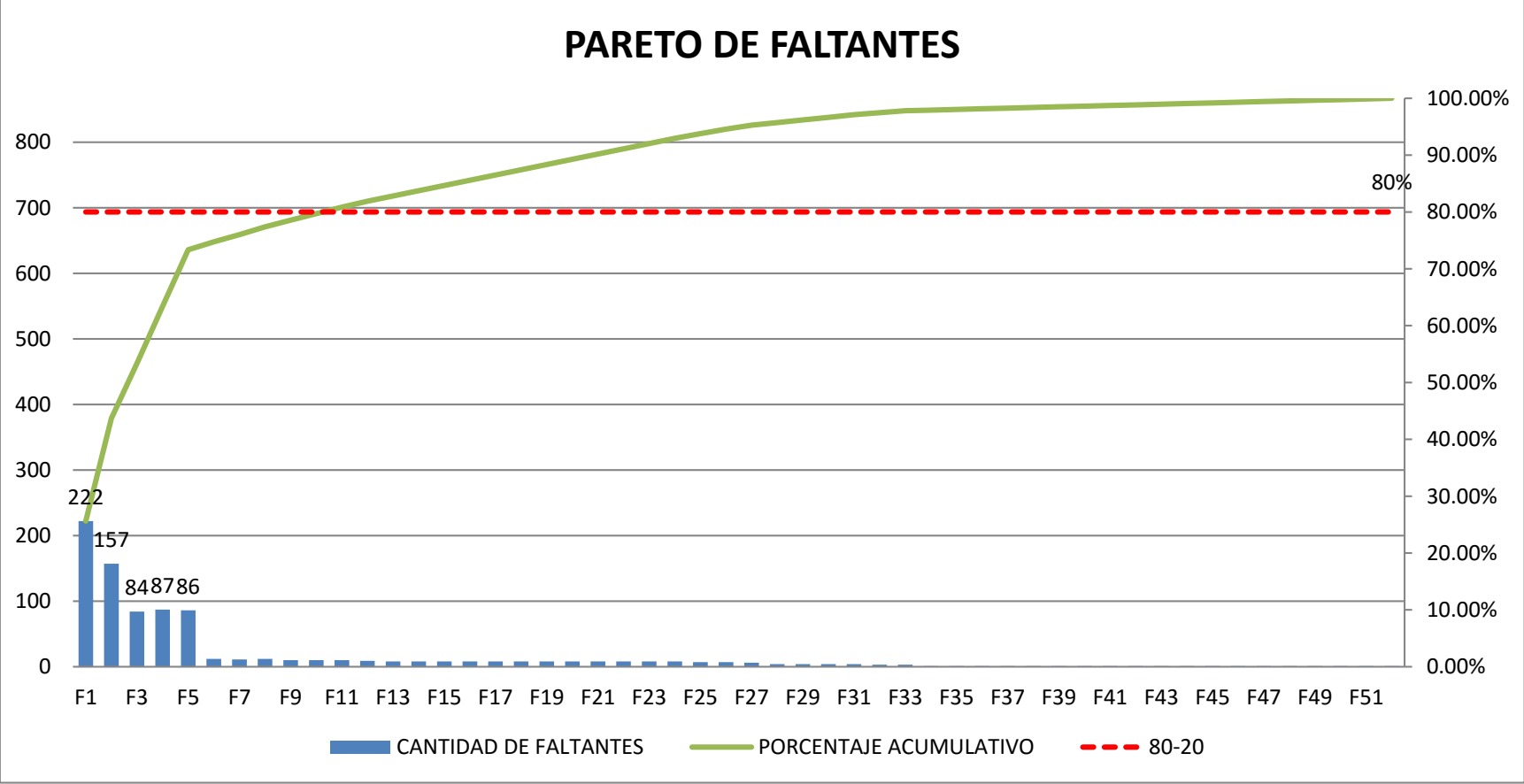


Gráfico 38 Pareto de daños  
Fuente: Propia

De la gráfica 38 de Pareto se tiene que los accesorios faltantes más comunes son: encendedor, copas, manual de usuario, cable USB, antena, que en conjunto forman el 73.36% del total de faltantes.

Daños en promedio por vehículo utilizando gráficas de control “U”.

Para poder tener una referencia de cuanto es el máximo número de daños se utilizó la gráfica de control, para este análisis se tomó en cuenta como muestra 33 días. A continuación se muestra el cuadro con la recopilación de información.

FECHA	CANTIDAD INSPECCIONADA (n)	CUENTA DE NC (c)	NC / UNIDAD (u)	UCL	LCL
1	1	4	4.00	5.89	-2.23
2	2	4	2.00	4.70	-1.04
3	3	7	2.33	4.17	-0.51
4	4	7	1.75	3.86	-0.20
5	4	5	1.25	3.86	-0.20
6	5	11	2.20	3.64	0.01
7	6	9	1.50	3.48	0.17
8	6	8	1.33	3.48	0.17
9	7	10	1.43	3.36	0.30
10	7	11	1.57	3.36	0.30
11	8	13	1.63	3.26	0.39
12	8	16	2.00	3.26	0.39
13	9	20	2.22	3.18	0.48
14	8	10	1.25	3.26	0.39
15	9	14	1.56	3.18	0.48
16	10	26	2.60	3.11	0.55
17	9	13	1.44	3.18	0.48
18	9	16	1.78	3.18	0.48
19	8	14	1.75	3.26	0.39
20	9	14	1.56	3.18	0.48
21	9	14	1.56	3.18	0.48
22	9	10	1.11	3.18	0.48
23	9	15	1.67	3.18	0.48
24	8	10	1.25	3.26	0.39
25	5	18	3.60	3.64	0.01
26	2	6	3.00	4.70	-1.04
27	2	2	1.00	4.70	-1.04
28	1	1	1.00	5.89	-2.23
1	1	7	7.00	5.89	-2.23
2	1	10	10.00	5.89	-2.23
3	1	5	5.00	5.89	-2.23
4	1	1	1.00	5.89	-2.23
<b>TOTAL</b>	<b>181</b>	<b>331</b>			

Cuadro 26 – Datos de daños / Fuente: Propia

Para el cálculo de la línea central se utilizó la siguiente fórmula:

$$\bar{u} = \frac{\sum c}{\sum n} = \frac{331}{181} = 1.83$$

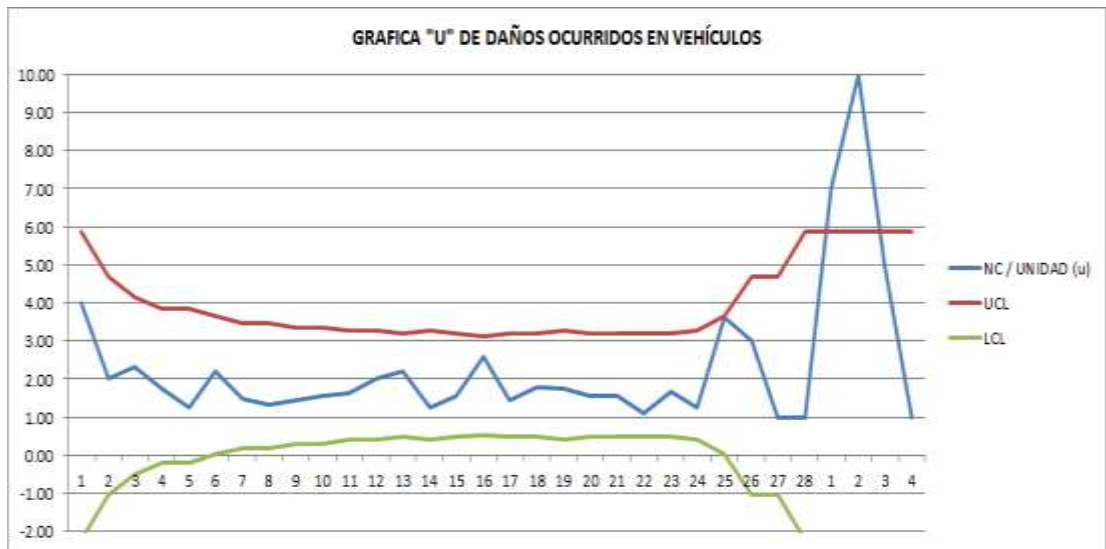
Para el cálculo de los límites superior e inferior se utilizó se utilizó las siguientes formulas:

$$UCL_{dial} = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} = 1.83 + 3\sqrt{\frac{1.83}{1}} = 5.89$$

$$LCL_{dial} = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}} = 1.83 - 3\sqrt{\frac{1.83}{1}} = -2.23$$

Este cálculo se repetirá para los 32 días restantes, una vez terminado se procede a graficar obteniendo lo siguiente:

*Grafica 39 – Grafica de control de daños/ Fuente: Propia*



Comentario:

En el gráfico 39, se puede apreciar que hay dos puntos que caen fuera de los límites, lo que significa que el proceso se encuentra fuera de control. En este caso podemos decir que dicho comportamiento se dio por causas especiales, es por ello que revisando los sucesos ocurridos después de fin de mes notamos que se incrementaron los daños debido al ingreso de nuevo personal, es decir, que el proveedor Mercotrans incorporó nuevos choferes para que manejen los vehículos a los diferentes Depósitos.

Faltantes en promedio por vehículo.

Como primer paso se calculó el número total de autos con daños por marcas y el número total de daños por marcas, obteniendo el cuadro 27.

PROMEDIO DE FALTANTES SEGÚN MARCAS			
MARCA	# AUTOS CON FALTANTES	# DE FALTANTES	# DE FALTANTES POR VEHICULO
GRAND I10	190	290	2
SANTA FE	230	145	1
ACCENT	110	180	2
ELANTRA	90	165	2
NEW TUCSON	148	119	1
EON	132	106	1
I20	98	85	1
I30	29	24	1
VELOSTER	18	19	1
<b>TOTAL</b>	<b>1045</b>	<b>1133</b>	<b>1</b>

Cuadro 27. Faltantes por marcas  
Fuente: Propia

A continuación mostraremos el gráfico 40, el número de faltantes por vehículos.

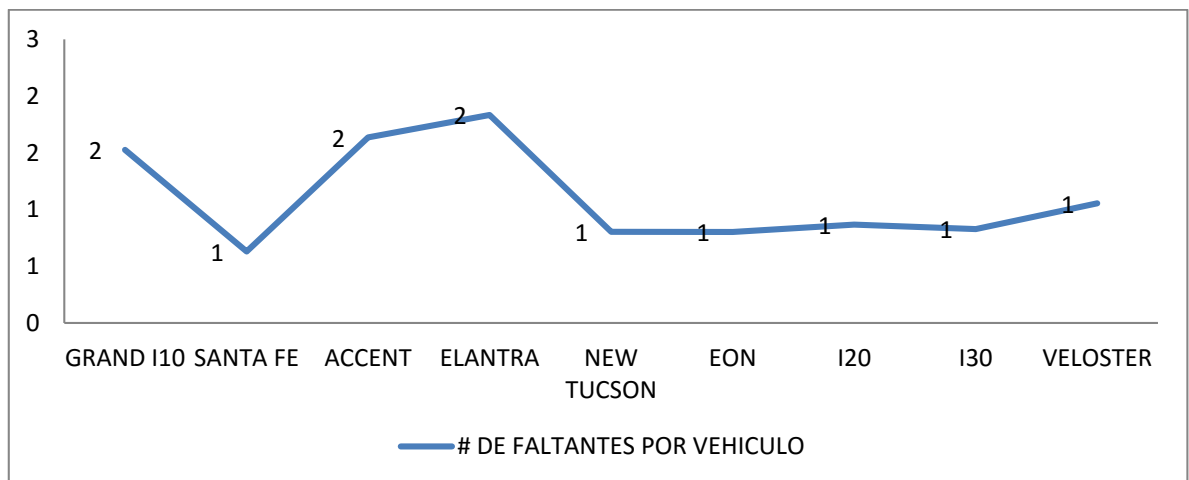


Gráfico 40 Faltantes en promedio según marcas  
Fuente: Propia

*Comentario:*

*Las marcas de vehiculos que presentan mayores faltantes son: Elantra, Accent y Grand i10.*



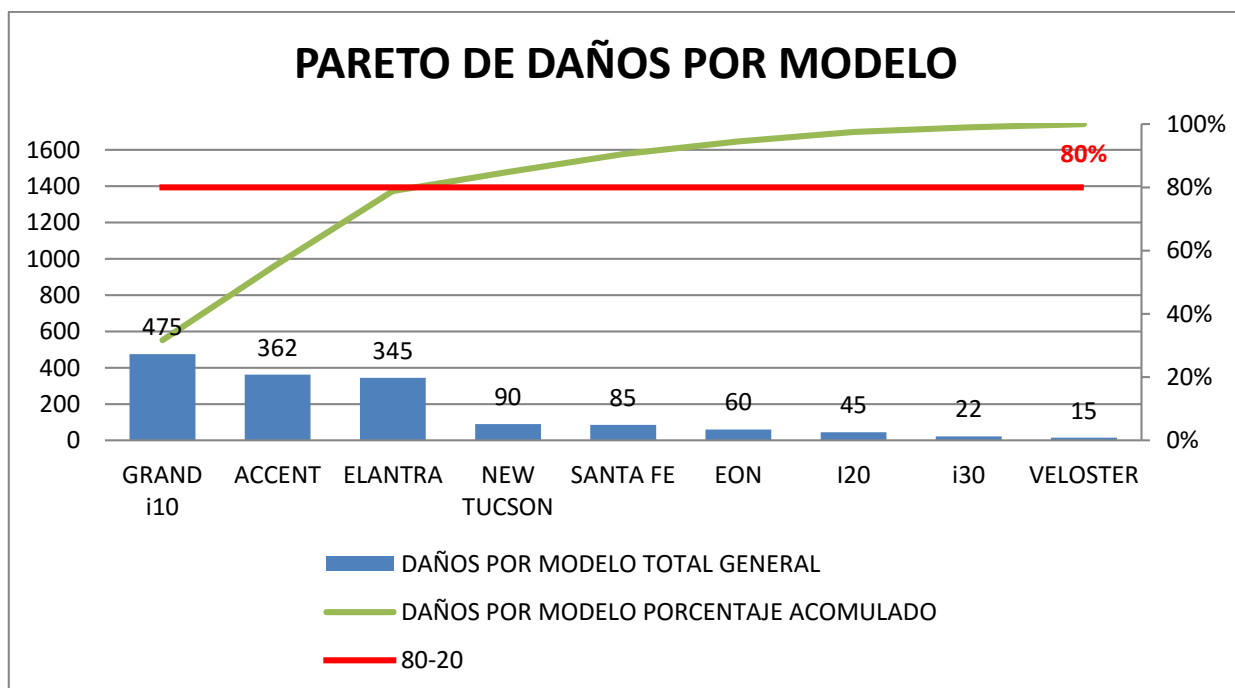
### Marcas que presentan más daños

Para saber que marcas de vehículos presentan más daños se utilizó el gráfico de Pareto. Ver cuadro 28

<b>DAÑOS POR MODELO</b>		
<b>MARCA</b>	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>PORCENTAJE ACOMULADO</b>
GRAND i10	475	32%
ACCENT	362	56%
ELANTRA	345	79%
NEW TUCSON	90	85%
SANTA FE	85	91%
EON	60	95%
I20	45	98%
i30	22	99%
VELOSTER	15	100%
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>1499</b>	

Cuadro 28. Daños por marca  
Fuente: Propia

A continuación en el gráfico 41, se mostrará la gráfica de Pareto para los daños.



*Gráfico 41. Daños por marca  
Fuente: Propia*

**Comentario:**

Los modelos que presentan más daños son Grand i10, Accent y Elantra, que en conjunto representan el 79 % de los daños generados.

Marcas que presentan más faltantes

Para poder saber que modelos de vehículos presentan más faltantes se utilizó el gráfico de Pareto. Ver cuadro 29

FALTANTES POR MODELO		
MARCA	TOTAL GENERAL	FRECUENCIA ABSOLUTA
ACCENT	422	31%
GRAND I10	346	56%
ELANTRA	296	78%
NEW TUCSON	76	83%
SANTA FE	66	88%
EON	56	92%
I20	55	96%
I30	36	99%
VELOSTER	18	100%
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>1371</b>	

Cuadro 29. Faltantes por marca  
Fuente: Propia

A continuación en el gráfico 42, se mostrará la gráfica de Pareto para los faltantes.

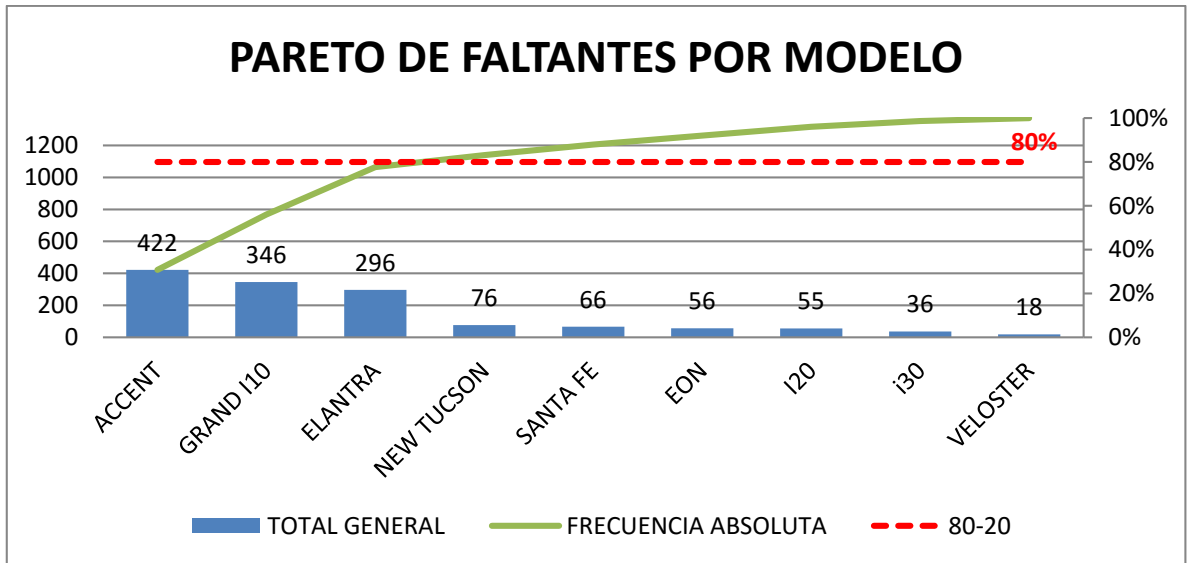


Gráfico 42. Faltantes por marca

Fuente: Propia

**Comentario:**

Las marcas que presentan más faltantes son Gran i10, Accent, Gran i10 y Elantra que en conjunto representan el 80 % de los faltantes generados.

### Costos de daños

A continuación se presenta el cuadro 30 con el costo promedio unitario

TIPO	DESCRIPCION	HH / unidad	HH CARS / unidad	COSTO STANDARD US\$ / unidad
P&P	MANO PARA DAÑO	1	1	\$15.81
P&P	MATERIALES PARA DAÑO	1	1	\$13.50
<b>TOTAL DE DAÑOS</b>				<b>\$29.31</b>

Cuadro 30. Costo unitario de daño

Fuente: Propia

Luego se procederá a mostrar el cálculo del total de los daños en 6 meses de estudio. Cuadro 31.

LUGAR DE INCIDENCIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (\$)
PARACHOQUE DELANTERO	240	29.31	7,034.40
PARACHOQUE POSTERIOR	180	29.31	5,275.80
PUERTA DELANTERA	150	29.31	4,396.50
PUERTA POSTERIOR	155	29.31	4,543.05
GUARDAFANGO DELANTERO RH	65	29.31	1,905.15
GUARDAFANGO DELANTERO LH	48	29.31	1,406.88
GUARDAFANGO POSTERIOR RH	43	29.31	1,260.33
GUARDAFANGO POSTERIOR LH	32	29.31	937.92
ESPEJO LATERAL LH	29	29.31	849.99
ESPEJO LATERAL RH	28	29.31	820.68
TAPA DE COMBUSTIBLE	28	29.31	820.68
BISEL	23	80	1,840.00
MANIJA DE LA PUERTA	23	29.31	674.13
MICA POSTERIOR RH	23	80	1,840.00
PUERTA CORREDIZA IZQUIERDA	23	29.31	674.13
PUERTA DE MALETERA	23	29.31	674.13
ALARMA	19	75	1,425.00
ASIENTO	19	20	380.00
ASIENTO DE PILOTO	19	250	4,750.00
CAPOT	19	29.31	556.89
CARROCERIA	18	29.31	527.58
CIELO RAZO	18	29.31	527.58
COBERTOR DE TOLVA	18	18	324.00
ESPEJO RETROVISOR	18	29.31	527.58
ESTRIBO	18	29.31	527.58
ESTRIBO DELANTERO DE LA PUERTA LH	18	29.31	527.58
FARO DELANTERO IZQUIERDO	18	29.31	527.58
FARO DIRECCIONAL	18	120	2,160.00
FARO DIRECCIONAL RH	18	29.31	527.58
JEBE DE VIDRIO	18	29.31	527.58
LAMELUNA POSTERIOR RH	18	29.31	527.58
LUNA LATERAL	18	29.31	527.58
LUNA PILOTO	18	29.31	527.58
LUNA POSTERIOR	12	1,400	16,800.00
MANIJA PUERTA DELANTERA LH	12	29.31	351.72
MICA POSTERIOR LH	11	29.31	322.41
MODULO DE CIERRE	11	50	550.00
PARABRISA	11	29.31	322.41

LUGAR DE INCIDENCIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (\$)
PARABRISA DELANTERO	11	29.31	322.41
PARABRISAS DELANTERO	10	29.31	293.10
PERNOS	10	8	80.00
PESTILLO	10	55	550.00
PISADERA	10	29.31	293.10
PLASTICO NEBLINER	10	29.31	293.10
RARABRISAS	9	1,400	12,600.00
RISADERAS	9	29.31	263.79
TAPA DE MALETERA	9	29.31	263.79
TAPIZ	9	8	72.00
TOLVA	9	7	63.00
TUBO	9	9	81.00
VIDRIO POSTERIOR	9	29.31	263.79
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>1,604</b>	<b>4,635.16</b>	<b>84,138.66</b>

Cuadro 31 Costo total de daños / Fuente: Propia

Luego se presenta el cálculo anual y mensual en el cuadro 32

DETALLE	COSTO TOTAL (\$)
Costo anual en daños	168,277.32
Costo mensual en daños	14,023.11

Cuadro 32 Costo anual y mensual de daños / Fuente: Propia

*Comentario:*

*La empresa incurre en un costo anual de \$ 168,277.32 y cuyo valor mensual es \$14,023.11*

#### Costos de faltantes

Se muestra el cuadro 33, los costos de compra de los faltantes.

DESCRIPCION	CANTIDAD DE FALTANTES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	IMPUESTOS (IGV + ADVOLOREM)	TOTAL CON IMPUESTOS
ENCENDEDOR	130	6	780	140	920
04 COPAS	115	36	4,140	745	4,885
MANUAL DE USUARIO	76	12	912	164	1,076
CABLE USB	56	9	504	91	595
ANTENA	46	20	920	166	1,086
LLAVE DE OCNTROL	44	55	2,420	436	2,856

DESCRIPCION	CANTIDAD DE FALTANTES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	IMPUESTOS (IGV + ADVOLOREM)	TOTAL CON IMPUESTOS
LLAVE DE CONTACTO	39	55	2,145	386	2,531
TAPA DE ARO	35	60	2,100	378	2,478
DESARMADOR	39	7	273	49	322
GATA	25	90	2,250	405	2,655
LLAVE DE RUEDA	20	25	500	90	590
FUSIBLE	20	5	100	18	118
SEGURO DE RUEDA	18	28	504	91	595
PALANCA DE GATA	16	12	192	35	227
CABLE AUXILIAR	16	16	256	46	302
MANUAL DE GARANTIA	16	8	128	23	151
PINZA DE FUSIBLES	15	8	120	22	142
TRIANGULO	12	12	144	26	170
TAPA DE COMBUSTIBLE	12	14	168	30	198
ESTUCHE DE HERRAMIENTAS	12	12	144	26	170
MALETIN	10	16	160	29	189
ALICATE	10	8	80	14	94
EMBLEMA POSTERIOR	10	45	450	81	531
CAJITA DE FUSIBLES	10	75	750	135	885
LLAVE DE BOCA	10	8	80	14	94
LLAVE DE COMANDO	10	45	450	81	531
PLUMILLAS	8	110	880	158	1,038
LOGOTIPO EN PTA. POSTERIOR	8	45	360	65	425
LETRA EN EMBLEMA POSTERIOR Y MALETIN	8	45	360	65	425
GANCHO DE REMOLQUE	8	8	64	12	76
LOGOTIPO DELANTERO	6	45	270	49	319
LLAVE FRANCESA	6	15	90	16	106
PISOS DE JEBE	6	15	90	16	106
LLAVE DE BOCA	6	8	48	9	57
LLANTA DE REPUESTO	6	150	900	162	1,062
CENICERO	5	10	50	9	59
EMBLEMA POSTERIOR DE LA MALETERA	5	45	225	41	266
TAPA DE GANCHO DE REMOLQUE	4	6	24	4	28
ALICATE	4	7	28	5	33
CAJA ACCESORIOS	4	15	60	11	71
BOTON DE ENCENDIDO DEL RADIO	4	5	20	4	24
EMBLEMA DE LA MALETERA ( LETRAS )	2	45	90	16	106
ALARMA	2	110	220	40	260
PERILLA PALANCA DE CAMBIO	2	20	40	7	47
LLAVE DE BUJIA	2	15	30	5	35

DESCRIPCION	CANTIDAD DE FALTANTES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	IMPUESTOS (IGV + ADVOLOREM)	TOTAL CON IMPUESTOS
LLAVE 12	1	5	5	1	6
LLAVE 10	1	5	5	1	6
PALANCA DE RUEDAS	1	18	18	3	21
PERILLA DE PALANCA DE CAMBIO	1	20	20	4	24
RELAJ DE ENCENDIDO	1	12	12	2	14
LETRA POST. DE MODELO F	1	45	45	8	53
PERILLA DE PALANCA DE CAMBIOS	1	20	20	4	24
<b>TOTAL</b>	925	1,531	24,644	4,436	29,080

Cuadro 33 Costo anual y mensual de daños  
Fuente: Propia

En el cuadro 34, se presenta el cálculo anual y mensual.

DETALLE	COSTO TOTAL (\$)
Costo anual en faltantes	58,160.00
Costo mensual en faltantes	4,846.66

Cuadro 34. Costo anual y mensual de faltantes  
Fuente: Propia

*Comentario:*

*La empresa incurre en un costo anual de \$ 58,160.00 y cuyo valor mensual es \$ 4,846.66.*

A continuación en el gráfico 43 y 44, se menciona las causas que originan daños y faltantes a través del diagrama causa – efecto.

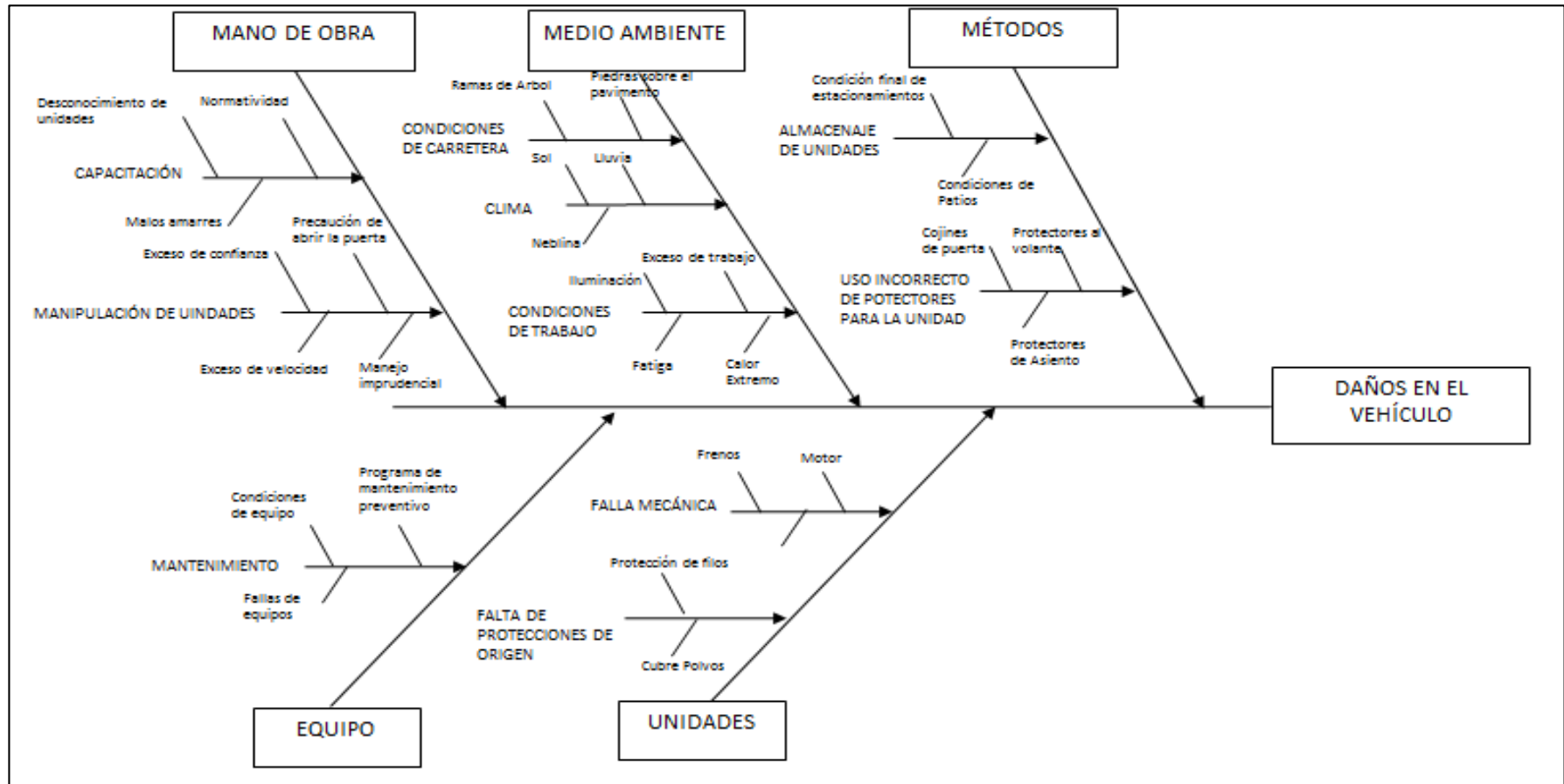


Gráfico 43. Diagrama causa efecto de daños

Fuente: Propia



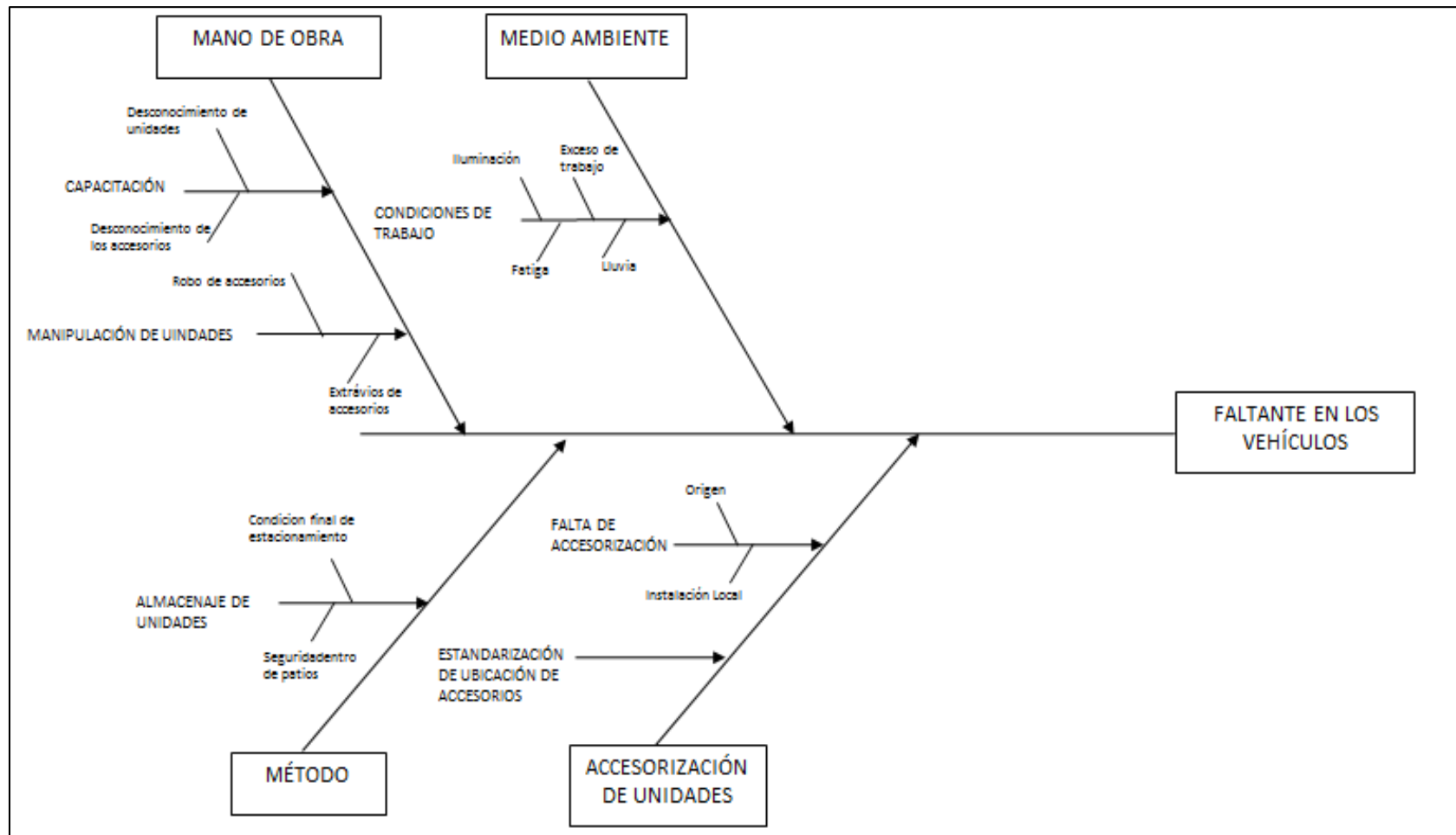


Gráfico 44 Diagrama causa – efecto de faltantes  
Fuente: Propia

De la gráfica Pareto identificamos las causas principales que originan los daños y faltantes:

- Las causas que origina las deficiencias en el transporte inspección y almacenaje se debe a:
  - a) Falta de conocimientos por parte del personal debido a la ausencia de procedimientos de transporte, inspección y almacenaje.
  - b) La inadecuada distribución de los vehículos en los Depósitos. (Depósito CONDESA, Depósito RANSA y Pre-entrega).
  - c) Factores ambientales (polvo, lluvia, etc.).
- Las causas que originan restricciones o cuellos de botella en la colocación de accesorios y planchado y pintura (PYP) se debe a:
  - a) Pérdida o robo de accesorios.
  - b) Falta de conocimientos por parte del personal debido a la ausencia de procedimientos de transporte y almacenaje.
- Las causa que originan distorsiones en el flujo de información se debe:
  - a) Falta de trazabilidad en el historial de unidad.
  - b) Información ingresada al sistema manualmente.

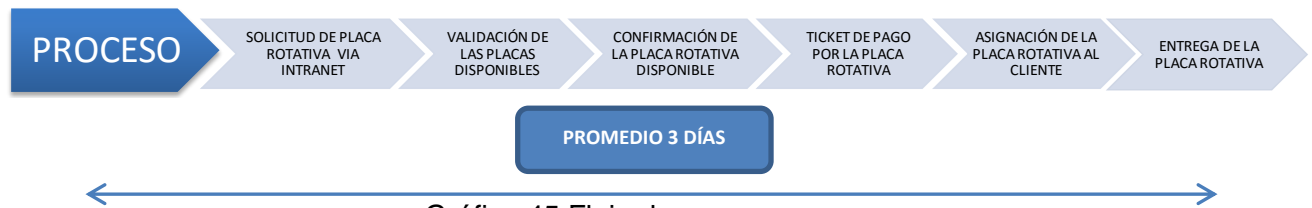
#### **6.4 Etapa mejorar**

##### **Adquirir las placas rotativas (sustitutas)**

##### **Definición de las placas rotativas**

Son placas de rodaje que identifican a los vehículos nuevos que se encuentran en proceso de inmatriculación en el Registro de Propiedad Vehicular, a fin de que éstos puedan circular en las vías públicas terrestres con las medidas de seguridad correspondientes. Podrán ser usuarios de la Placa Rotativa las personas naturales y/o jurídicas dedicadas a la venta o comercialización de vehículos nuevos. Los usuarios de la Placa Rotativa dedicadas a la comercialización de vehículos nuevos podrán, a su vez, asignarlas de manera específica a los propietarios de vehículos que haya comercializado y que se encuentren en proceso de inmatriculación ante la SUNARP, hasta por el plazo máximo de 15 días.

## Procedimiento de Placas Rotativas



Las placas rotativas identifican a los vehículos nuevos que se encuentran en proceso de inmatriculación en el Registro de Propiedad Vehicular, a fin de que éstos puedan circular en las vías públicas terrestres con las medidas de seguridad correspondientes.

A continuación presentaremos el procedimiento de solicitud de las placas rotativas:

### 1. Solicitud de placa rotativa Vía Intranet

Se ingresa mediante un usuario y contraseña que envía la AAP (Asociación automotriz del Perú), a un portal donde se hacen diferentes solicitudes (Solicitud de placas, movimiento vehicular, consultas).

### 2. Validación de las placas disponibles

Al ingresar al portal, se valida cuantas placas rotativas tenemos disponibles, y escogemos algunas de estas para continuar con la confirmación.

Confirmación de la placa rotativa disponible

3. Se confirma la placa rotativa (El numero) que se va utilizar.

### 4. Ticket de pago por la placa rotativa

Si la placa es nueva, se tiene que realizar un pago de S/.500.00 nuevos soles, por única vez, si la placa ya anteriormente se ha utilizado este se tiene que confirmar y asignar al cliente.

5. Asignación de la placa rotativa al cliente

Se asigna al cliente, colocando los siguientes datos (Número de DNI del cliente, dirección, teléfono, marca del vehículo, color del vehículo, número de serie y modelo del vehículo).

## 6. Entrega de la placa rotativa

La placa rotativa se entrega en un máximo de cinco días, depende del pago que se realiza en el banco, sino se puede entregar en dos días.

A continuación se desarrollara las propuestas de mejora de acuerdo a su factibilidad:

### Procedimiento de la entrega del vehículo con las placas rotativas

Como se mencionó al momento que el vehículo comienza con el desaduanaje, se activa el proceso de Inspección Pre- entrega e inmatriculación de placas únicas de rodaje, en el caso que utilizáramos placas rotativas se activarían los tres casos, Inspección Pre- entrega, la inmatriculación de placas únicas de rodaje y las placas rotativas que lo haría un personal contratado solo para elaborar este proceso, para lo cual el procedimiento actual de entrega del vehículo seria según se muestra en el gráfico 46.

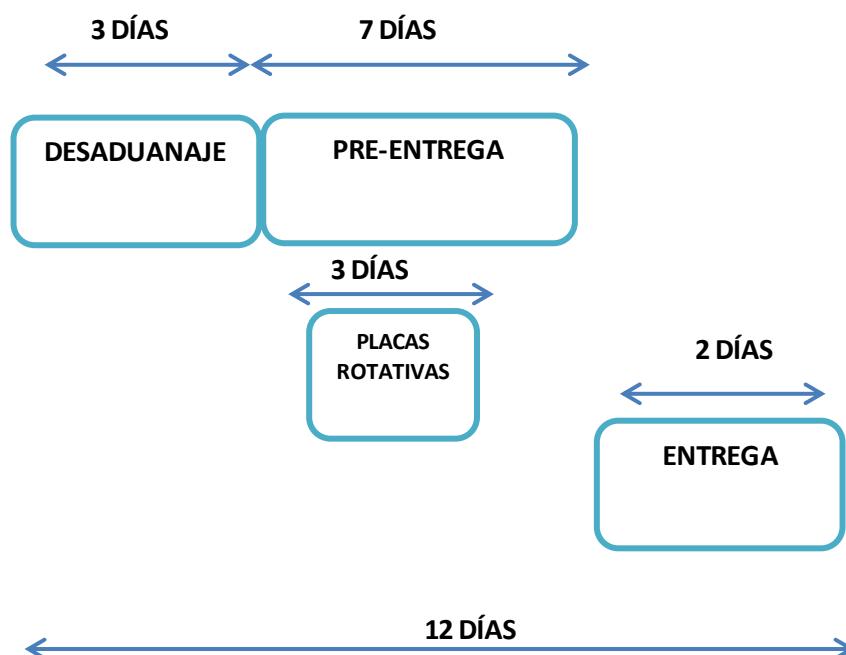


Gráfico 46. Flujo de proceso de placas rotativas  
Fuente: Propia

Como podemos observar el vehículo estaría entregándose con las placas rotativas en un promedio de 12 días útiles.

No estamos diciendo que estas placas reemplazaran las placas únicas de rodaje, solo que será sustituida por un máximo de 15 días mientras finaliza el registro de inmatriculación de las placas únicas de rodaje, una vez transcurrido los 15 días, estas placas serán entregadas a la concesionaria y el supervisor de ventas le hará la entrega de la placa única de rodaje que identificara al vehículo durante su tiempo de vida útil.

Adquirir e implantar placas rotativas (sustitutas) en coordinación con la asociación automotriz del Perú. Ver figura 8



Figura 8. Placa rotativa  
Fuente: AAP

Contrato donde se acuerde con el cliente asignarle placas rotativas para reducir los plazos de entrega. Ver figura 9.



Figura 9. Contrato o acuerdo  
Fuente: AAP

Capacitar al personal respecto a la implementación y asignación de placas rotativas (sustitutas)

A continuación mostraremos en el cuadro 35 la propuestas según sus causas de daños y faltantes.

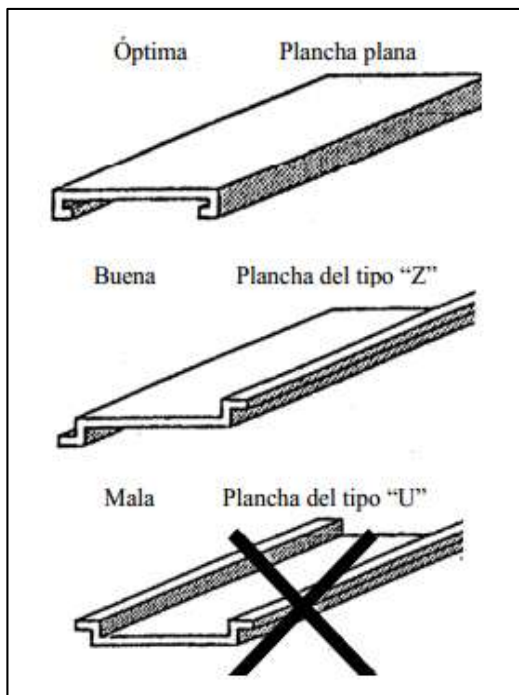
CAUSAS	PROPUESTAS DE MEJORA	CONTRA INDICACIONES	FACTIBILIDAD
Falta de conocimientos por parte del personal debido a la ausencia de procedimientos de transporte, inspección y almacenaje.	<input type="checkbox"/> Formulación de procedimientos de transporte, inspección y almacenaje.	Ninguna	SI
	<input type="checkbox"/> Capacitación de personal en los procedimientos de transporte, inspección y almacenaje.		
	<input type="checkbox"/> Transporte de vehículos mediante cigüeñas.		
La inadecuada distribución de los vehículos en los Depósitos	<input type="checkbox"/> Redistribución de vehículos tomando en cuenta su rotación.	Ninguna	SI
Factores ambientales	<input type="checkbox"/> Implementar un modelo de conservación y preservación de vehículos nuevos.	La se justifica la implementación ya que los daños ocurridos por factores ambientales representan el 1% de los daños.	NO se realizar debido a que se presenta el 1% del total de los daños
Pérdida o robo de accesorios.	<input type="checkbox"/> Negociación con proveedores para que los accesorios con mayor probabilidad de pérdida o robo sean colocados en bolsas y situados en las cajuelas.	Ninguna	SI
Falta de trazabilidad en el historial de unidad.	<input type="checkbox"/> Implementación de software para la captación de información y actualización del historial de unidad.	Ninguna	SI
Información ingresada al sistema manualmente.			

Cuadro 35. Propuestas de mejora  
Fuente: Propia

a) PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO DE TRANSPORTE

El transporte de vehículos se puede realizar por diferentes vías, en este caso describiremos como se debe realizar el transporte a través del remolque, para dicho fin se deberá tomar en cuenta las siguientes actividades:

- 1) Asegurarse que la plancha de carga a utilizar sea la más adecuada para la operación.



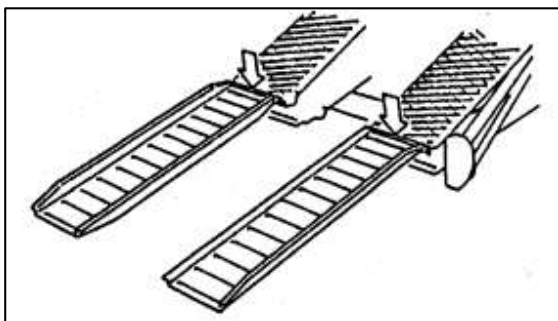
La plancha plana es la mejor para evitar daños en la parte inferior de la carrocería.

La plancha de tipo "Z" el reborde que quede hacia arriba debe colocarse hacia fuera

Se aconseja no utilizar la plancha de tipo "U" para evitar daños en la parte inferior de la carrocería. Ver figura 10

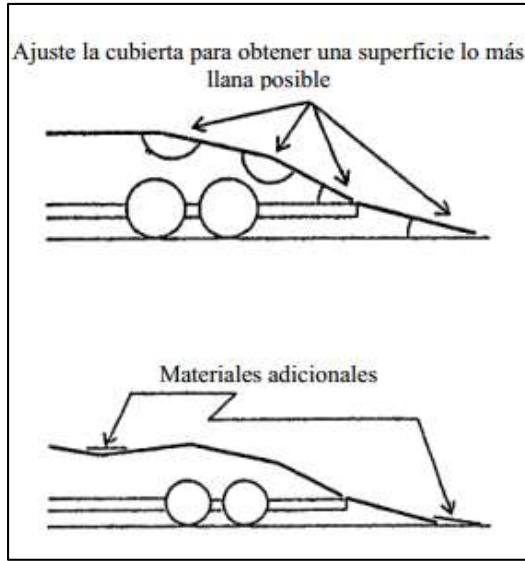
Figura 10 Tipos de plancha / Fuente: Toyota

- 2) Verificar la disposición de las rampas.



Asegúrese de que las rampas están bien sujetas antes de realizar las operaciones de carga y descarga. Ver figura 11.

Figura 11 Disposición de rampas Fuente: Toyota



Ajuste las secciones de las cubiertas inferior y superior para obtener una pista con el menor número posible de cambios de ángulo.

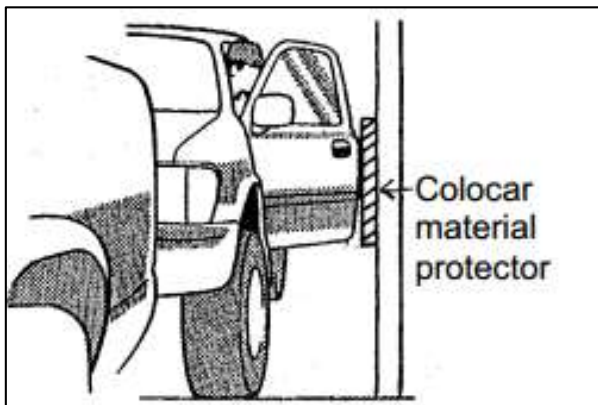
Ajuste las secciones de la cubierta superior para obtener el menor ángulo de acercamiento posible.

Estudie la posibilidad de añadir material a las pistas que tengan cambios de ángulos grandes o bruscos. Ver figura 12

Figura 12 Ángulo de cubierta

Fuente: Toyota

- 3) Verificar el ángulo de la cubierta.
- 4) Colocación de material protector en las puertas.



Coloque un material protector en las barras, colocar goma, para prevenir daños en las puertas. Ver figura 13

Figura 13 Ángulo de cubierta

Fuente: Toyota



- 5) Conducir el vehículo hacia el remolque.

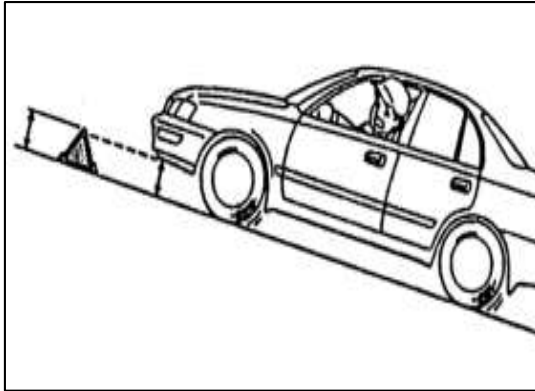


Figura 14 Disposición de rampas

Fuente: Toyota

Una vez colocado el tope de rueda en la pista, tenga cuidado de no chocar contra el mismo durante la operación de carga.

Preste atención a la altura del tope de rueda.

La velocidad de carga y descarga debe ser de inferior a 8km/h para evitar daños en la carrocería. Ver figura 14

La distancia entre vehículo y vehículo debe ser como indica la siguiente figura.

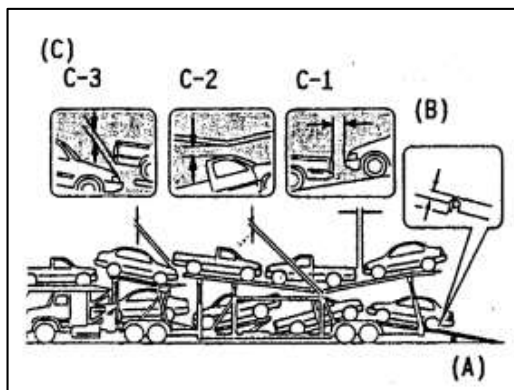


Figura 15 Distancias mínimas

Fuente: Toyota

(A) Para cargar los vehículos, el ángulo de la rampa debe ser inferior a 11 grados.

(B) Los escalones de la rampa deben tener menos de 40 mm.

(C) Se recomienda mantener las siguientes distancias:

C-1 Entre parachoques: 100mm. como mínimo.

C-2 Entre los techos de los vehículos y la cubierta superior: 100 mm. Como mínimo.

C-3 Entre vehículos superpuestos: 100 mm. Como mínimo. Ver figura 15

- 6) Colocación del freno de estacionamiento luego de ubicarse dentro del remolque.

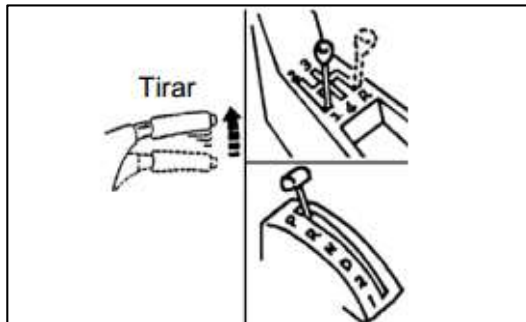


Figura 16. Disposición de rampas / Fuente: Toyota

Tenga cuidado de no dañar la pintura de la carrocería al colocar o quitar las correas de las ruedas.

Debe evitarse el contacto de la correa de amarre con los tubos de freno, las tuberías y las mangueras. Ver figura 16

- 7) Asegurar las puertas y ventanas.



Figura 17 Disposición de rampas / Fuente: Toyota

Asegúrese de que todas las puertas y ventanas están cerradas y de que todos los aparatos eléctricos están apagados. Ver figura 17

- 8) Amarre de ruedas con correas.

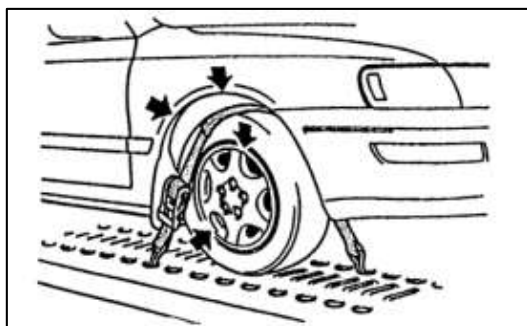


Figura 18 Disposición de rampas / Fuente: Toyota

Tenga cuidado de no dañar la pintura de la carrocería al colocar o quitar las correas de las ruedas.

Debe evitarse el contacto de la correa de amarre con los tubos de freno, las tuberías y las mangueras. Ver figura 18

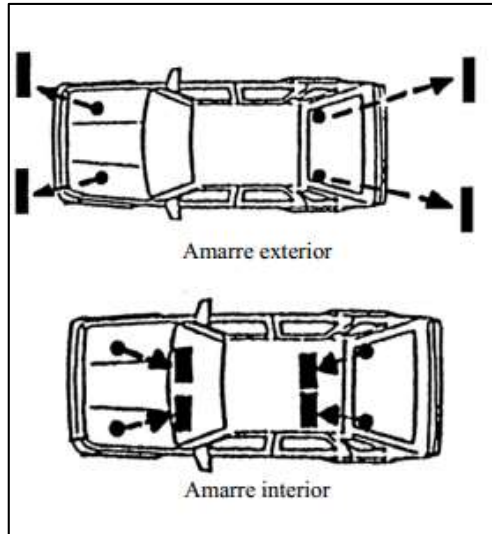


Figura 19 Disposición de rampas / Fuente: Toyota

En la figura 19, se muestra la dirección en la que se debe tirar de las cadenas o cables metálicos.

Aviso:

Al amarrar a la caja de torsión, tenga cuidado que no se golpeen las siguientes piezas de la parte inferior de la carrocería.

### Consideración al momento de carga y descarga

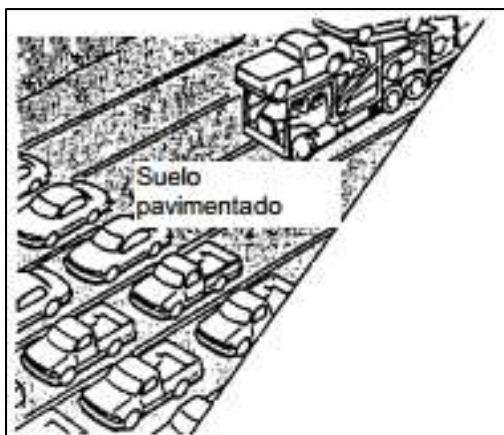


Figura 20 Disposición de rampas / Fuente: Toyota

Las operaciones de carga y descarga deben llevarse a cabo en un almacén o depósito pavimentado. Ver figura 20.

Elemento	Contenido	Aspectos de la inspección
1) Vehículos que hay que inspeccionar.	Todos los vehículos nuevos que se encuentren bajo su responsabilidad, con independencia de su origen (importados) y proceso de distribución.	- Daños en la pintura producidos durante el transporte.
2) Lugar de inspección.	En cualquier punto del proceso de distribución: en los almacenes, en el punto de consolidación, en el puerto de descarga, etc.	<p>- Se informa de otros daños en el área contigua a las operaciones de carga y descarga.</p> <p>-Preste atención a las condiciones ambientales del entorno del taller de inspección asociado a estas operaciones. Por ejemplo: asegúrese de que en los alrededores no hay fábricas emitiendo residuos que puedan dañar la superficie de la carrocería.</p>
3) Elementos de la inspección.	Cualquier daño que se haya producido en la parte externa de la carrocería y en el parte interna como abolladuras, arañazos, oxidación, pérdida de piezas, etc.	- Los elementos más importantes que hay que examinar son los arañazos, manchas, corrimientos de pintura, abolladuras, suciedad, desniveles, etc.


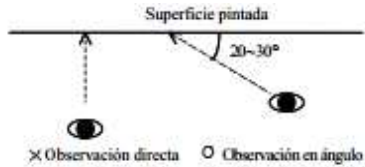
4) Partes de la carrocería que hay que inspeccionar

La superficie de la carrocería y el área que rodea a los asientos.



- Superficie horizontal de la carrocería: preste especial atención a las manchas y a los daños ocasionados en la pintura por la lluvia de residuos.
- Superficie vertical de la carrocería: preste especial atención a las abolladuras y arañazos.
- Alrededor de los asientos: preste especial atención a la suciedad en el umbral y en la guarnición de la puerta.

b) PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN

<p>5) Método de inspección (observación).</p>	<p>1. Parachoques delantero → 2. Capó → 3. Aleta derecha (o izquierda) → 4. Parabrisas delantero → 5. Techo → 6. Lateral derecho (o izquierdo) de la carrocería → 7. Espejo retrovisor → 8. Maletero → 9. Parachoques trasero → 10. Lateral izquierdo (o derecho) de la carrocería → 11. Techo → 12. Aleta izquierda (o derecha)</p> 	<p>- Inspeccione el estado de la pintura observando la superficie en un ángulo de 20 a 30 grados para facilitar la búsqueda de defectos. No observe la superficie en ángulo recto.</p> <p>-Durante la inspección, mantenga una distancia de medio metro a 1 metro de la superficie del vehículo.</p> 
<p>6) Duración de la inspección.</p>	<p>Se recomienda dedicar a la inspección 30 segundos por vehículo (por persona).</p>	<p>- Dedique más tiempo a examinar los vehículos de color blanco.</p>

7) Aclaraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arañazos: Son inaceptables si dejan el revestimiento interior al descubierto.</li> <li>-Manchas/Suciedad/Corrimientos de pintura: Son inaceptables si el defecto afecta a la calidad de la pintura o a las piezas interiores.</li> <li>-Desniveles: Son inaceptables si son perceptibles al tacto.</li> </ul>	
8) Consejo funcional para la inspección.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vista ropa limpia que no deje botones ni cierres al descubierto.</li> <li>-Evite llevar objetos metálicos como relojes, anillos, pulseras y cinturones con hebilla metálica.</li> </ul>	
9) Necesario	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Un trapo suave, de franela o gasa, y agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El trapo y los guantes deben estar limpios para evitar los arañazos y la suciedad.</li> </ul>

Figura 21 Disposición de rampas  
Fuente: Toyota

## HOJA DE HISTORIAL DE UNIDAD PROPUESTO

Chasis: 301374    Embarque:    Buscar

Chasis: JSAERC31S65301374    Nro Folio:    Ubicación:    Fecha: 21/03/2012

Marca: SUZUKI    Km:    Inspector Técnico:    Chofer:   

Modelo: AERIO SX AT    Emp. Transporte:    Observaciones:   

Color: PLATEADO    Embarque: 211SUZFE    Nave Embarque:    Falla Mecanica:     Detalle:   

Sin Faltantes:     Sin Daños:

T	Inventario	Existe Anteri	Faltar Anteri	Existe	# Faltantes	Observa
H	LLAVE DE VEHICULO					
A	MANDO DE ALARMA				1	
H	GATA				1	
H	PALANCA DE GATA					
H	DESARMADOR					
H	LLANTA DE REPUESTO					
H	TRIANGULO SEGURIDAD				1	
H	EXTINTOR					
H	LLAVE DE RUEDAS					
A	AROS DE ALEACIÓN					
A	AROS DE FIERRO					
A	VASOS / COPAS DE AR...					
A	PLUMILLA DELANTERA ...					
A	EMBLEMAS					

Total Faltantes: 0

Carroceria	Tipo Daño	Daños Anterior	# Daños	Observaciones	Fecha Prometida Subsanación
CAPOT					
MÁSCARA			1		
FRENTE(FAROS)					
PARACHOQUE DELANT...					
PARACHOQUE POSTERI...					
GUARDAFANGO DELT. I...					
GUARDAFANGO DELT. ...					
GUARDAFANGO POST. ...					
GUARDAFANGO POST. I...					
PUERTA DELANTERA IZQ.					
PUERTA DELANTERA D...					
PUERTA POSTERIOS DE...					
PUERTA POSTERIOS IZQ.					
ESTRIBOS DER.					
ESTRIBOS IZQ.					

Total Daños: 0

Figura 22 Tablets con software propuesto  
Fuente: Toyota



## DIAGRAMA DE BLOQUES PROPUESTO

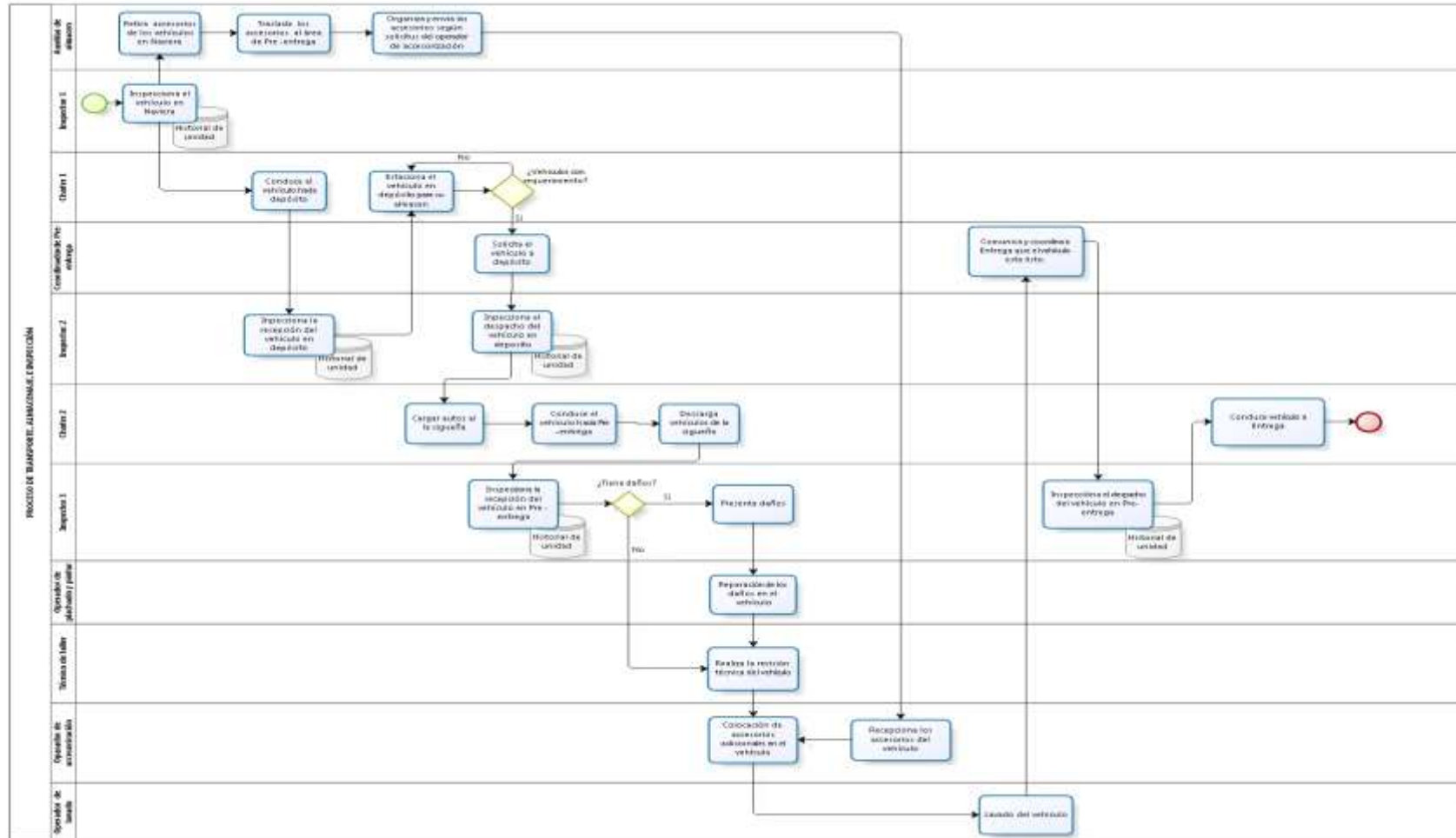


Gráfico 47 Diagrama de bloques propuesto  
Fuente: Propia

## **6.5 Etapa controlar.**

En esta etapa se verifican las mejoras para asegurar que se hayan cumplido con los objetivos y que sean sostenidas en el tiempo, en esta presente investigación no se podrá realizar dicho propósito, por lo que solo sugerimos que se apliquen los siguientes controles:

- Realización constante de auditorías internas transporte, inspección y almacén.
- Establecer planes de control sobre las mejoras seleccionadas.
- Establecimiento de acciones correctivas ante la aparición de defectos o no cumplimientos.

## **CAPÍTULO 7: PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN**

### **7.1 Características de solución.**

Las características de la solución son las siguientes:

- Gestionar placas sustitutas (Rotativas) con la Asociación automotriz del Perú dando inicio con el uso en nuestras unidades al finalizar el PDI.
- Capacitar a nuestro personal el uso de las placas sustitutas (Rotativas).
- Las comisiones se deberían realizar contra entrega y no contra cancelación del vehículo, de tal manera que los asesores den un mayor y mejor seguimiento a su venta.
- Incentivar con bonificaciones al personal de administración de ventas para agilizar las entregas.
- Negociaciones con los proveedores de vehículos para el envío de accesorios con mayor frecuencia de faltantes (encendedor, 04 copas, manual del usuario, cable USB) en bolsas con precinto de seguridad. Dichas bolsas deberán ser ubicadas en la cajuela del vehículo así como también deberán ser clasificadas por marcas y modelos para luego ser trasladadas al almacén de Pre-entrega.
- Definición de procedimientos de transporte, inspección y almacenamiento, así mismo la organización deberá asegurar que dichos procedimientos se encontrarán actualizados y disponibles al personal directamente involucrado, así mismo se deberá realizar capacitaciones y evaluaciones sobre los procedimientos.
- Implementar un software que permita capturar la información del códigos de barras ya proporcionados por los fabricantes y que a su vez permita cargar la información de daños y faltantes en el vehículo mediante tablets.
- Se redistribuirá la zonificación tomando en consideración el nivel de daños por marcas, de tal manera que las marcas con más daños se encontraran más próximas a las salidas. Los modelos a considerar son: Grand i10, Accent, Elantra y New Tucson. Esta acción será contemplada en el procedimiento de almacén que será desarrollada por los analistas de calidad.

- Selección de un nuevo proveedor para el transporte de los vehículos mediante cigüeñas desde Depósito CONDESA hacia Pre-entrega y desde Depósito RANSA hacia Pre-entrega.

## **7.2 Funcionamiento de la solución.**

La solución interactuará de la siguiente forma:

En primera instancia se encargara el área de procesos de la empresa definir los procedimientos de transporte, inspección y almacenamiento de acuerdo a los requerimientos de la empresa así como las normativas que rigen el país.

Paralelamente el área de compras con colaboración, negociara con los proveedores fabricantes de vehículos que los accesorios con mayor faltantes como por ejemplo: encendedor, 04 copas, manual del usuario, cable USB y antena deberán de ser colocados en bolsas con precintos de seguridad y ubicados en las cajuela del vehículo. Así mismo buscara y evaluará a los proveedores que ofrezcan el servicio de traslado de vehículos por cigüeñas. Luego de tener listo el acuerdo con el proveedor fabricante de vehículos, el acuerdo con el proveedor de servicio de transporte de vehículos y los procedimientos se procederá con las capacitaciones al personal involucrado. Cabe mencionar que la negociación de los proveedores fabricantes de vehículos se dará de manera gradual y de acuerdo al número de faltantes por marcas y modelo.

Luego se implementará el software para la captura e ingreso de información al sistema de la Empresa Automotriz, como paso siguiente se buscara al mismo u otro proveedor que nos facilitara las tablets que cumplan con las especificaciones mínimas del software. Luego se procederá con la realización de pruebas con el software y las tablets para su implementación. Por último se actualizará el procedimiento de inspecciones para dar capacitaciones al personal involucrado.

## **7.3 Requerimiento de la solución**

Los requerimientos son:

- Horas hombre para realización de procedimientos y capacitaciones.
- Espacio en el almacén de Pre - entrega para los accesorios.
- Software para la captación de información de daños y faltantes.
- Tablets para la inspección.

## 7.4 Aspecto administrativo.

### 7.4.1 Cronograma de actividades. Ver cuadro 36 y 37

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	DIA INICIO	DIA FIN
1	Adquisición de placas sustitutas (rotativas)	04/01/2016	30/01/2016
2	Definición de los procedimientos. (transporte, inspección, almacenamiento y mantenimiento)	04/01/2016	23/01/2016
3	Negociación con los proveedores de vehículos sobre envío de los accesorios.	04/01/2016	16/01/2016
4	Selección de proveedor de transporte de vehículos.	04/01/2016	16/01/2016
5	Capacitación sobre los nuevos procedimientos establecidos.	11/01/2016	16/01/2016
6	Implementación del software en la empresa.	04/01/2016	30/01/2016
7	Selección de proveedor y Compra de tablets.	01/02/2016	20/02/2016
8	Pruebas de software con el sistema y tablets	22/02/2016	19/03/2016
9	Actualización del procedimiento de inspección	21/03/2016	02/04/2016
10	Capacitación de implementación de placas	04/04/2016	09/04/2016
11	Capacitación sobre el procedimiento de inspección (uso de software y tablets)	04/04/2016	09/04/2016

Cuadro 36. Cronograma de actividades  
Fuente: Propia

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Adquisición de placas sustitutas (rotativas)	■	■	■	■												
2	Definición de los procedimientos. (transporte, inspección, almacenamiento y mantenimiento)	■	■	■													
3	Negociación con los proveedores de vehículos sobre envío de los accesorios.	■	■														
4	Selección de proveedor de transporte de vehículos.	■	■														
5	Capacitación sobre los nuevos procedimientos establecidos.		■	■	■												
6	Implementación del software en la empresa.	■	■	■	■												
7	Compra de Tablets				■	■	■	■									
8	Pruebas de software con el sistema y tablets							■	■	■	■	■					
9	Actualización del procedimiento de inspección											■	■				
10	Capacitación de implementación de placas													■			
11	Capacitación sobre el procedimiento de inspección (uso de software y tablets)														■		

Cuadro 37. Diagrama DE GANTT

## 7.4.2 Asignación de recursos

Los recursos de inversión son los que se describen en el cuadro 38:

<b>B. Inversión</b>	<b>205,080</b>
<b>Placas rotativas (sustitutas)</b>	<b>138,300</b>
Tramite de placas rotativas	137,500
Capacitación	800
<b>Infraestructura de almacén</b>	<b>2,280</b>
Racks	300
Mobiliario	180
01 PC	1,200
1 Impresora	600
<b>Software para la captura de datos</b>	<b>63,700</b>
Implementación del software	50,000
Analista de TI para dar soporte	2,500
Tablets x 20u	10,000
Capacitación	1,200
<b>Establecimiento de procedimientos</b>	<b>800</b>
Analista de calidad para desarrollar procedimientos	500
Capacitación a personal por Analista de calidad	300

Cuadro 38. Costos de recursos  
Fuente: Propia

Los recursos operativos esperados se muestran en el cuadro 39:

<b>C. Costos de Operación</b>	<b>36,350</b>
<b>Mantenimiento</b>	<b>1,600</b>
Rutinario y preventivo de Computadoras y tablets	1,600
<b>Comunicaciones</b>	<b>3,500</b>
Teléfonos	3,500
<b>Útiles de Oficina</b>	<b>600</b>
Papel, tonner, etc.	600
<b>Servicio de transporte de cigüeña</b>	<b>28,000</b>
<b>Personal</b>	<b>2650</b>
01 Asistente administrativo	1800
01 Almacenero	850

Cuadro 39 Costos de operación  
Fuente: Propia

### 7.4.3 Flujo económico

#### FLUJO ECONÓMICO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

CONCEPTO \ PERIODO	MESES				
	0	1	2	3	4
<b>A. Beneficios</b>		<b>102,633</b>	<b>102,633</b>	<b>102,633</b>	<b>102,633</b>
Ahorro de daños y faltantes		60,383	60,383	60,383	60,383
Ahorro en digitadores		2,500	2,500	2,500	2,500
Ahorro en almacenaje y mantenimiento		24,750	24,750	24,750	24,750
Ahorro en combustible		15,000	15,000	15,000	15,000
<b>B. Inversión</b>	<b>205,080</b>				
<b>Placas rotativas</b>	<b>138,300</b>				
Adquisición de placas rotativas	137,500				
Capacitación	800				
<b>Infraestructura de almacén</b>	<b>2,280</b>				
Racks	300				
Mobiliario	180				
01 PC	1,200				
1 Impresora	600				
<b>Software para la captura de datos</b>	<b>63,700</b>				
Implementación del software	50,000				
Analista de TI para dar soporte	2,500				
Tablets	10,000				
Capacitación	1,200				
<b>Establecimiento de procedimientos</b>	<b>800</b>				
Analista de calidad para desarrollar procedimientos	500				
Capacitación a personal por Analista de calidad	300				
<b>C. Costos de Operación</b>	<b>36,350</b>	<b>36,350</b>	<b>36,350</b>	<b>36,350</b>	<b>36,350</b>
<b>Mantenimiento</b>	<b>1,600</b>	<b>1,600</b>	<b>1,600</b>	<b>1,600</b>	<b>1,600</b>
Rutinario y preventivo de Computadoras y tablets	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
<b>Comunicaciones</b>	<b>3,500</b>	<b>3,500</b>	<b>3,500</b>	<b>3,500</b>	<b>3,500</b>
Teléfonos	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500
<b>Útiles de Oficina</b>	<b>600</b>	<b>600</b>	<b>600</b>	<b>600</b>	<b>600</b>
Papel, tonner, etc.	600	600	600	600	600
<b>Servicio de transporte de cigüeña</b>	<b>28,000</b>	<b>28,000</b>	<b>28,000</b>	<b>28,000</b>	<b>28,000</b>
<b>Personal</b>	<b>2,650</b>	<b>2,650</b>	<b>2,650</b>	<b>2,650</b>	<b>2,650</b>
01 Asistente administrativo	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
01 Almacenero	850	850	850	850	850
<b>E. Depreciación</b>		<b>189</b>	<b>174</b>	<b>159</b>	<b>146</b>
<b>F. Flujo de Caja Económico</b>	<b>-36,350</b>	<b>66,283</b>	<b>66,283</b>	<b>66,283</b>	<b>66,283</b>
<b>G. WACC</b>		12%			
<b>H. VAN del Proyecto</b>		<b>S/.</b>			
<b>I. Tasa Interna de Retorno</b>		<b>179%</b>			

Cuadro 40. Flujo económico

Fuente: Propia

*Interpretación:*

*Como el VAN es positivo quiere decir que el proyecto es viable.*

## **CONCLUSIONES.**

- 1) Se determinó que el 53% de las demoras se debe al trámite de la inmatriculación de las placas únicas de rodaje.
- 2) Del análisis de datos podemos concluir que los faltantes se dan en Naviera y Depósito que en conjunto hacen 73% del total de faltantes. En el caso de los daños se concluye que estos se dan en el traslado de CONDESA y Depósito RANSA hacia Pré-entrega y en el depósito CONDESA que en conjunto hacen 71% del total de daños.
- 3) Concluimos que los cuellos de botella no se originan por la falta de capacidad del área de Planchado y Pintura y accesorización, si no que se originan por la falta de conocimiento del personal en el transporte y almacenaje de vehículos y por el robo o pérdida de accesorios.
- 4) La trazabilidad de información es deficiente ya que después de haber analizado se encontró que hay 49% de información repetida. Esto se debe al mal diseño de la hoja de unidad.
- 5) Así mismo en desarrollo del trabajo se aprecia la aplicación de las herramientas de Ingeniería industrial que han servido para explicar las mejoras propuestas.



## **RECOMENDACIONES.**

- 1) Se recomienda la implementación y capacitación respecto a las placas rotativas (sustitutas), de esa forma reducir el plazo de entrega.
- 2) Se recomienda el desarrollo y la implementación de procedimientos de transporte, inspección, almacenamiento y mantenimiento de vehículos. Así como la capacitación del personal sobre dichos procedimientos.
- 3) Se recomienda que al momento de manipular el vehículo el chofer deba usar una prenda sencilla así como sus zapatos deberán encontrarse limpios. De igual manera se recomienda que para la operación de traslado de vehículo se asegure que cumpla con los procedimientos propuestos de traslado e inspección
- 4) Adicionalmente se recomienda utilizar protectores para las puertas y parachoques, ya que es uno los lugares más frecuentes donde suceden daños. De igual forma se recomienda implementar un almacén destinado a los accesorios de vehículos.
- 5) Se recomienda la implementación de un software así como el entrenamiento del personal para el uso de este y de las tablets.

## BIBLIOGRAFÍA

Pino, R. (2010). Manual de la Investigación Científica: Guías Metodológicas para Elaborar Planes y Tesis de Pregrado, Maestría y Doctoral. Primera edición

Caballero, A. (2009). Innovaciones en las guías de metodológicas para los planes y tesis de maestría y doctorado. Segunda Impresión Corregida

TOYOTA. (2010). Manual de transporte de vehículos nuevos.

Besterfield, D., (1994). Control de calidad. Cuarta edición

Molteni, R. y Cecchi, O. (2000). El liderazgo del Lean Six Sigma. Edición 2000.

Niebel, B. (2009). Ingeniería Industrial – Método, tiempos y movimientos. Duodécima edición.

Gestión y logística de mantenimiento de vehículos en:

[http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/cesvimap/ficheros/Gestion\\_extracto.pdf](http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/cesvimap/ficheros/Gestion_extracto.pdf)

Manual de procedimientos de departamento de almacenes en:

<http://transparencia.edomex.gob.mx/difem/informacion/manualprocedimientos/mpalmacenes.pdf>

# **ANEXOS**

## ANEXO 1. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- 1) Distribuidor autorizado: Concesionario dedicado a la venta y comercialización de la marca del fabricante.
- 2) Distribución: Circuito a través del cual los fabricantes (o productores) ponen a disposición de los consumidores (o usuarios finales) los productos para que los adquieran.
- 3) Logística: Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución.
- 4) Cigueña: Tracto-camión utilizado en la transportación de vehículos.
- 5) Daños: Cualquier falla en el automóvil, entendiéndose como falla, rapadura, abolladura, rotura de parabrisas.
- 6) Faltantes: Cualquier pérdida de accesorios exteriores e interiores del automóvil nuevo.
- 7) Daño Leve: comprende rayado, quiñado, rapado
- 8) Daño Grave: Muesca, Roto, Hendidura, mancha, abolladura, oxido
- 9) Almacenamiento: Deposito donde se almacenan las unidades nuevas.
- 10) Pre-Entrega: Lugar donde se hace la inspección del vehículo previo a la Entrega.
- 11) Entrega: Lugar donde se entrega las unidades nuevas.
- 12) PyP: Planchado y pintura.
- 13) Muesca: Brumos en la superficie de la carrocería del vehículo.
- 14) Cogido de chasis: Numero de vehículo determinado por el fabricante.

## ANEXOS 2. PANEL FOTOGRÁFICO



Daño en parachoques y guardafangos delantero / Fuente: Propia



Vehículo en estación de PDI / Fuente: Propia



Daño en guardafangos delantero / Fuente: Propia



Daño en puerta de maletero del vehículo / Fuente: Propia



Daño en puerta delantera (copiloto) / Fuente: Propia



Daño en parte del capot y parachoque delantero / Fuente: Propia

### ANEXOS 3. MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXOS 3. MATRIZ DE CONSISTENCIA							
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables		Dimensiones	Indicadores	Tipo de Investigación
¿Cómo reducir el plazo de entrega de vehículos nuevos?	Proponer una solución para reducir el plazo de entrega de vehículos nuevos.	Si se confirma las probables causas planteadas para: la demora en el plazo de entrega en la gestión de placas únicas, siniestros en el traslado al centro de entrega, entonces reduciremos el plazo de entrega de vehículos nuevos	1	Plazo de Entrega	Reclamos por las demoras en las entregas	Total de reclamos en las entregas	PREDICTIVO - Hacer propuesta para solucionar posibles problemas
					Unidades canceladas con inspección sin entregar	Total de unidades canceladas con inspección sin entregar	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variables				
¿Cómo reducir el plazo de entrega de vehículos nuevos por la demora en la gestión de placas únicas de rodaje?	Proponer una solución para:  a) Reducir el plazo de entrega de vehículos nuevos por la demora en la gestión de placas únicas de rodaje.	a) Si existe una alternativa viable de placas sustituta de rodaje mientras se gestiona la placa única de rodaje, entonces se determinara como reducir el plazo de entrega de los vehículos nuevos.	2	Placas	Procedimiento para obtención de placas transitorias	Número de operaciones Tiempo por operación	
					Tiempo de placas transitorias	Tiempo de ciclo de la entrega Impacto en el cliente final y cliente interno	
					Costos implicados	Costo de la gestión por placa Costo de implementación del sistema Costo operativo del sistema Ahorro del sistema	



Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variables			
¿Actualmente la empresa cuenta con un modelo adecuado para llevar a cabo el control de daños y faltantes de vehículos nuevos en la cadena logística que va desde la naviera, depósito, pre entrega y entrega?	El objetivo es proponer un modelo integral que reduzca daños, faltantes y mejore el control del estado de información de vehículo de todo proceso de la cadena logística.	b) Existen deficiencias, restricciones y distorsiones en el proceso de entrega de vehículos importados que han elevado los costos y generan mayores plazos de entrega al cliente de la Empresa Automotriz, debido a una inadecuado identificación de origen de daños y faltantes dentro de la cadena logística, a la falta de definición de procedimientos o adecuación de los mismos, a la capacidad de las áreas de planchado y pintura aso como de accesorización y por ultimo a la ausencia de trazabilidad e información.	4	Daños y faltantes	Capacidad de talleres	Rotación de vehículos Tiempo por operación
					Capacitaciones al personal	Horas de capacitaciones
					Trazabilidad de información	Tiempo de información
					Definición de procedimientos	Análisis de los procedimientos
					Costos implicados	Costo de la gestión Costo de implementación del sistema Costo operativo del sistema

