

Pontificia Universidad Católica del Perú

Facultad de Ciencias e Ingeniería



PUCP

**REDUCCION DEL NIVEL DE COSTOS ASUMIDOS EN LOS SERVICIOS
AUTOMOTRICES PRE-VENTA EN LA EMPRESA VARI ALMACENES**

Trabajo de suficiencia profesional para obtener el título profesional de

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

LUIS ALFREDO BECERRA RODRIGUEZ

ASESOR:

JOSE ALAN RAU ALVAREZ

Lima, noviembre de 2020

RESUMEN

El presente informe describirá un proyecto de reducción de costos de mala calidad, realizado en Vari Almacenes, una empresa especializada en brindar servicios logísticos automotrices.

Se utilizó la metodología DMAIC de Lean Six Sigma para el desarrollo del proyecto. Asimismo, se ejecutaron *quick wins* en la fase inicial del proyecto debido a la presión de la alta gerencia en la reducción de los costos.

El nivel de los costos asumidos era de S/20 000 soles mensuales aproximadamente al inicio del proyecto. Luego de los quick wins, los cuales se ejecutaron en los primeros dos meses del proyecto, se logró reducir los costos asumidos en 40%.

Al cierre del proyecto, se logró una reducción adicional de 27% de los costos asumidos, lo cual equivale a S/6 500. No obstante, gracias a los controles establecidos en el proyecto y la mejora continua en la empresa, se logró estabilizar en S/3 000 soles mensuales.

Finalmente, es importante mencionar que si bien este proyecto se enfocaba en la reducción de los costos asumidos, la estandarización y otras medidas de control del proceso establecidas ayudaron a generar reducción de costos en los servicios de la empresa, especialmente en el PDI por el aumento de la productividad, aproximado en 7%. Esto último fue parte de otro proyecto de mejora en la empresa.

INDICE	
INDICE DE FIGURAS	iii
INDICE DE TABLAS	iv
INTRODUCCION	1
CAPITULO 1: MARCO TEORICO	2
1.1. Lean Six Sigma	2
CAPITULO 2: DESCRIPCION DE LA EMPRESA	4
CAPITULO 3: ANALISIS Y DIAGNOSTICO	7
CAPITULO 4: PROYECTO EJECUTADO	10
4.1. Fase Definir	10
4.2. Fase Medir	12
4.3. Fase Analizar	14
4.3.1. Validación de causa 1 y 3: Procesos no estandarizados y malas prácticas.	17
4.3.2. Validación de causa 4: No existe un estándar de registro y aceptación de daños con el cliente en sus diferentes marcas (homologación).	19
4.3.3. Validación de causa 8 y 9: Equipos e infraestructura con posibilidad de generar daños.	20
4.3.4. Validación causa 10: Camionetas con mayor probabilidad de daño que autos por tamaño.	20
4.3.5. Validación causa 2 y 5: Falta de capacidad de negociación y argumentación en el deslinde. ...	21
4.4. Fase Mejorar	24
4.4.1. Causa validada: Procesos no estandarizados y malas prácticas.....	25
4.4.2. Causa validada: No existe un estándar de registro y aceptación de daños con el cliente en sus diferentes marcas (homologación)	25
4.4.3. Causa validada: Equipos e infraestructura con posibilidad de generar daños.	25
4.4.4. Causa validada: Falta de capacidad de negociación y argumentación en el deslinde.....	26
4.5. Fase Controlar	29
CAPITULO 5: EVALUACION ECONOMICO - FINANCIERA	33
CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
6.1. CONCLUSIONES	35
6.2. RECOMENDACIONES	35

BIBLIOGRAFIA.....	37
ANEXOS.....	38
ANEXO 1: Organigrama de Vari Almacenes S.A.C.	38
ANEXO 2: Flujograma del proceso de ingreso de vehículos a almacenes simples Vari.....	39
ANEXO 3: Flujograma del procedimiento de PDI de BMW	43
ANEXO 4: Formato manual de registro de daños.....	49
ANEXO 5: Formato virtual de registro de daños en VARISYSTEM.....	50



INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Descripción de los pasos de Lean Six Sigma	3
Ilustración 2: Unidades de negocio preventiva en la logística automotriz del Perú	4
Ilustración 3: Ubicación de almacenes Vari Almacenes en Callao.....	5
Ilustración 4: Foto del almacén Vari 50 de Vari Almacenes	5
Ilustración 5: Evolución del nivel de costos asumidos en Vari Almacenes	7
Ilustración 6: Diagrama de Ishikawa del proyecto	9
Ilustración 7: Prueba de normalidad de la variable costos asumidos diarios	13
Ilustración 8: Prueba de normalidad completa de la variable costos asumidos diarios	13
Ilustración 9: Informe de capacidad del proceso de la variable costos asumidos diarios ..	14
Ilustración 10: Diagrama Ishikawa del proyecto	15
Ilustración 11: Evolución de los costos asumidos durante el desarrollo del proyecto.....	17
Ilustración 12: Análisis de correlación de las variables	18
Ilustración 13: Regresión lineal en base a las variables dwell time y traslados internos ...	18
Ilustración 14: ANOVA de porcentaje de vehículos con daños entre marcas de Inchcape	19
Ilustración 15: Foto de colisión de un auto con un poste en el almacén Vari 5 de Vari Almacenes.....	20
Ilustración 16: Prueba t de dos muestras de los daños reportados entre los autos y camionetas	21
Ilustración 17: Diagrama de Pareto de efectos estandarizados del DoE	22
Ilustración 18: Gráfico de efectos principales	23
Ilustración 19: Gráfica de interacciones	23
Ilustración 20: Diagrama de Ishikawa analizado del proyecto.....	24
Ilustración 21: Poste con cintas reflectivas en el almacén Vari 5 de Vari Almacenes.....	25
Ilustración 22: Prueba t de dos muestras de incidencia de daños entre noviembre 2018 y enero 2019	27
Ilustración 23: Evolución de la variable % de autos con costo asumido durante el proyecto	28
Ilustración 24: Comparación de los costos asumidos entre inicio y fin del proyecto	28
Ilustración 25: Nivel de los costos asumidos desde el inicio hasta el cierre del proyecto ..	29
Ilustración 26: Extracto del procedimiento Operativo de PDI BMW	31
Ilustración 27: Estructura de costos del servicio de PDI al inicio del proyecto	33
Ilustración 28: Estructura de costos del servicio de PDI al cierre del proyecto	33
Ilustración 29: Nivel de los costos asumidos mensualmente durante todo el 2019	34

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de la Voz del cliente del proyecto	8
Tabla 2: Matriz de responsabilidades (RACI) del proyecto	10
Tabla 3: Matriz de grupo de interés del proyecto	12
Tabla 4: Matriz de riesgos AMFE del proyecto.....	15
Tabla 5: Quick Wins del proyecto.....	16
Tabla 6: Gantt del proyecto ejecutado.....	32
Tabla 7: Costos involucrados al proyecto.....	34



INTRODUCCION

El presente informe trata de un proyecto el cual lideré en la empresa Vari Almacenes, mientras ocupaba el puesto de Gerente de Ingeniería y mi principal función era velar por reducir los costos y mejorar los indicadores de eficiencia y calidad de la empresa.

En el capítulo 1, se mostrará el marco teórico en el que se basó el proyecto. Se describe brevemente el concepto de Lean Manufacturing y Six Sigma, y su aplicación actual como Lean Six Sigma. Se enfoca en la metodología DMAIC y se describe paso a paso.

En el capítulo 2, se describirá la empresa en la que se desarrolló el proyecto en mención, así como sus servicios y clientes principales. Adicionalmente, se menciona brevemente el estado operativo y tecnológico de la empresa al momento de desarrollarse el proyecto.

En el capítulo 3, se mostrará el origen del proyecto y cómo se detectó la necesidad de realizarlo. Se describirá más a detalle el proceso y el problema a resolver.

En el capítulo 4, se describirá el detalle del proyecto paso a paso según la metodología DMAIC. Se mostrarán las causas identificadas y se analizará cualitativa y cuantativamente cada una para posteriormente proponer la mejora y métodos de control.

En el capítulo 5, se describirá el impacto económico que significó el proyecto en el proceso y en la empresa. En este caso, este proyecto logró superar la meta propuesta de ahorro, el cual fue de por lo menos un 50% de costos asumidos.

Finalmente, en el último capítulo, se mostrarán las conclusiones y recomendaciones que se pueden extraer de este proyecto. Esta experiencia ha sido importante debido a que se ha seguido la metodología y acoplado de manera adecuada a la necesidad de la empresa.

CAPITULO 1: MARCO TEORICO

Con el objetivo de tener una completa comprensión del análisis y proceso seguido en el desarrollo del presente proyecto, es importante exponer la metodología seguida antes de iniciar a explicar el proyecto.

1.1. Lean Six Sigma

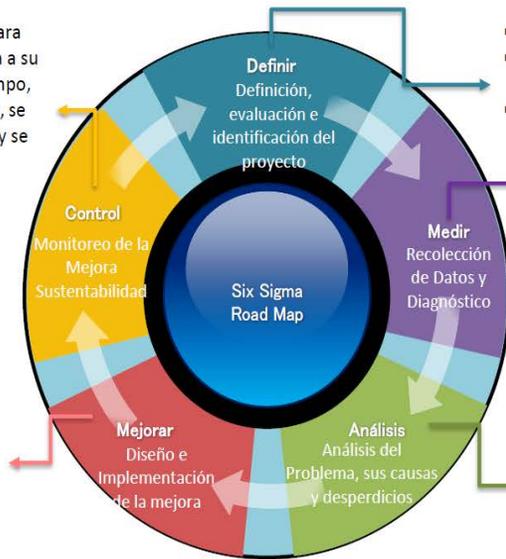
Como el mismo nombre lo hace suponer, Lean Six Sigma combina las herramientas del Six Sigma y Lean Manufacturing. Los problemas o retos empresariales exigen cada vez más frecuentemente no solo un enfoque, sino ser abordado de forma integral, para lo cual el Lean Six Sigma es de mucha utilidad para lograr el éxito del proyecto.

Según la Asociación Americana para la Calidad (ASQ), Six Sigma se enfoca en reducir la variación del proceso y mejorar el control del proceso, mientras que Lean Manufacturing elimina el desperdicio (procesos y procedimientos sin valor agregado) y promueve la estandarización y flujo de trabajo. Lean Six Sigma es una filosofía de mejora basada en datos que valora la prevención de defectos sobre la prevención de los mismos. Impulsa la satisfacción del cliente y resultados económicos al reducir la variación del proceso, el desperdicio y tiempos de ciclo (ASQ, 2020).

A continuación, se presenta en la ilustración 1, un resumen de la metodología DMAIC, la cual representa la abreviatura en inglés de los siguientes pasos: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Esta metodología es la que se ha utilizado durante el desarrollo del proyecto.

Six Sigma Road Map

Se preparan los controles para evitar que el proceso vuelva a su estado original en poco tiempo, se llevan a cabo las mejoras, se implementan, se controlan y se monitorean con el fin de mantener las ganancias.



- Definición, evaluación e identificación del proyecto.
- Se prepara la misión y se selecciona y lanza un equipo de proyecto.
- Se identifican los requerimientos clave de los clientes.

- Se mide la magnitud del problema, y se determinan las características clave del producto, del servicio y los indicadores del proceso.
- Se realiza un plan de recolección de datos.

- Se diseñan y se llevan a cabo experimentos para determinar en forma matemática las relaciones causa-efecto y así optimizar el proceso.

- Se analizan los datos recolectados y se establecen y confirman aquellas "pocas causas vitales" o factores que condicionan el funcionamiento del proceso en su nivel actual
- Los datos recolectados pueden ser originados en la etapa de Medir y complementados en la etapa de Analizar

Ilustración 1: Descripción de los pasos de Lean Six Sigma

Fuente: Instituto para la Calidad PUCP

CAPITULO 2: DESCRIPCION DE LA EMPRESA

La empresa en la que se desarrolló el proyecto es Vari Almacenes S.A.C., la cual pertenece al Grupo Valle, cuya Holding se llama Vari S.A. Este grupo empresarial cuenta con más de 150 años desarrollando empresas en el Perú. Entre las principales empresas que lo integran está Freno S.A., Indutex, Inmobiliaria Bocanegra, Minera Deisi, Minera Colquisiri, entre otras.

Vari Almacenes, identificada con RUC 20566358400, tiene como actividad económica principal el de almacenamiento y depósito (CIIU 5210). Adicionalmente, está registrada con las actividades de CIIU 4520, Mantenimiento y reparación de vehículos automotores, y CIIU 5229, otras actividades de apoyo al transporte.

La visión de la empresa es: “Ser el mejor socio estratégico de servicios logísticos en el Perú”. Su misión es: “Proveer servicios logísticos especializados a la industria automotriz, con altos estándares de calidad, eficiencia en procesos y enfocados en el requerimiento de nuestros clientes.”

La empresa subcontrata los servicios contables y financieros con una empresa backoffice del mismo grupo llamada Vari Servicios. Debido a esto, solo existen dos gerencias principales en la empresa, la de Operaciones y la Comercial. El organigrama de la empresa se muestra detalladamente en el Anexo 1.

Vari Almacenes, bajo la marca de Vari Autohome, ofrece servicios logísticos integrales en la cadena de suministro pre-venta del sector automotriz y cuenta con 6 años de presencia nacional como se puede ver en la ilustración 2.



Ilustración 2: Unidades de negocio pre-venta en la logística automotriz del Perú

Vari Almacenes S.A.C.

El servicio principal de Vari Almacenes es el almacenamiento aduanero y simple de vehículos de importación o dealers automotrices, para el cual cuenta con más de 200 mil m² en el Callao como se muestra en las siguientes ilustraciones 3 y 4 tanto de su ubicación y del interior de uno de sus almacenes.

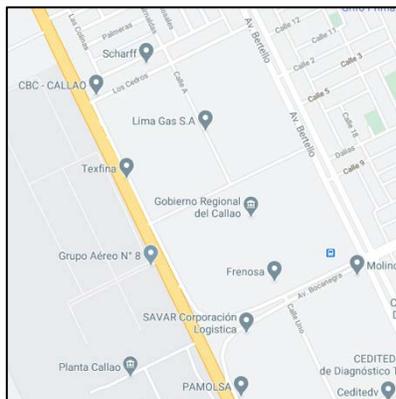


Ilustración 3: Ubicación de almacenes Vari Almacenes en Callao

Fuente: Google Maps



Ilustración 4: Foto del almacén Vari 50 de Vari Almacenes

Elaboración propia

Sus principales clientes de este servicio son Toyota del Perú, Honda del Perú, Euromotors, Inchcape Motors, Dongfeng, etc. El segundo servicio más importante para Vari en la cadena

de suministro era el PDI, el cual tercerizábamos con un proveedor. Este servicio consiste en las siguientes actividades:

- Lavado
- Secado
- Inspección mecánica
- Acondicionado
- Control de calidad

A inicios del segundo trimestre del 2018, Vari dejó de tercerizar el servicio de PDI y lo ejecutamos directamente al cliente por los márgenes que se podían lograr y por mejorar la calidad del servicio. Esto significó nuevos retos para la empresa ya que cambiaba la estructura de costos. En el anexo 2, se presenta el flujograma del proceso de recepción de vehículos en almacenes simples. Asimismo, en el anexo 3, se presenta el flujograma del proceso de PDI para BMW.

Por otro lado, Vari Almacenes desde el 2017 creó el área de ingeniería industrial, en la cual ingresé como Jefe de Ingeniería, desarrollando diversos proyectos de reducción de costos, automatización de reportes, aseguramiento de calidad, entrega a tiempo, etc. Asimismo, recibimos el encargo de diseñar un sistema especializado en las necesidades del sector automotriz. Este sistema (Varisystem) se implementó en el segundo semestre del 2018 para todos los servicios que brindaba la empresa, el cual fue de mucha importancia para el desarrollo del proyecto de este informe.

CAPITULO 3: ANALISIS Y DIAGNOSTICO

El proyecto empezó en el segundo semestre del 2018 y trata sobre la reducción del nivel de los costos asumidos en los servicios que brinda Vari Almacenes a sus clientes, específicamente al cliente Inchcape, importador de las marcas automotrices BMW, Subaru, BYD y DFSK.

La motivación y razón por la cual destacó como uno de los proyectos principales es debido a la baja rentabilidad de los servicios ofrecidos a al cliente en mención. Recordar que hace unos meses se había decidido realizar el servicio directamente y los márgenes del PDI estaban muy por debajo de lo estimado.

Se analizó la evolución de la estructura de costos según los EERR y se notó que el costo asumido (registrado como cuenta contable aparte) había aumentado exponencialmente en los últimos meses como se muestra en la ilustración 5.



Ilustración 5: Evolución del nivel de costos asumidos en Vari Almacenes

Vari Almacenes S.A.C.

Mensualmente se realizaban entre 550 y 700 PDIs. Dentro de la estructura de costos, el costo asumido estaba estimado en representar un 5% del costo total del PDI; no obstante, al reflejar niveles de S/20 000, representaba entre 17 y 20% del costo total del PDI.

Ante esta situación, y como Gerente de Ingeniería, encargado de mejorar la eficiencia de los servicios, decidí abrir un proyecto bajo la metodología Lean Six Sigma, para el cual seguí los pasos indicados en el DMAIC.

Primero se realizó una matriz con los principales CTQs (Critical to Quality) para aterrizar en variables del proceso vinculadas. Ver la tabla 1.

Tabla 1: Matriz de la Voz del cliente del proyecto

MATRIZ: LA VOZ DEL CLIENTE					
N°	Cliente	Voz del cliente	Drivers	CTQ's	Y's
1	Clientes externos	Queremos que los vehículos no se dañen	Calidad	Nivel de calidad (Costos menores a S/ 300 por día)	Cantidad de vehículos sin daño / Cantidad de vehículos que ingresan al proceso
			Calidad	Satisfacción del Cliente (Disminución del 50% de vehículos observados)	Cantidad de Vehículos observados
2	Directorio de Vari	Mejorar la rentabilidad.	Rentabilidad	Margen Operacional	Estado de resultados

Elaboración propia

En base a esto, se determinó que el costo asumido debería bajar a S/300 soles por día, lo cual equivale a S/7 000 soles mensuales como meta del proyecto. Así como reducir la incidencia de vehículos con daños, ya que el servicio de reparación aumentaba el lead time del proceso de entrega. No obstante, al cumplir el primer objetivo, se iba a poder conseguir el segundo.

Adicionalmente, se realizó un diagrama de Ishikawa, el cual se muestra en la ilustración 6, luego de algunas reuniones con el personal operativo y los clientes, pudimos agrupar las causas.

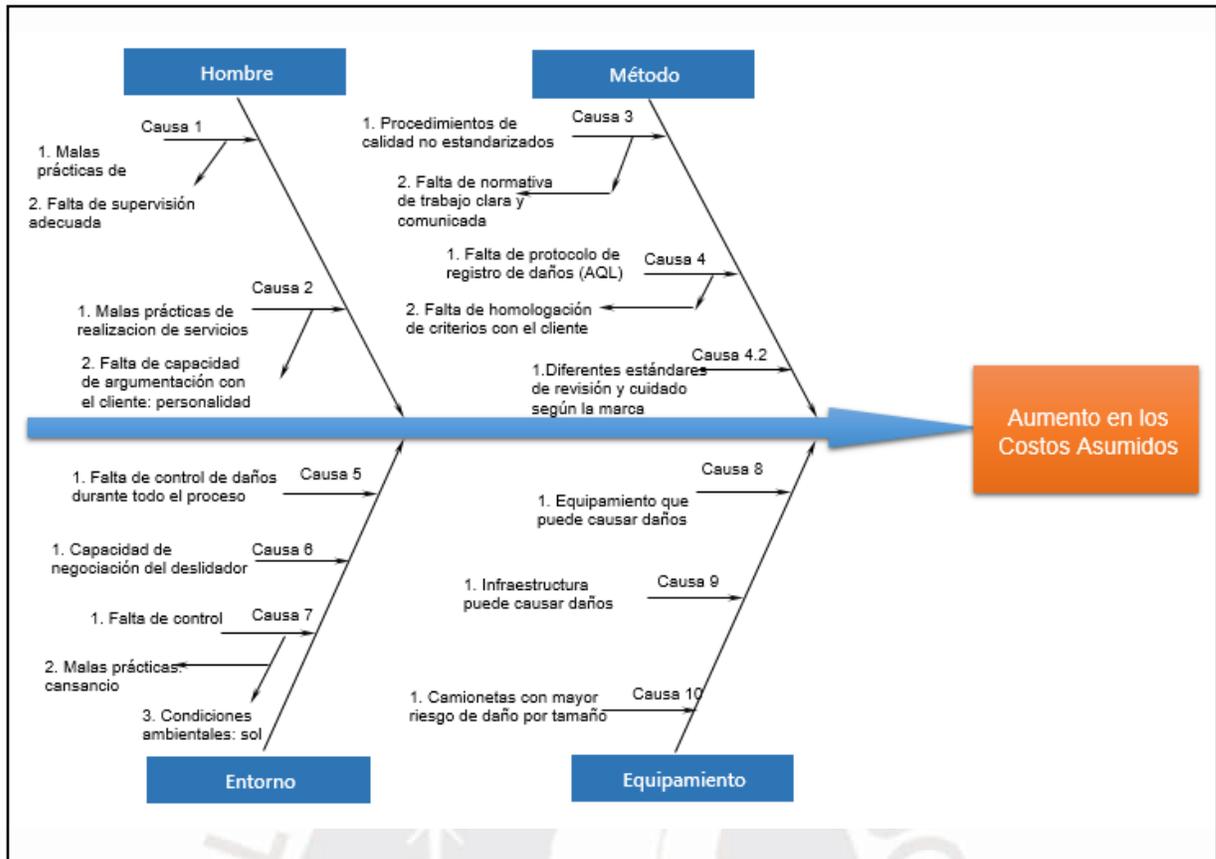


Ilustración 6: Diagrama de Ishikawa del proyecto

Elaboración propia

Al haber identificado el problema, así como establecido la meta objetivo y conformado el proyecto en la empresa, se procedió a validar cuantitativamente cada una de las causas descritas en el diagrama previamente mostrado, para así establecer el plan de acción. Dentro de las herramientas usadas están las siguientes:

- Correlación y regresión múltiple
- ANOVA
- Pruebas de hipótesis
- Diseño de experimentos (DOE)

Este desarrollo se mostrará en el siguiente capítulo.

CAPITULO 4: PROYECTO EJECUTADO

En este capítulo, se describirá el proyecto íntegramente explicando paso a paso el conjunto de acciones tomadas para lograr el objetivo planteado. Se seguirá el orden de la metodología DMAIC Six Sigma en el desarrollo del presente capítulo.

Lo primero fue establecer el equipo interno de Vari así como el rol que cumple cada uno según la metodología de Lean Six Sigma. Para esto, se utilizó una matriz de responsabilidades (RACI). Ver tabla 2.

Tabla 2: Matriz de responsabilidades (RACI) del proyecto

CORE TEAM: Matriz de responsabilidades					
N°	Miembro del equipo	Cargo	Rol	Contribución esperada	Etapas del proyecto
1	Luis Becerra	Gerente de Ingeniería	LSSBB	Líder del Proyecto	Todas
2	César Inga	Consultor	LSSBB	Conocimiento y aplicación de la metodología LSSBB	Todas
3	Edgar Villena	Consultor	LSSBB	Conocimiento y aplicación de la metodología LSSBB	Todas
4	Henri Borit	Consultor	LSSBB	Conocimiento y aplicación de la metodología LSSBB	Todas
5	Aaron Santos	Gerente de Operaciones	Sponsor	Aprobación del inicio y fin del proyecto	Inicio / Cierre
6	Luis Peña	Jefe de servicios	Dueño del proceso	Conocimiento del proceso y apoyo	Todas
8	Flor Ibarra	Jefe de almacenamiento	Dueño del proceso	Conocimiento del proceso y apoyo	Todas
10	Jorge Huamán	Asistente de planeamiento	Team Member	Apoyo	Todas

Elaboración propia

4.1. Fase Definir

El objetivo de esta fase fue establecer el propósito del proyecto y su relación con los requerimientos de los clientes, los KPIs y/o los objetivos de la organización. Así como establecer los límites, restricciones y condiciones de éxito del proyecto.

Ante el evidente aumento de los costos asumidos por Vari debido a daños en los vehículos que pudieron haber ocurrido durante el almacenamiento y/o preparación para su entrega al cliente, se identifica la necesidad de tomar acción para corregir estas desviaciones. Esto se

muestra claramente en la ilustración 9 donde se evidencia un aumento considerable de los costos asumidos.

Una vez que las unidades arriban en puerto, son trasladadas a alguno de los almacenes de Vari. Una vez que son descargadas de camiones madrinas o cigüeñas son recepcionadas. En la recepción ocurre el tarjado, la cual es la actividad en la que se verifican los daños con los que se recibe cada una de las unidades. Una vez en el almacén la unidad es ubicada en una determinada posición. Durante su permanencia la unidad puede ser reacomodada dentro del mismo almacén o trasladada de uno de los almacenes a otro, o a la planta de preparación de unidades para su entrega.

El *dwell time* o período de permanencia varía y depende de cuándo el cliente pide la unidad. Una vez que el cliente solicita la unidad, ésta es preparada y entregada. En la entrega, ocurre el deslinde que consiste en cotejar el estado del vehículo a su ingreso con el de la entrega y comprobar si existen daños adicionales. Los daños adicionales deben ser reparados y asumidos por Vari. Una vez realizados los correctivos las unidades pasan por un control de calidad final y son despachadas en cigüeñas a los clientes.

Los daños pueden ser originados por el personal propio de Vari durante los reacomodos del almacenamiento, durante el PDI, así como por personal tercero que presta servicio o por algún daño no identificado en el tarjado de ingreso al almacén. Estos daños pueden ser producidos por golpes, rayones por fricción con la vestimenta, mal uso de herramientas, colisión entre vehículos, entre otros.

Previamente a la matriz de voz del cliente, ver Tabla 1, se realizó el análisis de grupos de interés, para determinar la mentalidad, apoyo o resistencias que se presentaría con cada uno, así como para establecer las estrategias en cada uno. A continuación, se detalla la matriz descrita. Ver tabla 3.

Tabla 3: Matriz de grupo de interés del proyecto

Matriz: GRUPO DE INTERÉS									
N°		Grupo de interés	Impacto del proyecto		Mentalidad	Apoyo	Problemas / Resistencias esperadas	Interés	Estrategias a implementar
			Positivo	Negativo					
1	I	Directorio de Vari	X		S	A	Ninguna	Incrementar margen	Mantener informado
2	I	Gerencia Operaciones de Vari	X		C	C / H	Ninguna	Incrementar la calidad	
3	I	Mano de obra directa e indirecta	X		N	H	Errores	Mantenerse dentro de la organización	Comunicación / Empoderamiento / Mejorar procesos
4	I	Personal Administrativo	X		R	H	Demoras u omisiones	Conservar su puesto de trabajo	Comunicación
10	E	Clientes Externos	X		N	N	Ninguna	Calidad	Acuerdos de Nivel de Servicio
11	E	Proveedores de Servicios Externos	X		N	N	Resistencia	Calidad	Acuerdos de Nivel de Servicio

Elaboración propia

Haciendo referencia a la Tabla 1, donde se muestran los aspectos críticos para los clientes definidos, tanto internos como externos, se define la variable principal a controlar como el costo asumido diario. El costo asumido se registraba diariamente por el área de operaciones al cierre del día, el cual es determinado entre el deslindador de Vari y el cliente y registrado por el asistente administrativo en la cuenta contable correspondiente en el ERP.

4.2. Fase Medir

El objetivo de esta fase fue determinar el desempeño inicial del proceso. Para lo cual se midió la variable de salida del proceso, que en este proyecto es el costo asumido diario.

Se realizó una prueba de normalidad de Anderson-Darling del costo asumido diario de los últimos 2 meses. Se utilizó el software Minitab 18 para el análisis estadístico de la información. El resultado se muestra en la ilustración 7.

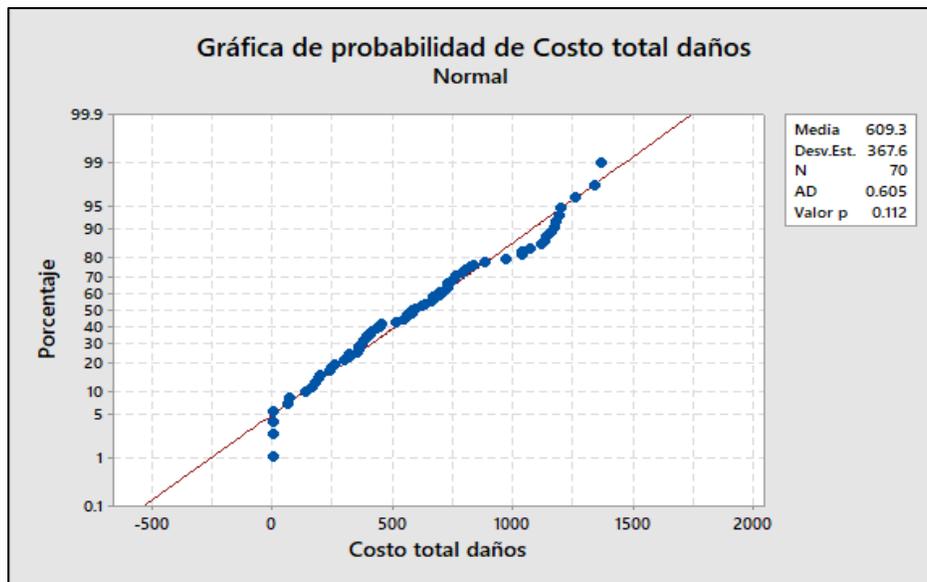


Ilustración 7: Prueba de normalidad de la variable costos asumidos diarios

Elaboración propia

Se evidenció que la variable Costos asumidos diarios tiene un comportamiento normal y se puede validar en el p-value mayor a 0.05. Por otro lado, se verificó que la variable tenía una alta variabilidad, ya que la desviación estándar representaba casi el 60% de la media.

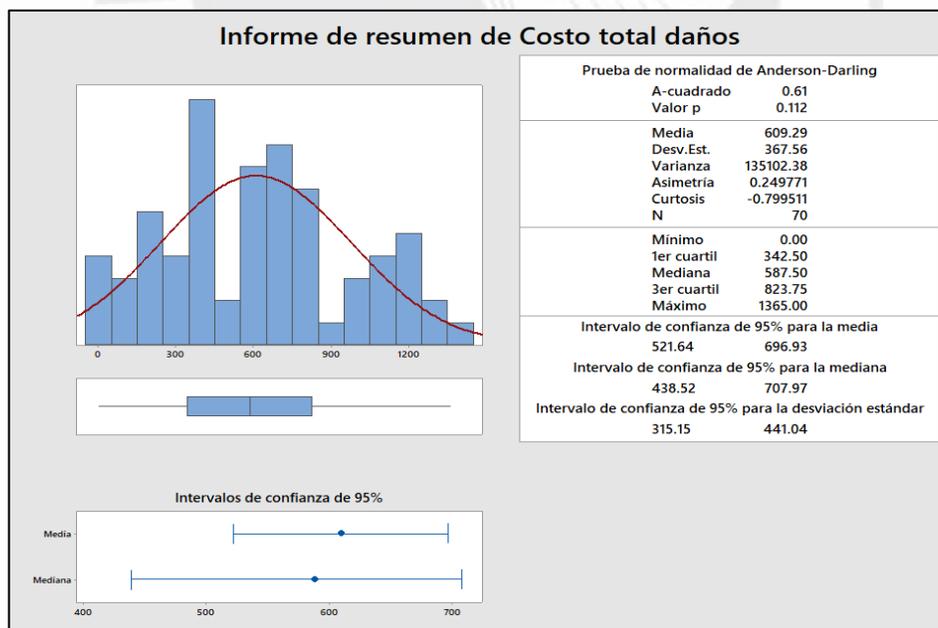


Ilustración 8: Prueba de normalidad completa de la variable costos asumidos diarios

Elaboración propia

Asimismo, se realizó el análisis de capacidad del proceso, el cual semuestra en la ilustración 9.

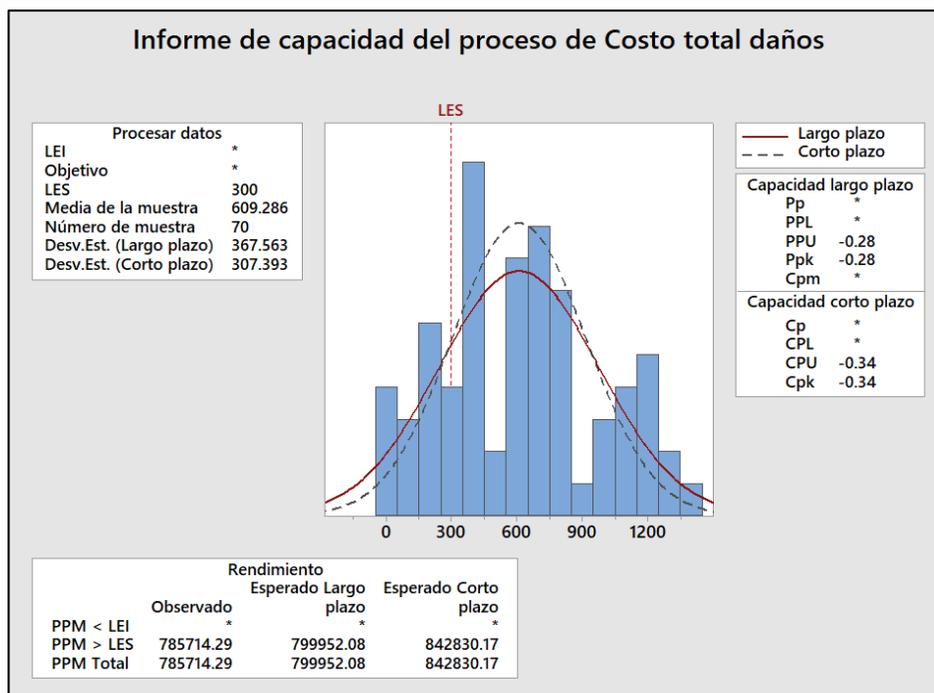


Ilustración 9: Informe de capacidad del proceso de la variable costos asumidos diarios

Elaboración propia

Se evidencia que la variable está inicialmente lejos de llegar a cumplir los S/300 soles diarios, y por consiguiente su equivalente mensual de S/7 000.

Es importante precisar que desde el inicio del proyecto, y ante una creciente presión del directorio, se determinaron *Quick Wins* que ayudaron a reducir parcialmente los costos (periodo de noviembre 2018 a enero 2019).

Para la determinación de estas acciones inmediatas se utilizó el AMFE y lluvia de ideas causales (posterior Diagrama de Ishikawa). Los cuales se muestran en la siguiente fase.

4.3. Fase Analizar

El objetivo de esta fase es determinar las variables del proceso que tienen un efecto importante desde lo práctico y lo estadístico en el resultado del proceso bajo análisis.

Se analizaron cada una de las causas y se validaron o descartaron según su relación o efecto en el KPI.

Se inició realizando el AMFE, mostrado en la tabla 4, el cual permitió identificar variables de alto impacto en el momento del tarjado. Las causas identificadas coincidían con la falta de protocolo en el registro de daños (AQL) durante el tarjado. Este punto se apreciará luego incluido como la causa 4 en el diagrama de Ishikawa.

Tabla 4: Matriz de riesgos AMFE del proyecto

AMFE										
Function Reqs.	Modo Potencial de Falla	Efecto Potencial de Falla	A) SEVERIDAD Puntaje 1-10	Causa Potencial / Mecanismo de Falla	B) OCCURENCIA (Probabilidad) Puntaje 1-10	Controles actuales - Prevención	Controles actuales - Detección	C) DETECCION (Probabilidad) Puntaje 1-10	Indice de Prioridad de Riesgo AxBxC	Acciones recomendadas
1	Tarjado	No registrar todos los daños en la tarja	10	Vehículos sucios.	10	No hay control	No hay control	10	1000	Plan de auditoría tarjado
2	Tarjado	No registrar todos los daños en la tarja	10	Negligencia	8	No hay control	No hay control	10	800	Plan de auditoría tarjado
3	Tarjado	No registrar todos los daños en la tarja	10	Diferentes estándares de tarjado	10	No hay control	No hay control	10	1000	Definición de estándares
4	Reacomodo	Dañar el vehículo en el almacén	8	Malas prácticas de manejo	7	No hay control	No hay control	10	560	Generar manual de buenas prácticas de manejo, capacitar y auditar
5	Traslado	Dañar el vehículo en el traslado	8	Vehículo sucio. Disposición del cliente final de no usar el A/C.	8	No hay control	No hay control	10	640	Reunión con el cliente para el uso del A/C y lavado rápido de las lunas del vehículo.

Fuente: Elaboración propia

Para elaborar el Diagrama de Ishikawa, mostrado en la ilustración 10, generamos varias reuniones con el equipo, así como *focus group* con el personal operativo que realizaba los servicios. Se agruparon las causas en 10 grupos por afinidad y relación entre sí.

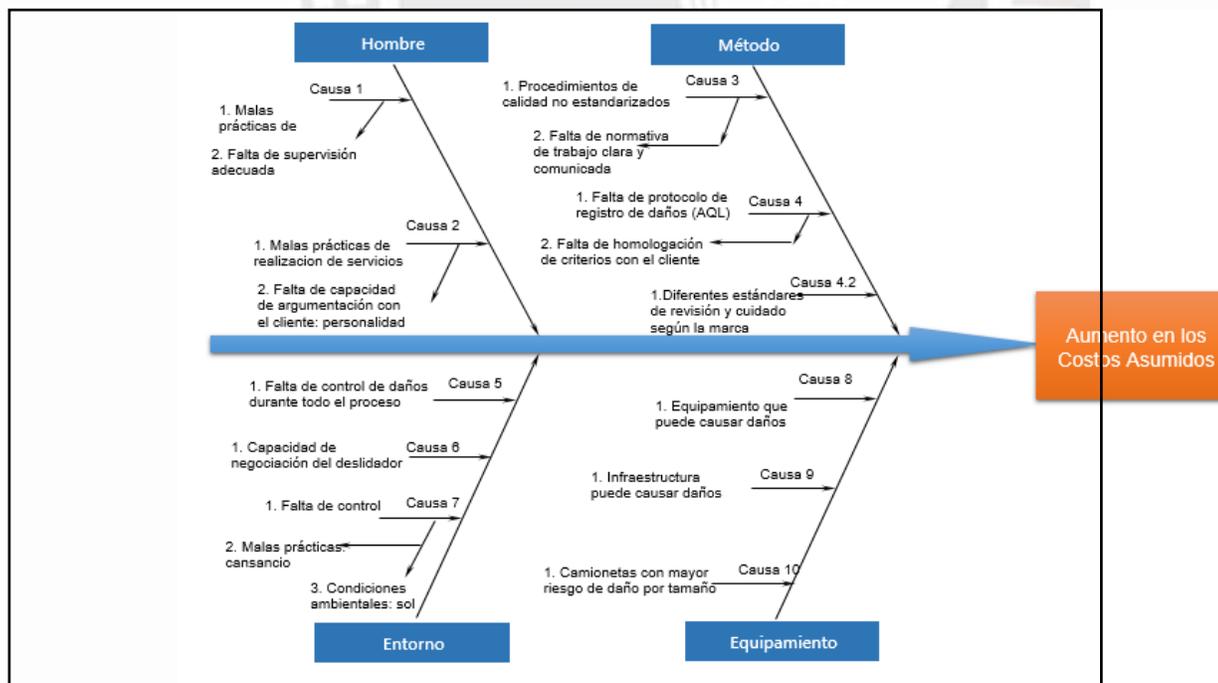


Ilustración 10: Diagrama Ishikawa del proyecto

Elaboración propia

Cabe mencionar que como se mencionó en la fase anterior, era necesario tomar acciones rápidas para controlar el costo asumido ya que afectaba la rentabilidad del negocio y había presión de parte del directorio. Por ello, se inició el proyecto con el AMFE y el Diagrama de Ishikawa, ya que permiten rápidamente identificar algunas ineficiencias evidentes, el detalle de los *Quick Wins* se encuentra en la siguiente tabla. Ver tabla 5.

Tabla 5: Quick Wins del proyecto

VARI AUTOROMBO								
N°	Quick Win	Acciones	Responsable	Plazo	Estado	Resultado	¿Qué esperábamos hacer?	¿Qué resultados obtuvimos?
1	Control diario de costos asumidos	El asistente de operacines enviará diariamente un reporte de costos asumidos con gráficas.	José Macuri	11/21/2018	Realizado	Reporte diario de costos asumidos. Mejor control.	Controlar diariamente los costos adumidos mediante un reporte. Así comunicar el KPI diariamente y tomar acción.	Reporte de Costos Adumidos enviado diariamente por operaciones.
2	Control de calidad al finalizar el lavado	Mover el subproceso de revisión de daños adicionales al finalizar el lavado (ya no en cola de PDI). CC	Luis Peña	11/23/2018	Realizado	Determinar en qué parte del proceso se generan los daños.	Incorporar un control de calidad antes de iniciar el servicio de PDI para determinar dónde se generan los daños.	Se determinó que la mayor cantidad de daños se generan antes de realizar el servicio de PDI (Almacenamiento).
3	Revisión de estándares de daños asumidos. AQL	Alineamiento de los AQL con cliente y proveedor.	Luis Peña	12/7/2018	Realizado	Estandarización de la detección de daños.	Definir un estándar de detección y responsabilidad de daños en la tarja y durante el proceso.	AQL definido. Reducción de casos en discusión con el cliente. Pero en proceso de ser incluido formalmente en la adenda del contrato de renovación.
4	Cambio del formato de registro de costos asumidos	A los daños generados en el proceso se les designará VPDI	José Macuri	11/23/2018	Realizado	Reporte diario de costos asumidos incluye una columna con el servicio que generó el daño.	Incluir en la BD generada de los reportes diarios el servicio que genera el daño para realizar estadísticas posteriores.	Reporte actualizado que complementa el Quick Win 2.
5	Capacitación operativa a todo el personal	Capacitar a todo el personal operativo. Generación de manuales de buenas prácticas por servicio. Compromiso de protocolo de buenas prácticas para el 23/01/2019	Luis Peña / Flor Ibarra	12/7/2018	En proceso	Manuales de buenas prácticas comunicados al personal.	Capacitar a los operarios sobre las buenas prácticas en almacenamiento y servicios para reducir la generación de daños.	Creación del manual de buenas prácticas de almacenamiento y traslado. Reducción de los costos por traslado. Manual de servicios se está terminando de armar.
6	Auditoría del tarjado de JJK	Plan de auditoría	Daniel Dominguez	7/12/2018	En proceso		Auditar al proveedor que realiza la tarja para determinar si no está registrando algunos daños en la tarja que posteriormente asume Vari.	El proveedor JJK no pasó la auditoría. No están registrando todos los daños en la tarja. Se están evaluando otros proveedores y proceso de sanción al proveedor.

Elaboración propia

El resultado de los 6 *Quick Wins* fue una reducción de S/19 735 a S/12 045 al mes, lo cual significa una reducción del 40%. Esto se ha controlado de manera diaria y se muestra en la ilustración 11.

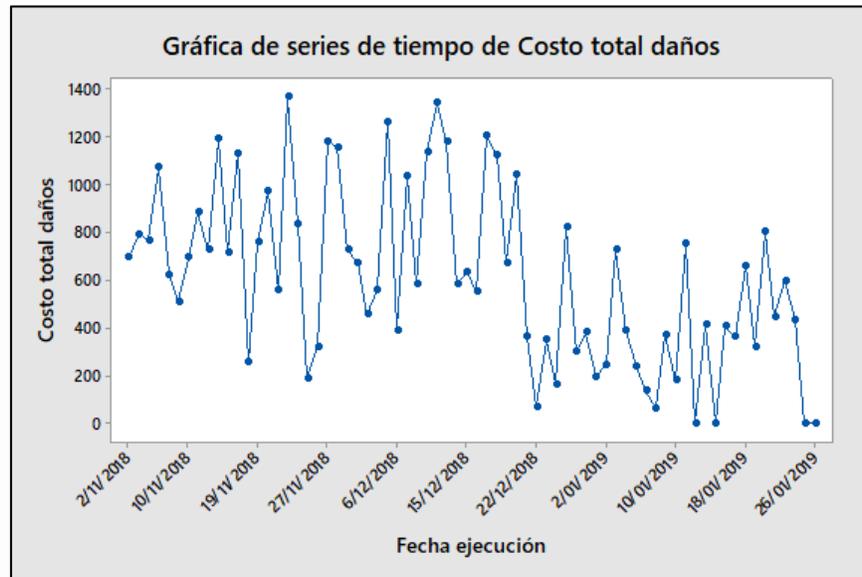


Ilustración 11: Evolución de los costos asumidos durante el desarrollo del proyecto

Elaboración propia

En esta ilustración, se evidencia la mejora del nivel de los costos asumidos diarios, debido a las acciones rápidas tomadas. No obstante, aún se está distante de solucionar el problema y cumplir la meta.

A continuación, se procederá a validar cada causa descrita en el Diagrama de Ishikawa:

4.3.1. Validación de causa 1 y 3: Procesos no estandarizados y malas prácticas.

Se quería evaluar la relación entre el tiempo de estadía, los traslados entre almacenes y los daños registrados. La correlación de las variables muestra que los predictivos (*dwell time* y traslado) no están correlacionados entre sí, pero sí lo están con el costo total de los daños, lo cual nos permite validar la independencia entre las variables del modelo y su vinculación con la variable resultado. Esto se muestra en la ilustración 12.

Correlaciones		
	Costo total daño	Dwell time - dañ
Dwell time - dañ	0.630	
	0.000	
Traslados - dañ	0.722	0.197
	0.000	0.101

Contenido de la celda
Correlación de Pearson
Valor p

Ilustración 12: Análisis de correlación de las variables

Elaboración propia

La regresión mostró en la ilustración 13 ambas variables explican el 76.8% de la variación del costo total asumido, lo cual concuerda con la lógica del negocio, ya que a mayor dwell time, mayor probabilidad que los vehículos aledaños generen portazos; y el traslado genera un riesgo de rayar las lunas o roces de carrocería.

la respuesta es Costo total daños

Vars	R-cuad.	R-cuad. (ajust)	R-cuad. (pred.)	Cp de Mallows	S	S	S
1	52.1	51.4	49.5	72.6	251.66		X
1	39.7	38.8	36.8	108.4	282.27	X	
2	76.8	76.1	74.7	3.0	176.27	X	X

Ilustración 13: Regresión lineal en base a las variables dwell time y traslados internos

Elaboración propia

4.3.2. Validación de causa 4: No existe un estándar de registro y aceptación de daños con el cliente en sus diferentes marcas (homologación).

Los servicios del proyecto se realizan a las cuatro marcas del cliente (BMW, Subaru, DFSK y BYD), cada una con diferentes estándares debido a la gama del vehículo. Se necesitaba revisar si había alguna marca con mayor incidencia de costos asumidos. Para ello, se realizó una ANOVA, dando como resultado que la marca BMW es la que mayor porcentaje de costos asumidos tiene en comparación con las otras tres marcas. Por ello, se revisó con mayor detalle dicha cuenta. Esto se evidencia en la ilustración 14.

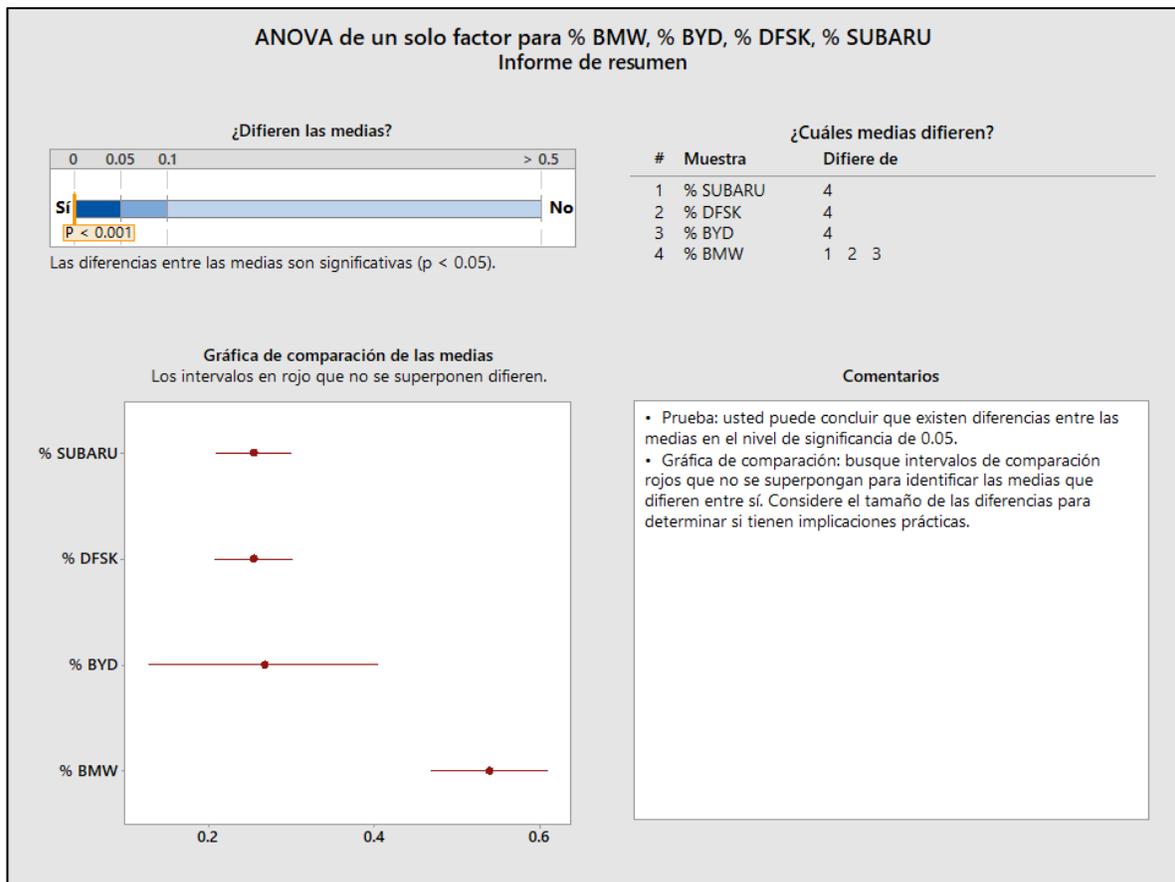


Ilustración 14: ANOVA de porcentaje de vehículos con daños entre marcas de Inchcape

Elaboración propia

4.3.3. Validación de causa 8 y 9: Equipos e infraestructura con posibilidad de generar daños.

Si bien no se pudo medir la cantidad de daños que se generaban por la infraestructura o equipos, se comprobó mediante la inspección visual que sí tenía incidencia en los daños. Para esto, se convocó a Focus Group con los choferes, donde manifestaron haber tenido incidentes con cierto tipo de estructuras donde se realiza el PDI, especialmente los postes pequeños como se muestra en la ilustración 15.



Ilustración 15: Foto de colisión de un auto con un poste en el almacén Vari 5 de Vari Almacenes

Elaboración propia

4.3.4. Validación causa 10: Camionetas con mayor probabilidad de daño que autos por tamaño.

La hipótesis que las camionetas podrían generar más costos asumidos que los autos debido a su tamaño y posible aumento de la probabilidad de colisión resultaba bastante lógica e incluso estuvo a punto de implementarse una medida inmediata de corrección; no obstante, se planteó una prueba t de 2 muestras para comprobarlo. Se segmentó la base de datos de costos asumidos en tipo de vehículo y se realizó el análisis. El resultado se muestra en la ilustración 16.

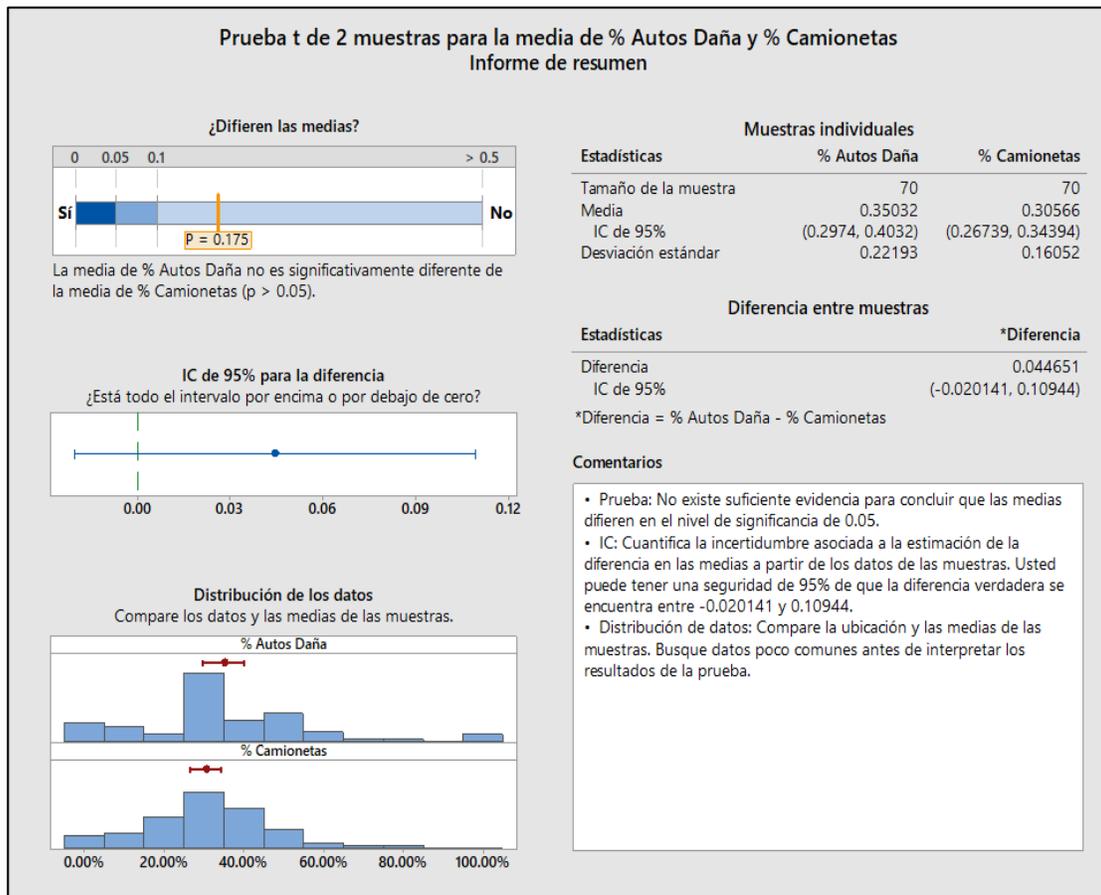


Ilustración 16: Prueba t de dos muestras de los daños reportados entre los autos y camionetas

Elaboración propia

Donde se evidenció que no hay una diferencia significativa entre los daños registrados en autos que camionetas, por lo que se descartó tomar alguna acción correctiva al respecto.

4.3.5. Validación causa 2 y 5: Falta de capacidad de negociación y argumentación en el deslinde.

En una reunión del proyecto, se mencionó que el personal encargado del deslinde de parte del cliente tenía determinado carácter a la hora de argumentar la empresa que debería asumir el costo. A esto, el jefe de servicios agregó que en su experiencia, el encargado de velar por el deslinde debe saber argumentar para defender los intereses de la empresa.

Cabe señalar que de parte de Vari, existían dos personas encargadas del deslinde: Katy Malca y Luis Ochante, y de parte del cliente estaba Pablo Casas y Royer Diaz. La ejecución

del deslinde solo involucraba un deslindador de Vari y uno del cliente. Para realizar el análisis estadístico de esta situación, se propuso efectuar un diseño de experimentos de dos factores:

A: deslindador Vari: Katy Malca, Luis Ochante

B: deslindador Inchcape: Pablo Casas, Royer Diaz

Para desarrollar este análisis, se necesitaba tomar muestra de todas las interacciones entre los involucrados. En este caso, se recopiló información de 3 semanas de trabajo, dando entre 100 y 200 muestras de cada combinación. Para ello, iniciamos con los efectos estandarizados, lo cual se muestra en la ilustración 17.

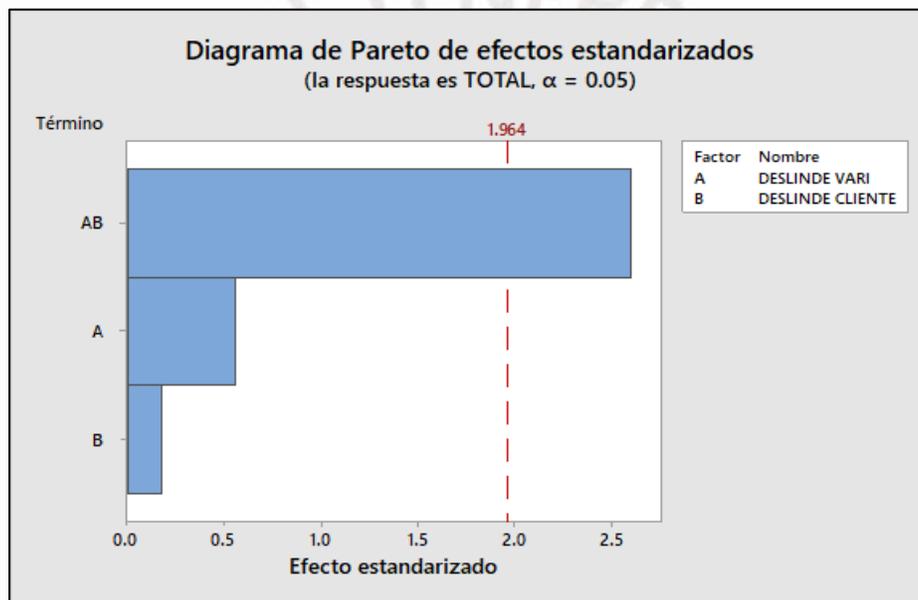


Ilustración 17: Diagrama de Pareto de efectos estandarizados del DoE

Elaboración propia

Al analizar los efectos estandarizados, nos da como resultado que la interacción entre ambos factores es el más relevante y pasa la línea mínima de efecto. Asimismo, si bien los efectos individuales de cada nivel no parecen muy relevantes, se mantienen en el modelo por su interacción. Posteriormente, se realizó el análisis de efectos principales. Ver ilustración 18.

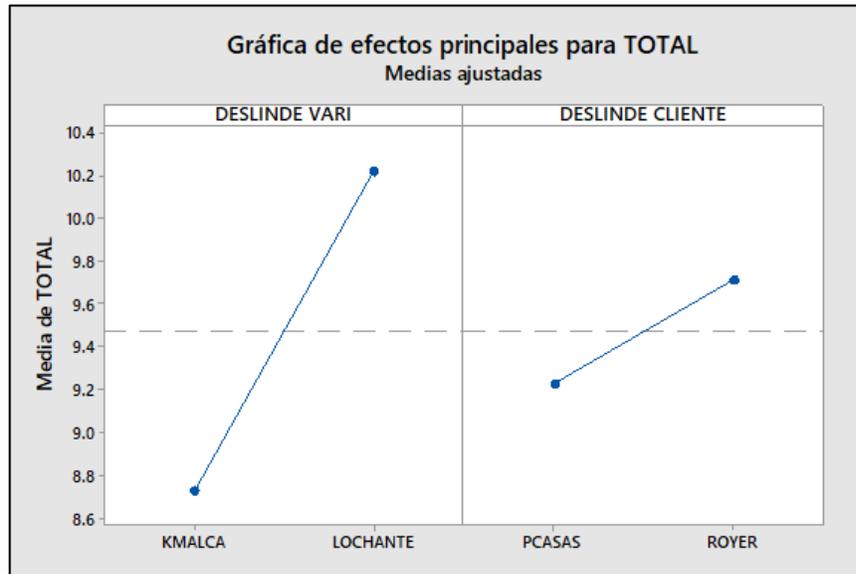


Ilustración 18: Gráfico de efectos principales

Elaboración propia

En la ilustración 18, se evidencia un mayor impacto del deslindador Vari que el efecto del deslindador de Inchcape. Asimismo, se observó una diferencia notable entre los costos asumidos de Katy Malca y Luis Ochante, lo cual coincide con la personalidad de Katy Malca y su capacidad de argumentar.

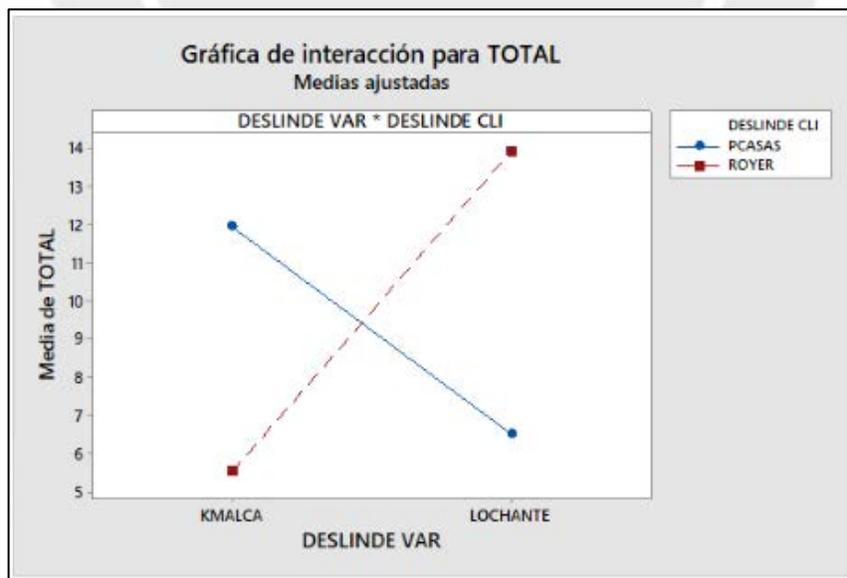


Ilustración 19: Gráfica de interacciones

Elaboración propia

Finalmente, en la ilustración 19, que muestra la interacciones entre los niveles definidos del DoE, se evidenció que al combinar a Katy Malca con el deslindador Royer Diaz, o a Luis Ochante con Pablo Casas, se minimiza el costo asumido. Por el contrario, otra combinatoria, maximiza el costo asumido, lo cual fue bastante curioso y se organizó un focus group para aterrizar realmente la causa. Dando como resultado lo siguiente:

- Royer, ante la capacidad de argumentar de Katy, cedía más en la negociación.
- Pablo, por el contrario, tenía mejor capacidad de argumentación y no cedía ante Katy Malca.
- Royer, ante la falta de capacidad para argumentar de Luis Ochante, registraba más costos asumidos a Vari.
- Finalmente, Pablo con Luis Ochante se llevaban bien y el cliente cedía.

Por lo tanto, se validó que la capacidad de argumentar de los deslindadores de Vari era una causa que influía y, adicionalmente, había un tema de habilidades blandas y compañerismo asociado, el cual si bien no resultaba muy objetivo, se debía evaluar.

4.4. Fase Mejorar

El objetivo de esta fase es determinar los parámetros óptimos del proceso, así como establecer medidas de mejora de cada causa previamente validada. Ver ilustración 20.

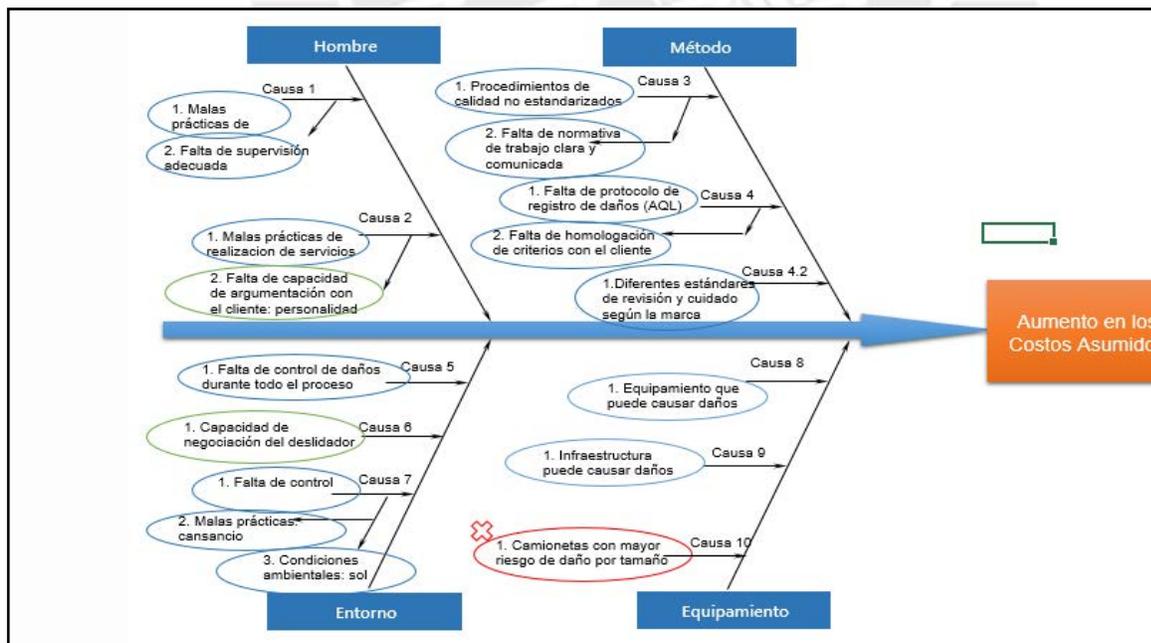


Ilustración 20: Diagrama de Ishikawa analizado del proyecto

Elaboración propia

4.4.1. Causa validada: Procesos no estandarizados y malas prácticas

El área de Ingeniería de Vari realizó una revisión, levantamiento y estandarización de los procesos más relevantes, los cuales fueron validados y aceptados por los dueños de los procesos y el personal operativo que participó en las reuniones.

Asimismo, con respecto a los traslado, se tomó la medida explícita de encender el aire acondicionado y evitar bajar las lunas durante el traslado. Esto ayudaría a evitar rayones en las lunas del piloto y copiloto. Tomar en cuenta que los vehículos se almacenan a la interperie y el intenso calor se acumula en el vehículo, haciendo que los choferes opten inicialmente para bajar las lunas.

4.4.2. Causa validada: No existe un estándar de registro y aceptación de daños con el cliente en sus diferentes marcas (homologación)

Se desarrolló y propuso al cliente un AQL que homologue los criterios de aceptación de cada uno de nuestros servicios. No obstante, como Quick Win se inició con el AQL de la tarja detallada de ingreso al almacenamiento. Si bien la firma de la adenda que agrega este AQL se dio en la firma de renovación del contrato con el cliente en marzo 2019, desde enero 2019 se tenía ya el documento comunicado con el cliente y siendo aplicado en la operación.

4.4.3. Causa validada: Equipos e infraestructura con posibilidad de generar daños.

Se tomó la medida por un lado de proteger la infraestructura, tal como se muestra en la ilustración 21.



Ilustración 21: Poste con cintas reflectivas en el almacén Vari 5 de Vari Almacenes

Elaboración propia

Asimismo, se tomó la medida de capacitar a todo el personal de servicios sobre el correcto uso de las herramientas como hidrolavadoras, secadoras, mangueras, etc.

4.4.4. Causa validada: Falta de capacidad de negociación y argumentación en el deslinde

Una estrategia de muy corto plazo fue hacer trabajar a Katy Malca con Royer y a Luis Ochante con Pablo Casas, ya que como se explicó previamente, estas combinaciones minimizaban el costo asumido. No obstante, si bien se encontró que esta peculiar interacción, el origen de esto radica también en tener las habilidades blandas para conversar, y capacidad de argumentación para sustentar la posición de la empresa.

Por lo tanto, se tomó la medida de capacitar a todo el personal de deslinde sobre métodos de argumentación, para ello se generaron charlas dictadas por el jefe de servicios, quien tenía amplia experiencia en ese aspecto.

Asimismo, para poder argumentar, se debía conocer a detalle el AQL pactado con el cliente por marca; por lo tanto, se realizaron capacitaciones sobre esto y se tomaron pruebas de conocimiento.

Todas las medidas previamente descritas se ejecutaron entre enero y marzo 2019. No obstante, como se mencionó, desde el inicio del proyecto se fueron ejecutando Quick Wins que dieron un impacto inicial en el indicador de costo asumido y el % de vehículos que registran algún costo asumido. Para validar esto, se realizó una prueba t de 2 muestra comparando el periodo de noviembre 2018 con enero 2019. La variable comparada fue el porcentaje de vehículos entregados que registran algún costo asumido. Ver ilustración 22.

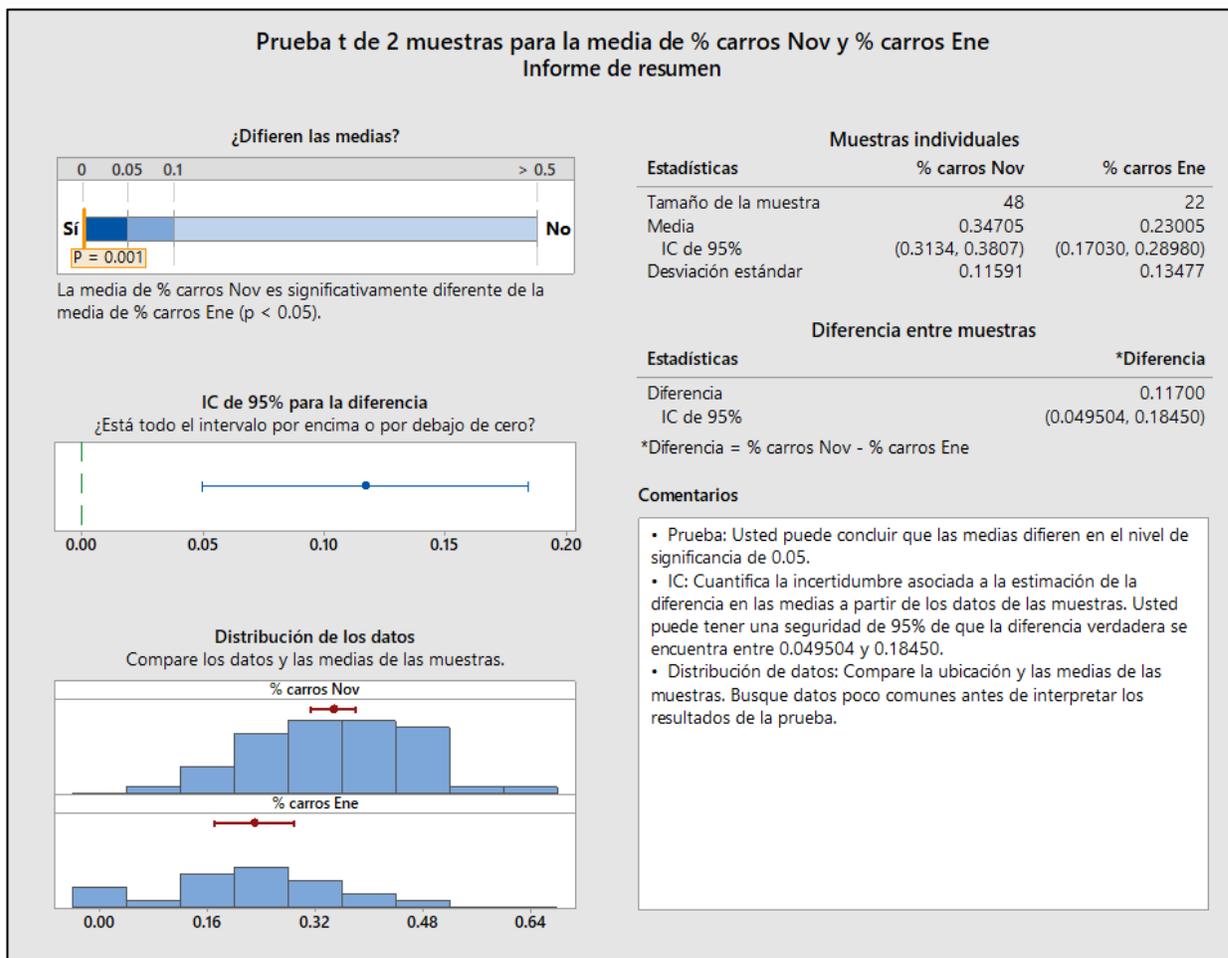


Ilustración 22: Prueba t de dos muestras de incidencia de daños entre noviembre 2018 y enero 2019

Elaboración propia

En la ilustración 22, se puede evidenciar que existe una disminución significativa en la incidencia de los vehículos en costos asumidos. Lo cual se tradujo en una reducción de los costos asumidos de S/19 735 a S/12 045 como se mencionó previamente.

Asimismo, al analizar en marzo 2019 la reducción consolidada del porcentaje de vehículos con daños, se evidenció una mejora notable como lo muestra la ilustración 23.

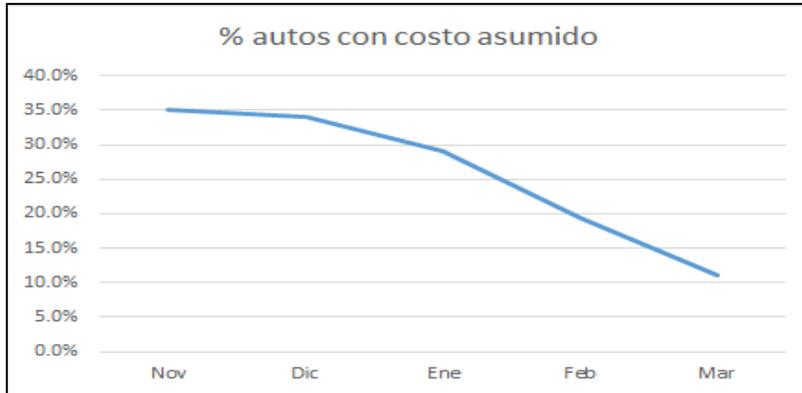


Ilustración 23: Evolución de la variable % de autos con costo asumido durante el proyecto

Vari Almacenes S.A.C.

Finalmente, se realizó la comparación de los costos asumidos antes y después del proyecto, también a marzo 2019, y se obtuvo los siguientes resultados. Ver ilustración 24.

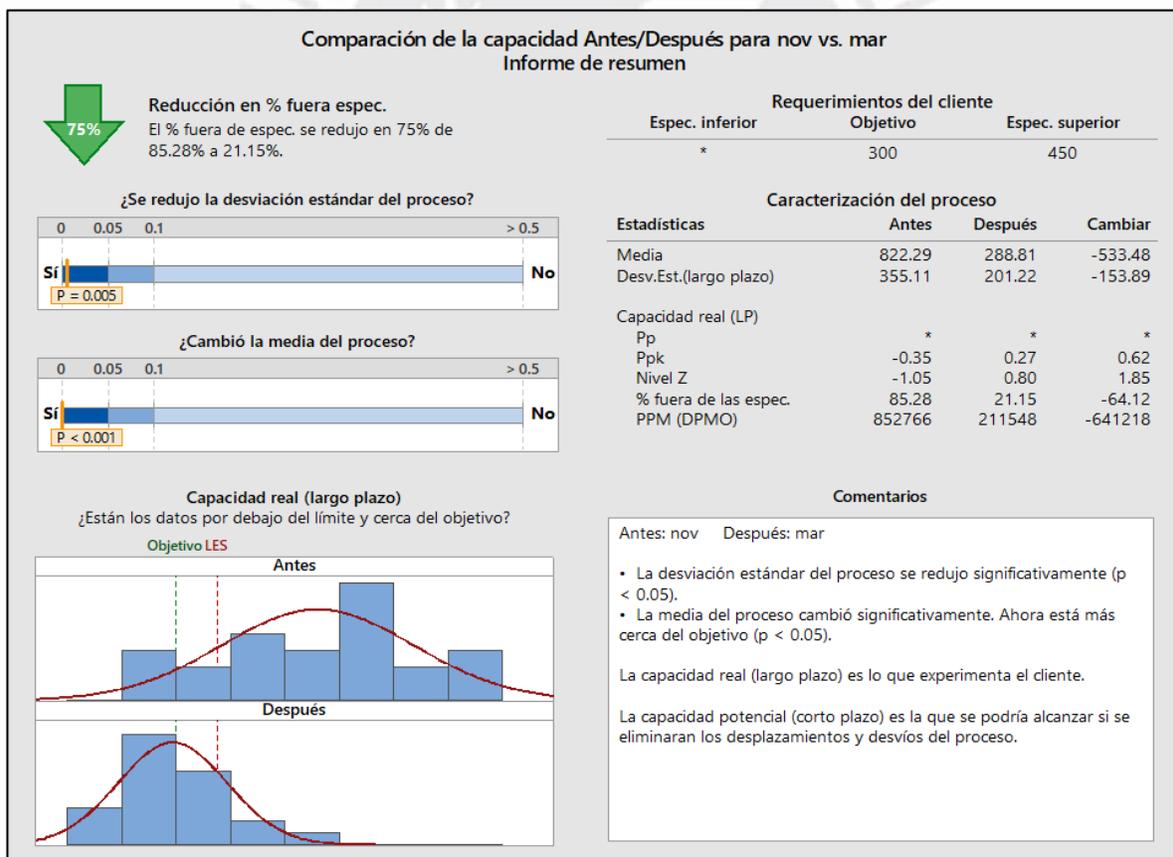


Ilustración 24: Comparación de los costos asumidos entre inicio y fin del proyecto

Elaboración propia

En donde se nota claramente que se disminuyó el promedio de costos asumidos diarios de S/822 a S/289 soles diarios, una reducción total del 65%. Si bien el promedio estaba debajo del CTQ promedio (S/300 diarios), aún existían algunos puntos fuera de especificación (21.15%), lo cual se refleja en un Ppk de 0.27. No obstante, el efecto de las mejoras continuaba la tendencia de reducción del costo asumidos diario. Ver ilustración 25.

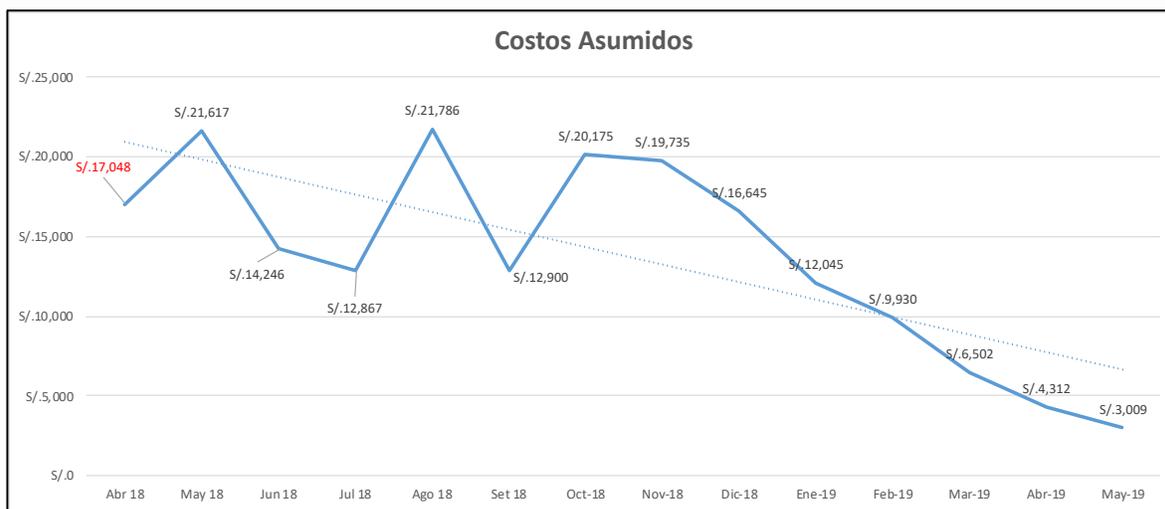


Ilustración 25: Nivel de los costos asumidos desde el inicio hasta el cierre del proyecto

Vari Almacenes S.A.C.

Estos resultados se informaron en una reunión de cierre del proyecto al equipo y al Sponsor, quienes estuvieron muy satisfechos con los resultados y comprometidos en controlar el proceso para no solo mantener el KPI, sino mejorarlo. Estas medidas se desarrollarán con más detalle en la siguiente fase de Controlar.

4.5. Fase Controlar

Para lograr sostener las mejoras y beneficios que se alcanzaron con el proyecto, se tuvieron que tomar medidas que permitan mantener los niveles alcanzados y sobre todo monitorear las operaciones en las partes claves de la cadena de valor ya identificadas.

1. Implementar procedimientos de control estandarizados a los proveedores.
El cumplimiento de los procedimientos establecidos para los proveedores se verificará a través de auditorías de forma periódica, las mismas que serán llevadas a cabo por el área de calidad.
2. Monitorear en tiempo real el progreso del KPI y comunicar los avances periódicamente.

El comportamiento de los KPIs se realiza a través del sistema de información Varisystem y se difunden en reportes automáticos y periódicos para controlar eficazmente. Esta comunicación se realiza a todo el equipo involucrado y se designó al dueño del proceso como responsable de monitorear y comunicar las variaciones en el KPI.

3. Implementar plan de entrenamiento y capacitación

Se normalizaron las capacitaciones al personal con una periodicidad bimestral, así como se utilizó el Varisystem y su herramienta de e-learning para difundir eficazmente los procesos actualizados a toda la operación. Asimismo, se validó que todo el personal haya accedido a los procedimientos actualizados y se realizaron pruebas virtuales.

En el Anexo 3, se muestra el flujograma del procedimiento del PDI de BMW, una de las marcas dentro del alcance del proyecto. Este flujograma es el resultado de la estandarización del proceso, el cual ha sido actualizado repetidas veces por otros proyectos de mejora relacionados. Ver Anexo 3.

Adicionalmente, en el anexo 4, se muestra un extracto del procedimiento detallado, haciendo referencia al formato físico en el cual se anotaban los daños detectados en el vehículo al terminar el proceso. Esto posteriormente se realizaba de manera virtual gracias a la ejecución de otro proyecto de transformación digital ejecutado por mi persona y el equipo de Vari. Ver anexo 4 y 5.

Asimismo, se realizaron manuales detallados tanto para los choferes y los operarios; no obstante, no lo incluyo en el anexo por larga extensión. En la ilustración 26, se muestra la primera página del procedimiento SERV-V.A-03B-2019_1, el cual corresponde al manual operativo del PDI de BMW.



Código: SERV-V.A-03B-2019_1

PROCESO ACTUAL

Fecha: 28.06.19

PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE PDI BMW

1. Objetivo

El presente documento tiene como objetivo establecer el mecanismo operativo utilizado para atender el PDI del Cliente BMW, a fin de ser atendidos oportunamente y de acuerdo a las expectativas del cliente.

2. Alcance

Este procedimiento aplica el proceso de PDI de acuerdo al requerimiento del cliente BMW.

3. Símbolos y Abreviaturas

a. PDI: Pre Delivery Inspection

4. Áreas Funcionales

- a. Lavado
- b. Secado
- c. Inspección Mecánica
- d. Acondicionado
- e. Control de Calidad

5. Actividades del Procedimiento

LAVADO

1. **Revisar Hoja Check – List:** antes de movilizar el vehículo de la cola de pre lavado hacia la zona de lavado, el lavador revisa que la hoja Check - List de PDI (ver Anexo 01) esté completa. Esta hoja es llenada por el Encargado de Cola. En caso de no estar completada, el lavador reporta al Supervisor de PDI y se dirige a la siguiente unidad.
2. **Retirar plásticos:** se retira los plásticos ubicados en los aros, bordes de las ventanas y parilla. A veces estos plásticos son retirados por el Encargado de Cola.



Figura 1. Vehículo con los plásticos retirados

3. **Aplicar agua a presión:** se aplica agua a presión en el exterior del vehículo para retirar la tierra, esto incluye la carrocería, techo, llantas, aros, guardafangos, ventanas, espejos, parabrisas. Se recomienda empezar desde el techo para que el agua con tierra caiga hacia abajo.

Finalmente, para resumir la ejecución del presente proyecto, se muestra de manera resumida un gantt con la ejecución de cada fase e hito del proyecto. El proyecto duró aproximadamente 6 meses desde su identificación hasta el cierre oficial del proyecto. Ver tabla 6.

Tabla 6: Gantt del proyecto ejecutado

N°	Descripción	Fecha inicio	Fecha Fin	Oct-18				Nov-18				Dic-18				Ene-19				Feb-19				Mar-19			
				S1	S2	S3	S4																				
1	Identificación del problema	7/10/18	21/10/18																								
2	Formación del equipo Black Belt	21/10/18	28/10/18																								
3	Reunión kick-off del proyecto	31/10/18	31/10/18																								
4	Fase Definir	2/11/18	16/11/18																								
5	Quick Wins	10/11/18	7/12/18																								
6	Fase Medir	16/11/18	30/11/18																								
7	Fase Analizar	30/11/18	10/1/19																								
8	Fase Mejorar	7/1/19	31/1/19																								
9	Fase Controlar	1/2/19	29/3/19																								
10	Cierre oficial del proyecto	30/3/19	30/3/19																								

Elaboración propia

CAPITULO 5: EVALUACION ECONOMICO - FINANCIERA

El proyecto tuvo un alto impacto económico en el servicio, ya que se pudo corregir la estructura económica del costo del servicio de PDI, el cual inicialmente mostraba al costo asumido como el 13% del costo total del servicio. Ver ilustración 27.

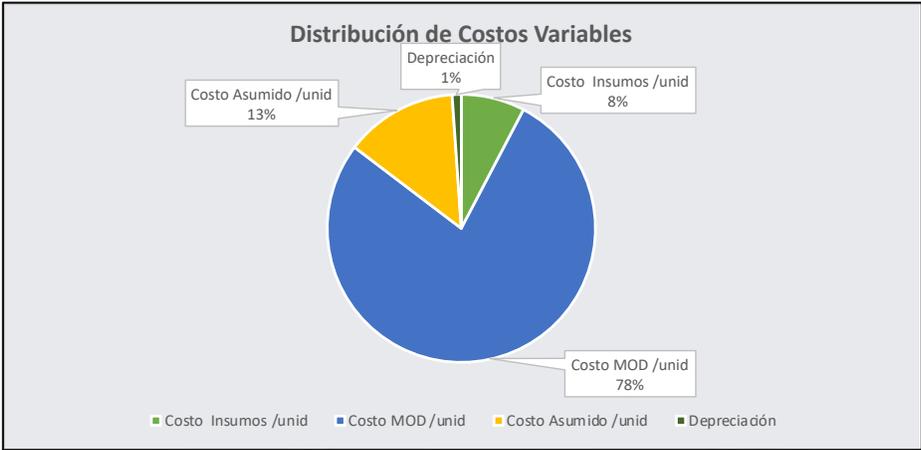


Ilustración 27: Estructura de costos del servicio de PDI al inicio del proyecto

Fuente: Vari Almacenes S.A.C.

Pasó a tener una estructura de costos en la que los costos asumidos mantienen un nivel controlado (2%), haciendo rentable el negocio del PDI. Esto se muestra en ilustración 28. El margen bruto pasó de -7% a 13% luego de casi 6 meses de duración del proyecto.

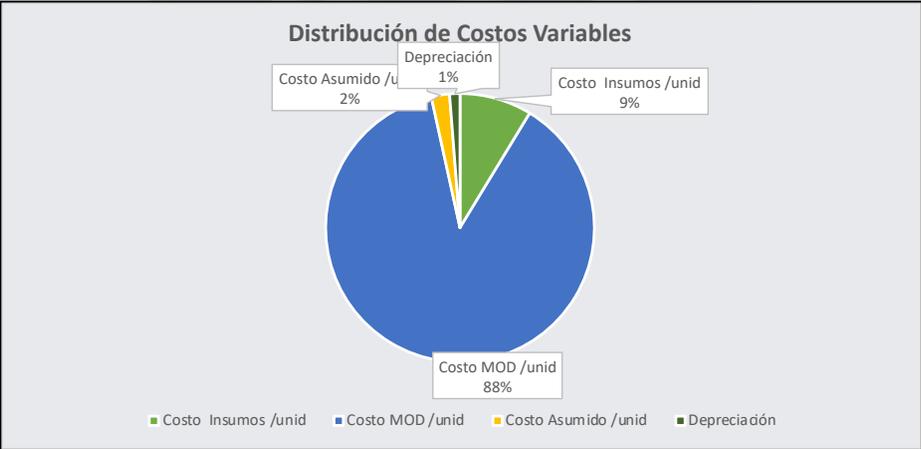


Ilustración 28: Estructura de costos del servicio de PDI al cierre del proyecto

Fuente: Vari Almacenes S.A.C.

Finalmente, al terminar el año 2019, se comparó el costo asumido registrado en todo el 2019 contra el promedio antes de iniciar el proyecto, calculado en S/19 735. El resultado se muestra en la ilustración 29.

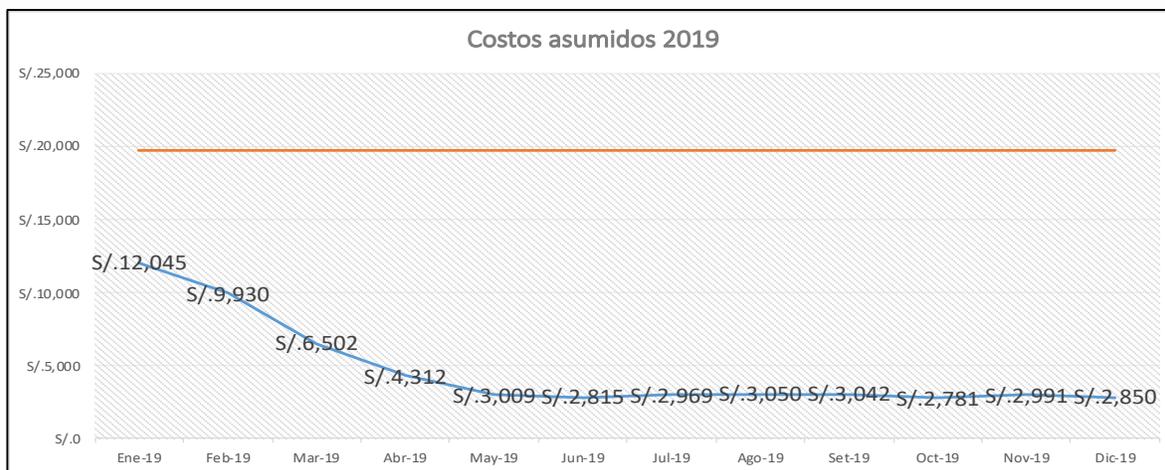


Ilustración 29: Nivel de los costos asumidos mensualmente durante todo el 2019

Fuente: Vari Almacenes S.A.C.

Se podría estimar el impacto del proyecto en una reducción total de S/180 524 con respecto a los costos asumidos, lo cual fue un gran logro para Vari.

Por otro lado, para lograr este ahorro, si bien no hubo una inversión fuerte, sí se dieron algunos pequeños costos involucrados en la ejecución de las medidas descritas en el proyecto. Cabe precisar que no hubo costos variables añadidos al proceso. Ver tabla 6.

Tabla 7: Costos involucrados al proyecto

Concepto	Monto (soles)	Motivo
Reflectores y protección en parantes	S/250.00	Evitar daños a los vehículos
Auditorías externa al proceso	S/1,400.00	Validar el cumplimiento del estándar
Practicante de ingeniería	S/2,160.00	Levantamiento del estándar
Capacitaciones	S/1,200.00	Comunicación general a los choferes y operarios
Reunión de cierre de proyecto	S/350.00	Reunión con equipo que participó en el proyecto
TOTAL	S/5,360.00	

Elaboración propia

Si restamos el costo total del proyecto al beneficio proyectado de los costos asumidos en el 2019, nos quedaría de la siguiente manera:

$$\text{Beneficio neto} = \text{PEN } 180\,524 - \text{PEN } 5\,360 = \text{PEN } 175\,164$$

CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

El presente proyecto ha sido una grata y muy nutritiva experiencia, en la cual pude liderar un equipo multidisciplinario y lograr el objetivo del proyecto. A continuación mis conclusiones y recomendaciones del proyecto.

1. El proyecto no solo cumplió su objetivo de reducir en 50% el costo asumido, sino que como impacto consolidado de todo el año 2019, se redujo en 76% comparando un escenario en el que no se hubiese tomado ninguna acción. Este impacto económico asciende a S/180 mil soles aproximadamente.
2. Como experiencia propia, se puede concluir que un gran porcentaje del ahorro total generado se puede lograr con acciones rápidas, o quick wins, analizando rápidamente el problema. En este caso, el 50% del ahorro durante el proyecto se generó debido a la rápida ejecución de los quick wins.
3. Los costos de mala calidad, o en este caso “costos asumidos, al no estar registrado y controlados debidamente, pueden llegar a significar un gran porcentaje del costo total. En este caso fue llegó a significar el 13% y terminó en 2% del costo total del servicio.
4. La reducción de los costos asumidos no solo significó un ahorro para la empresa, sino que implicó aumento de la satisfacción del cliente, debido a que los vehículos llegaban con menor cantidad de daños y el tiempo de entrega al cliente se normalizó.
5. Se concluyó que la inspección detallada, también llamada tarja, es un punto clave y crítico para los servicios que brinda Vari ya que ayuda a identificar si el vehículo llega con daños y poder sustentar ante el cliente. Para esto, fue importante estandarizar el AQL con el cliente y el proveedor de tarja para evitar la subjetividad.

6.2. RECOMENDACIONES

6. Es de mucha ayuda trabajar el proyecto de mejora bajo una metodología, como lo es el DMAIC del Lean Six Sigma, para no abrumarse con la complejidad de los proyectos y poder hacer más eficiente tanto las reuniones de equipos, como para acelerar el tiempo en el que se desarrolla el proyecto de mejora.
7. Por otro lado, puedo concluir la importancia de los Quicks Wins en el cumplimiento parcial de la meta.

8. Con respecto al anterior punto, recomiendo iniciar con el Ishikawa y el AMFE, que a pesar que según la metodología están más adelante, se pueden obtener muchas medidas inmediatas de evidente necesidad en la operación. En el presente proyecto, los Quick Wins, descritos en el Anexo 2, nos permitieron la reducción de los costos asumidos en 40%.



BIBLIOGRAFIA

AMERICAN SOCIETY OF QUALITY

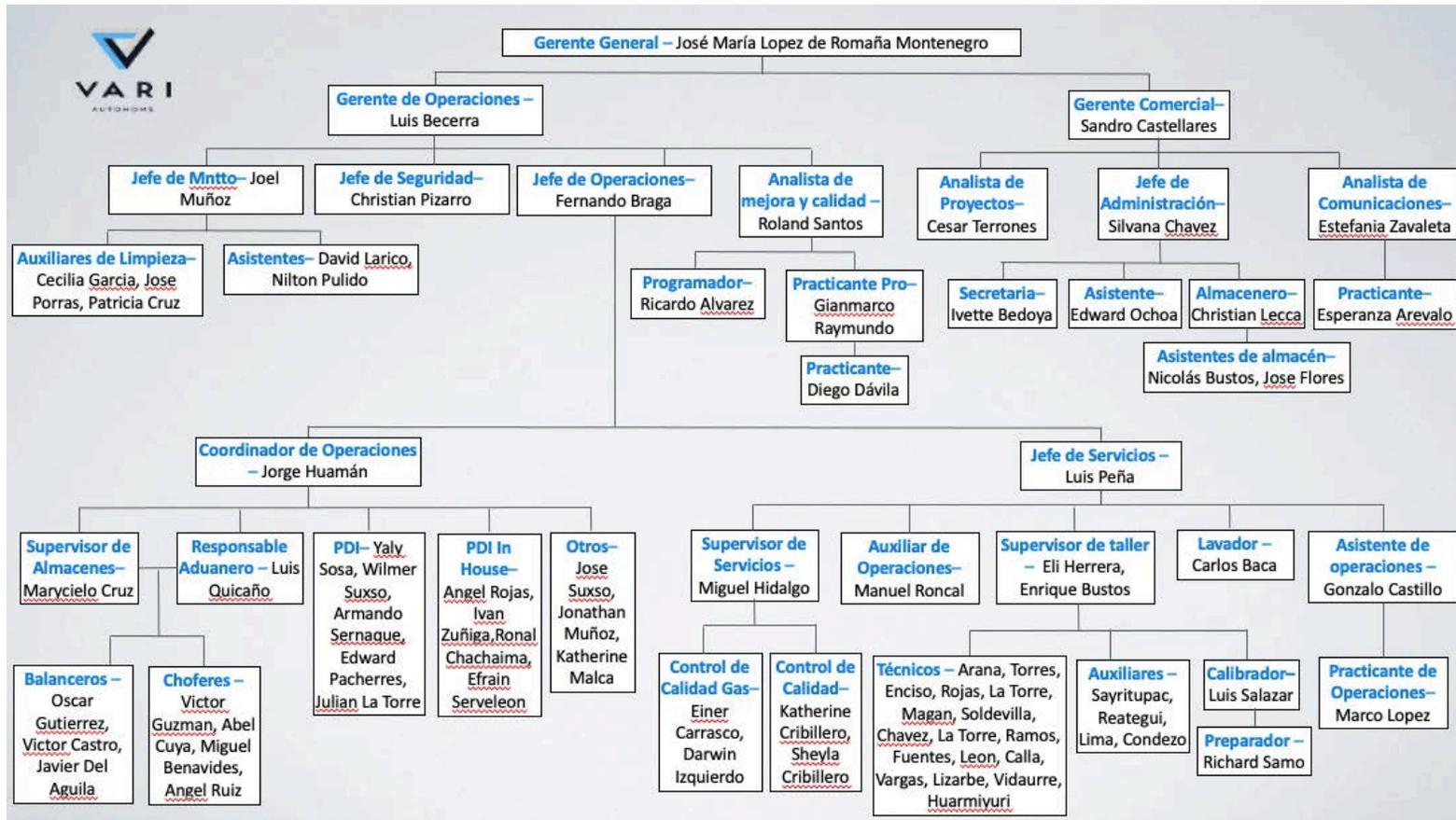
2020

American Society for Quality. (2020). What is Lean Six Sigma? URL: <https://asq.org/quality-resources/six-sigma>. Accedido en noviembre 2020.

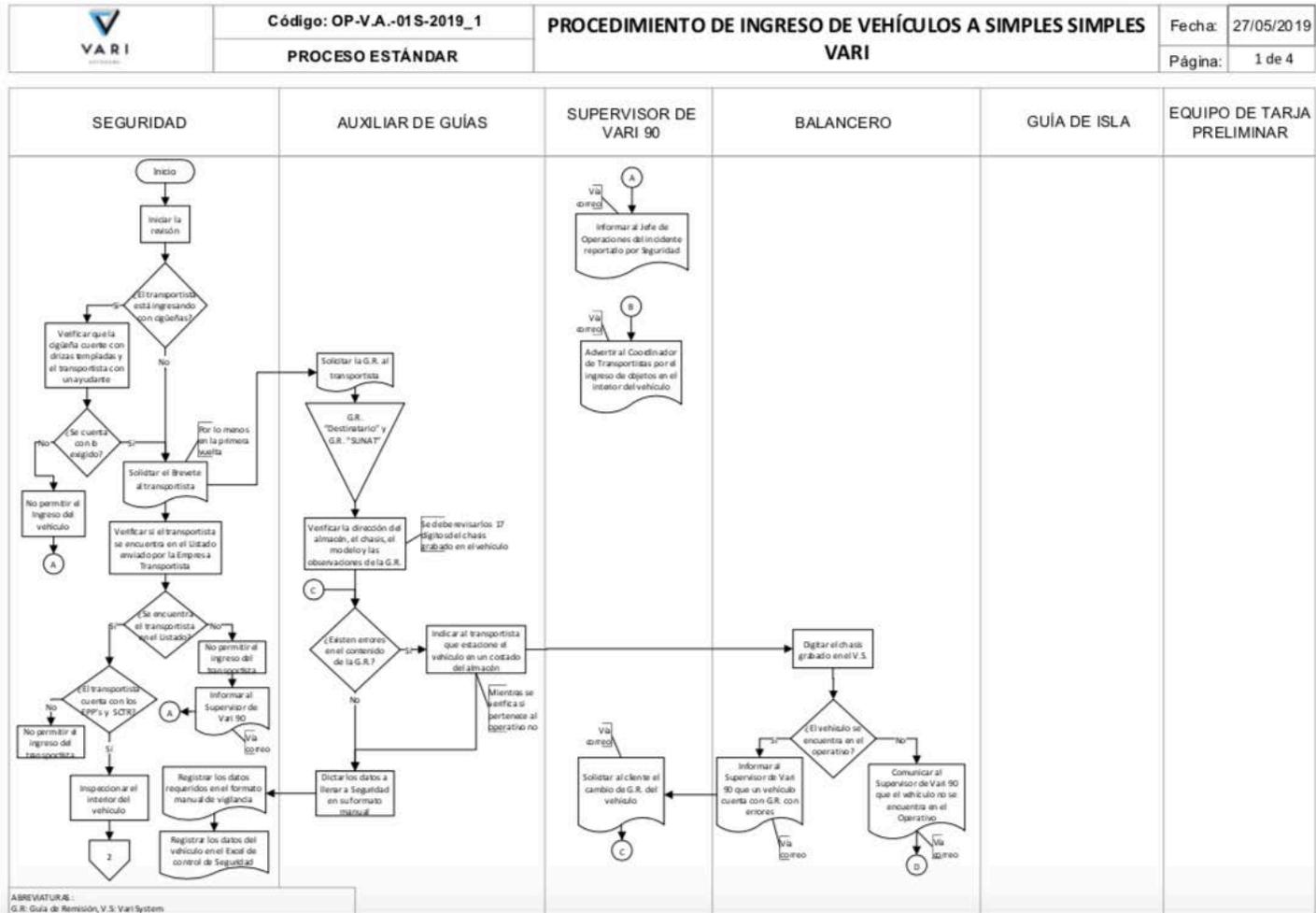


ANEXOS

ANEXO 1: Organigrama de Vari Almacenes S.A.C.



ANEXO 2: Flujograma del proceso de ingreso de vehículos a almacenes simples Vari





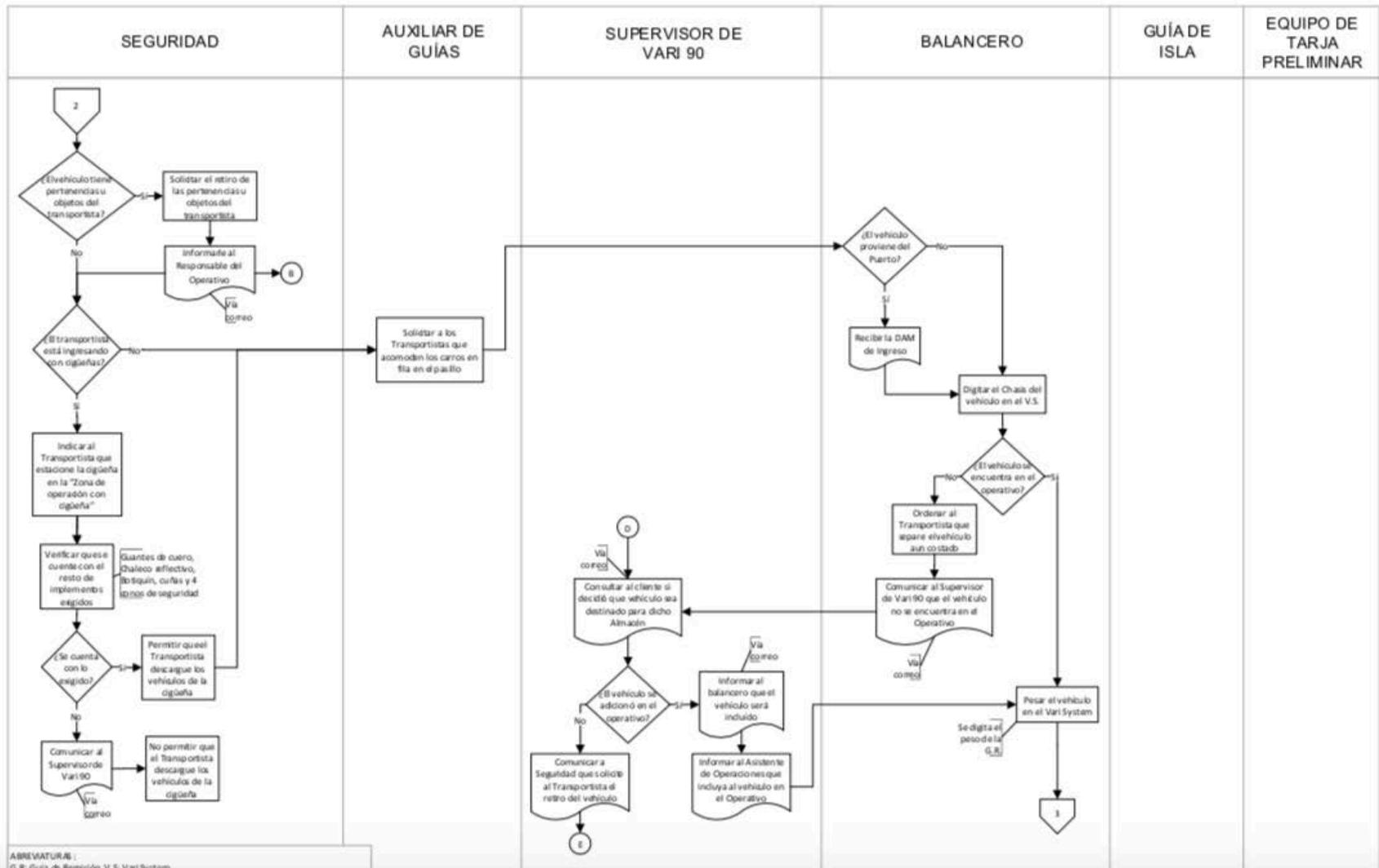
Código: OP-V.A.-01S-2019_1

PROCESO ESTÁNDAR

PROCEDIMIENTO DE INGRESO DE VEHÍCULOS A ALMACENES SIMPLES VARI

Fecha: 27/05/2019

Página: 2 de 4





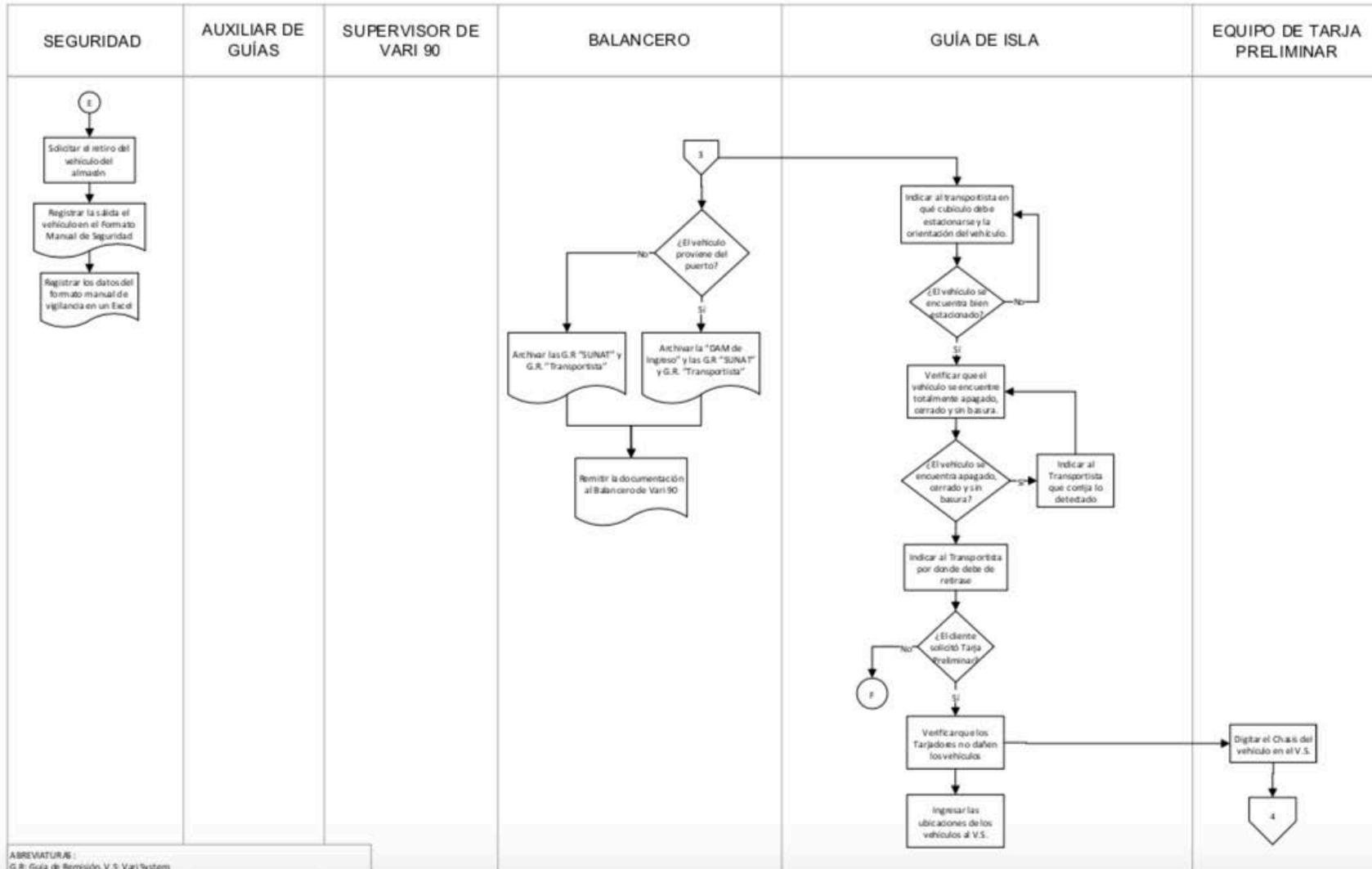
Código: OP-V.A.-01S-2019_1

PROCESO ESTÁNDAR

PROCEDIMIENTO DE INGRESO DE VEHÍCULOS A ALMACENES SIMPLES VARI

Fecha: 27/05/2019

Página: 3 de 4





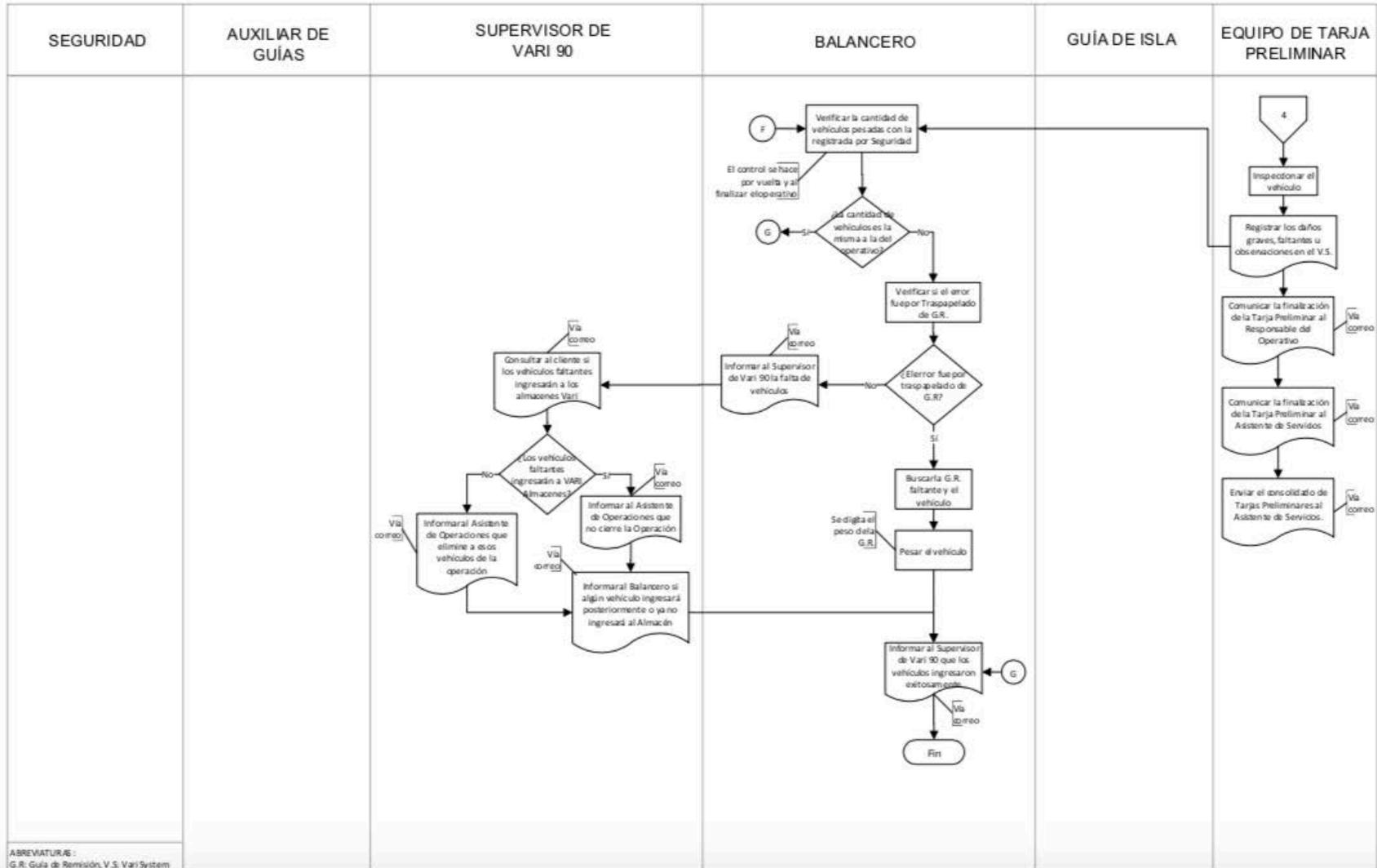
Código: OP-V.A.-01S-2019_1

PROCESO ESTÁNDAR

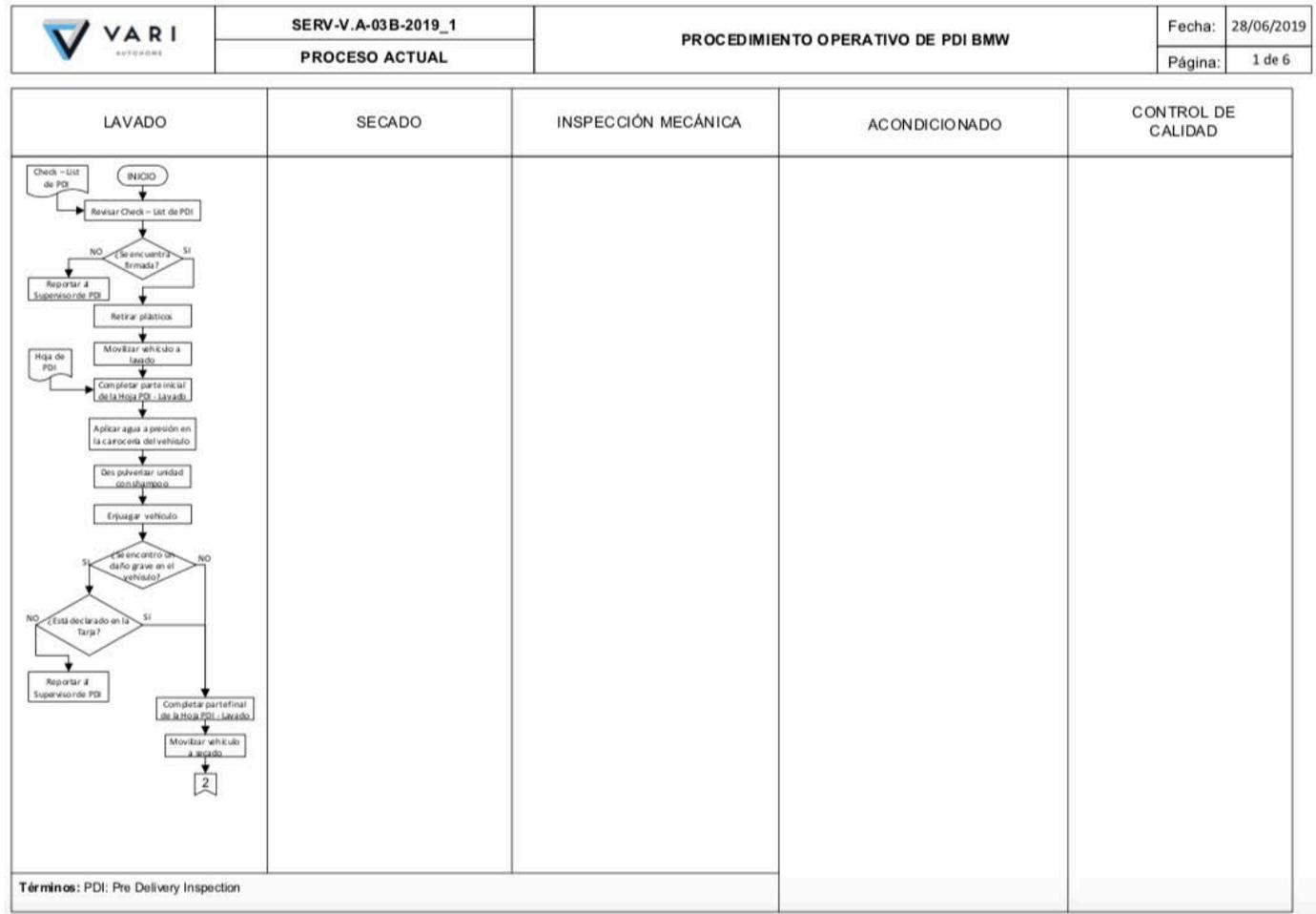
PROCEDIMIENTO DE INGRESO DE VEHÍCULOS A ALMACENES SIMPLES VARI

Fecha: 27/05/2019

Página: 4 de 4



ANEXO 3: Flujograma del procedimiento de PDI de BMW





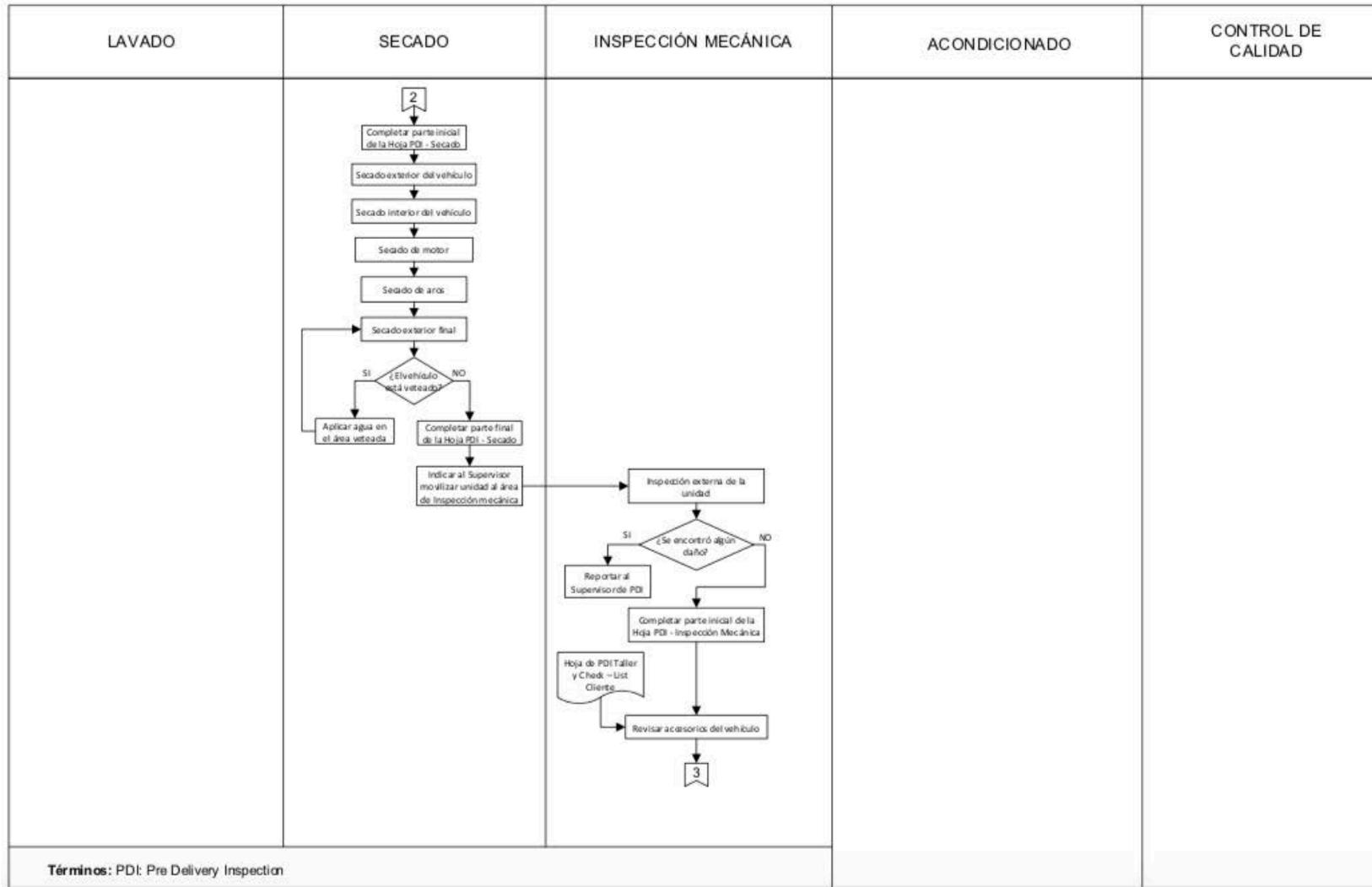
SERV-V.A-03B-2019_1

PROCESO ACTUAL

PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE PDI BMW

Fecha: 28/06/2019

Página: 2 de 6





SERV-V.A-03B-2019_1

PROCESO ACTUAL

PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE PDI BMW

Fecha: 28/06/2019

Página: 3 de 6

LAVADO

SECADO

INSPECCIÓN MECÁNICA

ACONDICIONADO

CONTROL DE CALIDAD



Términos: PDI: Pre Delivery Inspection



SERV-V.A-03B-2019_1

PROCESO ACTUAL

PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE PDI BMW

Fecha: 28/06/2019

Página: 4 de 6

LAVADO	SECADO	INSPECCIÓN MECÁNICA	ACONDICIONADO	CONTROL DE CALIDAD
		<pre>graph TD; Start([4]) --> Decision1{¿Existen fallas?}; Decision1 -- SI --> Report[Reportar fallas al encargado del cliente]; Report --> Repair[Atender fallas]; Decision1 -- NO --> Send[Enviar Protocolo al Cliente]; Send --> Config[Configurar interior del vehículo]; Config --> Decision2{¿Necesita actualización?}; Decision2 -- SI --> USB[Conectar USB y actualizar display]; Decision2 -- NO --> Oil[Revisar el nivel de aceite]; Oil --> Electric[Revisar funcionamiento eléctrico]; Electric --> Tire[Ajustar presión de neumáticos]; Tire --> Reset[Resetear presión de neumáticos]; Reset --> Check[Completar Check - List Cliente]; Check --> Key[Cobrar llaves en el Key - Rider]; Key --> ReportKey[Generar reporte Key - Rider y enviar al Cliente]; ReportKey --> Final[Completar parte final de la Hoja PDI - Inspección Mecánica]; Final --> End([5]);</pre>		

Términos: PDI: Pre Delivery Inspection



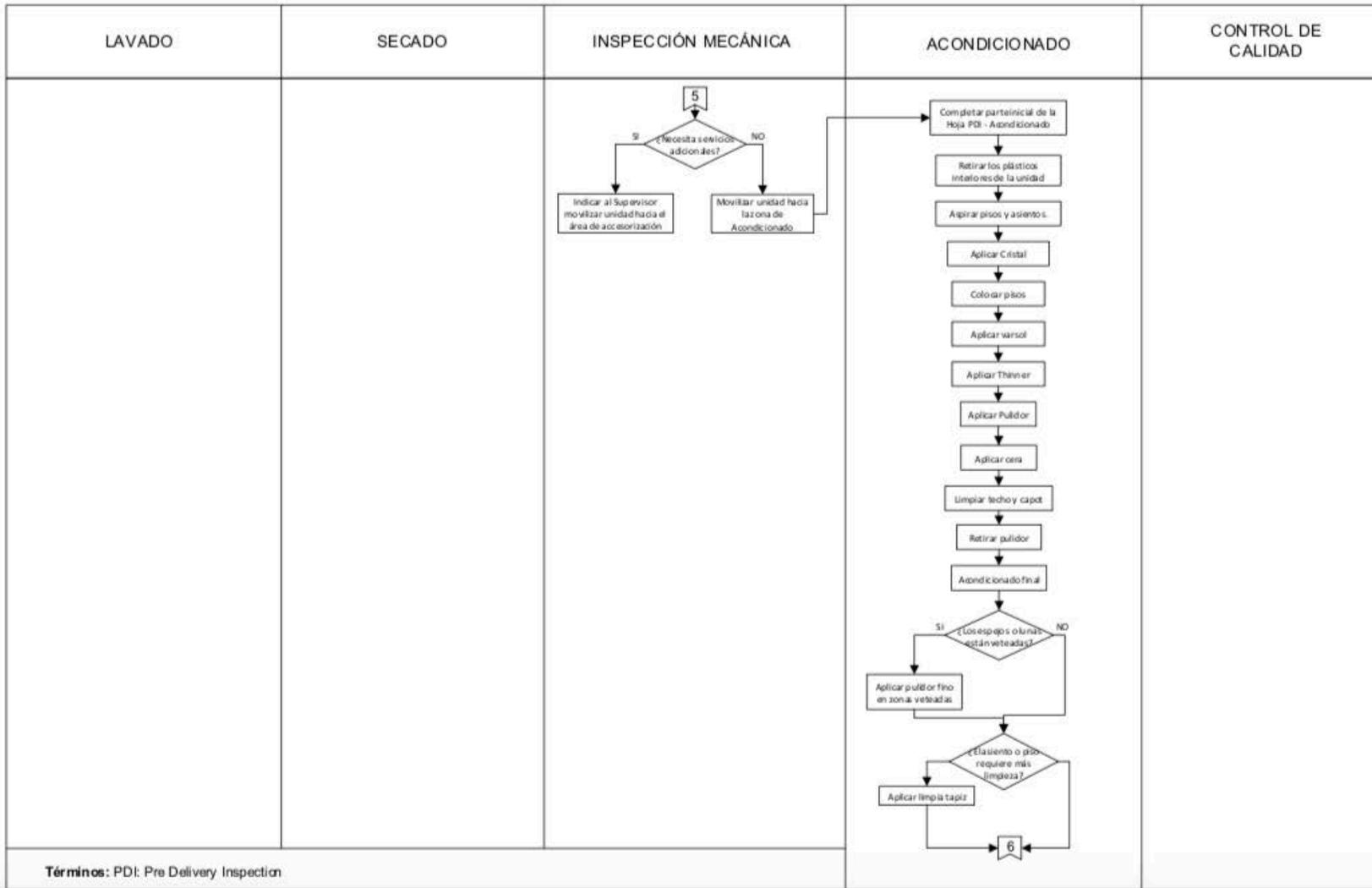
SERV-V.A-03B-2019_1

PROCESO ACTUAL

PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE PDI BMW

Fecha: 28/06/2019

Página: 5 de 6





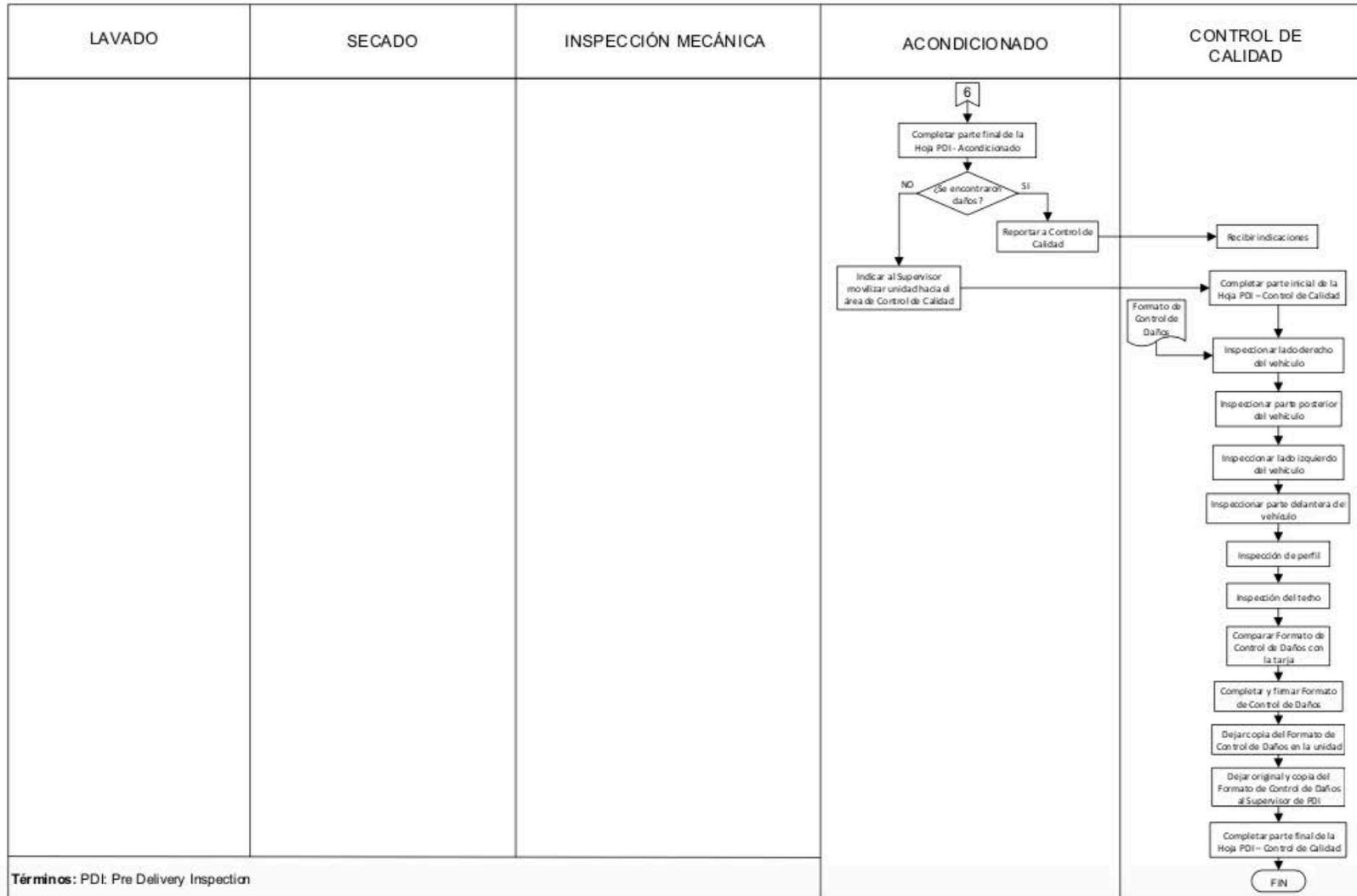
SERV-V.A-03B-2019_1

PROCESO ACTUAL

PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE PDI BMW

Fecha: 28/06/2019

Página: 6 de 6



ANEXO 5: Formato virtual de registro de daños en VARISYSTEM

Gestion de Inspección Detallada

Nuevo AutoGuardado Ver

Formulario Inspección Detallada

Datos de Vehículo

VEN	9BWBLABFNM401E550	Almacén	VARI 50
Marca	VOLKSWAGEN	Ubicación	SIN UBICACION
Modelo	T-CROSS	Tipo Vehículo	CAMIONETA
Tipo Inspeccion	Ingreso Manifesto	Cliente	EURO MOTORS S.A.
Fecha Inicio	20/11/2020 14:59:00	Fecha Término	20/11/2020 17:05:00

Daños Accesorios

UNIDAD PULVERIZADA, UNIDAD MUY SUCIA, PISOS SUCIOS, NAVE GUARDIAN LEADER, TARIADOR ROSA HEREDIA TECHO Y CAPOT CON VINIL KM 8

Comentario

