



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FCE
FACULTAD DE
CIENCIAS ECONÓMICAS

Carrera: Licenciatura en Administración

Método Seis Sigma: Aplicación a una Empresa de Telecomunicaciones

Trabajo de Investigación



Por

Agustín Pérez Bernal

Profesor Tutor

Walter Coronel

Mendoza – 2012

pbagustin@hotmail.com

Índice

Introducción.....	3
CAPÍTULO 1 - MARCO TEÓRICO.....	4
I. El Significado de Seis Sigma.....	7
II. Historia de Seis Sigma.....	7
III. La Estrategia y Método Seis Sigma.....	10
IV. Herramientas Utilizadas.....	15
V. Elementos Clave.....	15
VI. Diferencias Entre Calidad Tradicionas vs Seis Sigma.....	16
CAPÍTULO 2 - APLICACIÓN PRÁCTICA.....	18
I. Descripción de la Empresa.....	18
II. Etapas de Aplicación del Método.....	20
1º Etapa: Definición - Medición.....	20
2º Etapa: Análisis.....	33
3º Etapa: Mejoramiento.....	43
4º Etapa: Controlar.....	51
Análisis Final del Proceso	60
Referencias.....	76
Anexos.....	77

I) INTRODUCCIÓN

1_ El planteamiento del problema

El tema que será objeto de análisis en este caso de estudio, corresponde a un problema detectado en una empresa de servicios, la cual no solo basa su actividad en la venta de intangibles, sino que también comercializa bienes. Los mismos son necesarios para prestación del servicio ya que son complementarios a estos.

El inconveniente detectado, tiene que ver con el almacenamiento y gestión de los bienes que se comercializan. Es decir, mediante los informes de control de gestión que se realizan periódicamente, se detectó que en la empresa no se están manejando eficientemente los recursos en las logísticas, por ende se está generando un costo financiero exageradamente alto. Puntualmente, se ha detectado que el porcentaje de equipos celulares inmovilizados a nivel país llega al 30%, habiendo una región que encuentra su indicador en 54%, es decir más de la mitad de los terminales son mal administrados.

La empresa que será objeto de estudio es Movistar y el método por el cual se buscará solucionar el problema detectado en el manejo de los terminales, es un método un tanto novedoso, pero que cada vez se aplica más en las organizaciones que buscan corregir serios desvíos en sus procesos.

La metodología que se abordará para solucionar los inconvenientes detectados, es la metodología Seis Sigma. Como no todos la conocen, comenzaremos dando una introducción teórica, para luego poder abordar el caso sobre los hechos concretos.

2_ Hipótesis a analizar:

Luego de haber identificado y definido el problema, la hipótesis de este trabajo de investigación es la siguiente:

“Se puede lograr una mejora significativa y sostenida en un proceso ineficiente, mediante la aplicación del Método Seis Sigma”.

3_ Objetivo de la investigación:

Demostrar que mediante la aplicación del método Seis Sigma se puede lograr una mejora importante en los procesos ineficientes de una empresa.

Exponer los ahorros que se pueden lograr mejorando los procesos defectuosos mediante la aplicación del método.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

Seis Sigma, es una filosofía de trabajo y una estrategia de negocios, la cual se basa en el enfoque hacia el cliente, en un manejo eficiente de los datos y metodologías y diseños robustos, que permite eliminar la variabilidad en los procesos y alcanzar un nivel de defectos menor o igual a 3,4 defectos por millón. Además otros resultados que se obtienen son: reducción de los tiempos de ciclo, reducción de los costos, alta satisfacción de los clientes y más importante aún, efectos dramáticos en el desempeño financiero de la organización (www.wikipedia.com, septiembre 2012), .

En general, los procesos estándar tienden a comportarse dentro del rango de tres (3) Sigma, lo que equivale a un número de defectos de casi 67.000 por millón de oportunidades (DPMO), si ocurre un desplazamiento de 1,5 Sigma; esto significa un nivel de calidad de apenas 93,32 %, en contraposición con un nivel de 99,9997 % para un proceso de Seis Sigma. Comparativamente, un proceso de Tres Sigma es 19.645 veces más malo (produce más defectos) que uno de Seis Sigma (Luis Gutiérrez Mota, 2004).

Un poco de estadística básica antes de empezar:

La mayoría de los procesos productivos siguen una distribución normal, con una distribución de frecuencias siguiendo la campana de Gauss y con una probabilidad de que algunos valores queden fuera de los límites superior e inferior; esta probabilidad es lo que entendemos por "probabilidad de defecto"

Nuestro proceso será tanto más fiable cuanto más centrada respecto a los límites y cuanto más estrecha y alta sea la campana. Una campana achatada y descentrada es consecuencia de grandes probabilidades defectos. De forma gráfica el área de la campana de Gauss que queda fuera de la zona marcada por los límites superior e inferior es precisamente la probabilidad de defecto.

En las tablas de distribución Normal encontraremos precisamente una relación entre esta área y la distancia Z definida como:

$$Z=(x-X)/ s$$

Siendo Z el "valor sigma"; X la media y s la desviación típica.

La relación entre la probabilidad de defecto (área de la curva de Gauss que queda fuera de uno de los límites superior o inferior) y Z (distancia desde el valor medio a este límite) para una Distribución Normal se encuentra en las tablas correspondientes

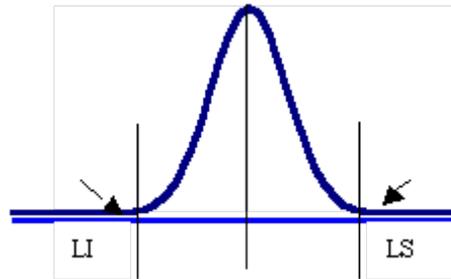


Ilustración 1: Distribución Normal

Es frecuente que se den dos límites en las especificaciones LS y LI, por tanto hemos de considerar ambas áreas que quedan fuera de la curva.

La probabilidad total de defecto será la suma de la probabilidad de exceder el límite superior mas la de exceder el límite inferior. En este caso, para el cálculo del valor Z se suman ambas probabilidades.

El número Z es lo que en Six Sigma denominamos "valor sigma" cuando únicamente tenemos un límite superior, como es el caso de la figura. Cuando existe un límite superior y otro inferior, calculamos un número sigma equivalente sumando las probabilidades de defecto de ambos extremos y con este valor buscamos el valor Z.

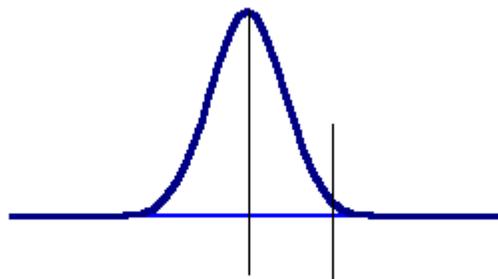


Ilustración 2: Distribución Normal Z

¿ Que debemos medir: ?

La respuesta nos lo dará la experiencia y el conocimiento del proceso específico que estamos estudiando.

Algunas reglas generales para seleccionar las variables de medida que se deben de medir:

- I. Variables importantes para el negocio (características del producto, contenido de mano de obra y materiales incluyendo chatarra y tiempo de ciclo...).
- II. Aquello que es rentable mejorar y aquellas variables que se desean modificar con los programas de mejora.
- III. Aquellas variables que tienen que garantizar que los programas en marcha den resultados.
- IV. Las necesarias para garantizar que las mejoras son duraderas.

¿Quiénes utilizan Seis Sigma? Empresas comprometidas con la satisfacción del cliente en la entrega oportuna de productos y servicios, libres de defectos y a costos razonables. Algunos ejemplos: Motorola, Allied Signal, G.E., Polaroid, Sony, Lockheed, NASA, Black & Decker, Bombardier, Dupont, Toshiba, etc. (Barbara Wheat, Chuck Mills, Mike Carnell, 2004).

Por ejemplo, Motorola entre 1987 y 1994 redujo su nivel de defectos por un factor de 200. Redujo sus costos de manufactura en 1,4 billones de dólares. Incrementó la productividad de sus empleados en un 126,0 % y cuadruplicó el valor de las ganancias de sus accionistas.

Los resultados para Motorola hoy en día son los siguientes: Incremento de la productividad de un 12,3 % anual; reducción de los costos de mala calidad sobre un 84,0 %; eliminación del 99,7 % de los defectos en sus procesos; ahorros en costos de manufactura sobre los Once Billones de dólares y un crecimiento anual del 17,0 % compuesto sobre ganancias, ingresos y valor de sus acciones.

Seis Sigma no sólo es una metodología que se aplica al mundo de la manufactura; esta metodología se puede aplicar a las áreas de telecomunicaciones y esto hará que se ahorren costos y que se mejore la calidad de los servicios y se propicia la mejora continua.

I. EL SIGNIFICADO DE SEIS SIGMA

Seis Sigma puede tener dos contextos, entre los cuales tenemos:

- **Como Metodología.** Es una estrategia de negocios y de mejora continua que busca encontrar y eliminar causas de errores o defectos en los procesos enfocándose a las variables de importancia crítica para los consumidores.
- **Como Métrica.** Es una medida de la calidad. Mientras más grande es el valor de sigma de un proceso, producto o servicio, su calidad es mejor. En particular, calidad Seis Sigma significa sólo 3.4 defectos por millón de oportunidades (Luis Gutiérrez Mota, 2004).

II. HISTORIA DE SEIS SIGMA

2.1.- ORIGEN

Esta filosofía se inicia en los años 80's como una estrategia de negocios y de mejoramiento de la calidad, introducida por Motorola, la cual ha sido ampliamente difundida y adoptada por otras empresas de clase mundial, tales como: G.E., Allied Signal, Sony, Polaroid, Dow Chemical, FedEx, Dupont, NASA, Lockheed, Bombardier, Toshiba, J&J, Ford, ABB, Black & Decker, etc (Herrera Acosta y Fontalvo Herrera, 2011).

Su aplicación requiere del uso intensivo de herramientas y metodologías estadísticas (en su mayoría) para eliminar la variabilidad de los procesos y producir los resultados esperados, con el mínimo posible de defectos, bajos costos y máxima satisfacción del cliente. Esto contrasta con la forma tradicional de asegurar la calidad, al inspeccionar post-mortem y tratar de corregir los defectos, una vez producidos.

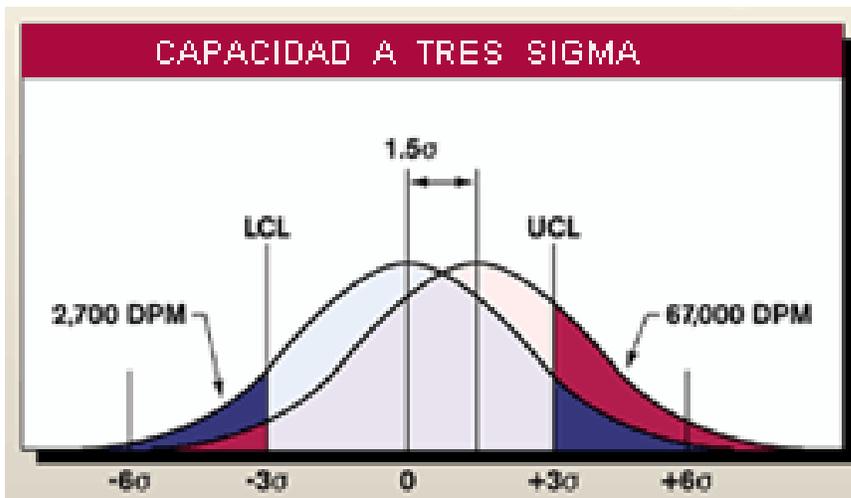


Ilustración 3: Capacidad a tres sigma

Fuente: Elaboración propia

Un proceso con una curva de capacidad afinada para Seis Sigma, es capaz de producir con un mínimo de hasta 3,4 defectos por millón de oportunidades (DPMO), lo que equivale a un nivel de calidad del 99.9997 %.

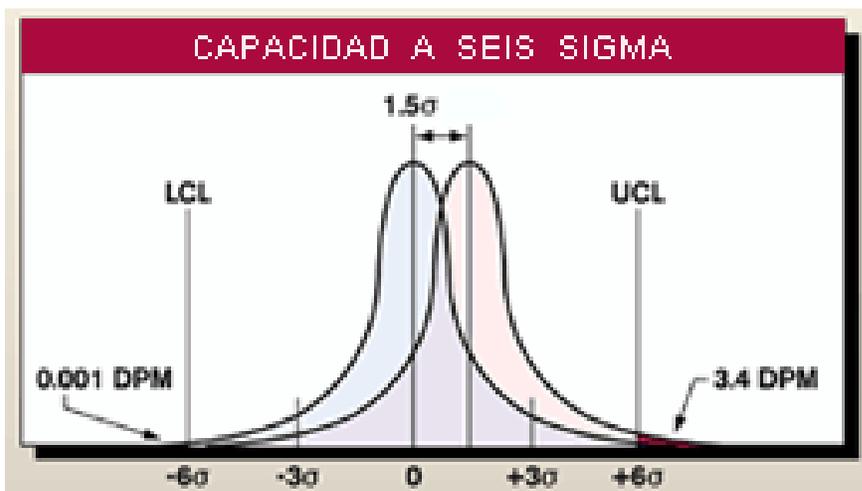


Ilustración 4: Capacidad a seis sigma

Fuente: Elaboración propia

Este nivel de calidad se aproxima al ideal del cero-defectos y puede ser aplicado no solo a procesos industriales de manufactura, sino también en procesos transaccionales y comerciales de cualquier tipo, como por ejemplo: en servicios financieros, logísticos, mercantiles, tecnología, telefonía, etc.

Quizá la contribución más importante para el auge y desarrollo actual de Seis Sigma, haya sido el interés y esfuerzo dedicado para su implantación en toda G.E., desde sus divisiones financieras, hasta sus divisiones de equipos médicos y de manufactura. La fuerza impulsora que apuntaló y apoyó esta iniciativa: Jack Welch, CEO de G.E. *"Miren, Solamente tengo tres cosas que hacer: tengo que seleccionar a las personas correctas, asignar la cantidad adecuada de dólares y transmitir ideas de una división a otra a la velocidad de la luz. Así que realmente estoy en el negocio de promover y transmitir ideas"* (www.cio.com, Agosto 2012).

2.2.- LA HISTORIA REAL DE SEIS SIGMA

La historia de Seis Sigma se inicia en Motorola cuando un ingeniero (Mikel Harry) comienza a influenciar a la organización para que se estudie la variación en los procesos (enfocado en los conceptos de Deming), como una manera de mejorar los mismos. Estas variaciones son lo que estadísticamente se conoce como desviación estándar (alrededor de la media), la cual se representa por la letra griega sigma (σ). Esta iniciativa se convirtió en el punto focal del esfuerzo para mejorar la calidad en Motorola, capturando la atención del entonces CEO de Motorola: Bob Galvin. Con el apoyo de Galvin, se hizo énfasis no sólo en el análisis de la variación sino también en la mejora continua, estableciendo como meta obtener 3,4 defectos (por millón de oportunidades) en los procesos; algo casi cercano a la perfección (www.cio.com, Agosto 2012).

Esta iniciativa llegó a oídos de Lawrence Bossidy, quién en 1991 y luego de una exitosa carrera en General Electric, toma las riendas de Allied Signal para transformarla de una empresa con problemas en una máquina exitosa. Durante la implantación de Seis Sigma en los años 90 (con el empuje de Bossidy), Allied Signal multiplicó sus ventas y sus ganancias de manera dramática. Este ejemplo fué seguido por Texas Instruments, logrando el mismo éxito. Durante el verano de 1995 el CEO de GE, Jack Welch, se entera del éxito de esta nueva estrategia de boca del mismo Lawrence Bossidy, dando lugar a la mayor transformación iniciada en esta enorme organización.

El empuje y respaldo de Jack Welch transformaron a GE en una "organización Seis Sigma", con resultados impactantes en todas sus divisiones. Por ejemplo: GE Medical Systems recientemente introdujo al mercado un nuevo scanner para diagnóstico (con un valor de 1,25 millones de dólares) desarrollado

enteramente bajo los principios de Seis Sigma y con un tiempo de escaneo de sólo 17 segundos (lo normal eran 180 segundos). En otra de las divisiones: GE Plastics, se mejoró dramáticamente uno de los procesos para incrementar la producción en casi 500 mil toneladas, logrando no sólo un beneficio mayor, sino obteniendo también el contrato para la fabricación de las cubiertas de la nueva computadora iMac de Apple.

III. LA ESTRATEGIA Y MÉTODO SEIS SIGMA

Esta estrategia gerencial y métodos de mejora incorporan el concepto del desempeño libre de errores. Este concepto se aplica tanto a los procesos de la línea base de las operaciones como a los procesos gerenciales, ya que se considera que no hay razones industriales para tener diferentes estándares de satisfacción en este sentido.

Fundamentalmente se basan en un concepto que va alternando el análisis abstracto y la experiencia de la organización, con los datos del desempeño demostrable. Para el análisis se incorporan métodos, herramientas y técnicas de análisis crítico y mejora de los procesos y para los datos se incorporan métodos estadísticos intermedios y avanzados.

El concepto Seis Sigma tiene normalmente tres ámbitos (www.quality.cl/sixsigmapdf, Julio 2012). El primero es el de las estrategias y procesos gerenciales, donde los aspectos más característicos son el diseño o la validación de las métricas con las cuales se da cuenta y mide el desempeño del negocio. Para este proceso, se utilizan técnicas estadísticas que van más allá de las meramente descriptivas que se basan en planillas y promedios, utilizándose por ejemplo técnicas de análisis de capacidad de los procesos, entre otras. También considera la elaboración de la línea base del negocio con la cual se da cuenta del desempeño estadístico demostrable en él o los últimos años, lo que servirá de referencia para el mejoramiento.

Finalmente este ámbito considera la creación de condiciones organizacionales y la ejecución de un proceso de análisis con el cual se obtiene una cartera de oportunidades de mejora con las estimaciones a nivel de perfil de los impactos operacionales y contables. Esta constituirá permanentemente la fuente de los procesos de mejora que se describen en el siguiente ámbito.

El segundo ámbito lo constituye el desarrollo de competencias y la ejecución de los proyectos de mejora con los cuales se materializan las oportunidades y se logra el impacto en la línea base del negocio. Se

considera también la estandarización y réplicas de las mejoras logradas hacia otros procesos de la empresa.

Esta estrategia de mejora se conoce como DMAMC o por sus siglas en inglés DMAIC (Definition-Measurement-Analysis-Improvement-Control) y tiene las siguientes fases:

- a) Definición-Medición, donde se establecen los objetivos, las métricas con las cuales se medirá la evolución, la línea base, las brechas, impedimentos y barreras estructurales para el proceso de cambio. Se analiza en detalle el desempeño pasado y se obtienen las relaciones de causa y efecto entre todas las variables claves involucradas.
- b) Análisis, se establecen las relaciones y niveles de causalidad entre los procesos y los resultados, se identifican los aspectos críticos a partir de los cuales se puede modificar la situación actual utilizando bases y métodos estadísticos intermedios. Se estudian los modos de falla y los efectos de la variabilidad. Se establecen los efectos principales e interacciones derivadas del análisis pasivo y los compromisos tanto operacionales como financieros.
- c) Mejoramiento, se intervienen activamente los procesos mediante pruebas y experimentación estadística. Se definen las estrategias para lograr los cambios en el desempeño, la socialización, la aceptación y las definiciones claves para los planes de puesta en marcha o el mejoramiento del diseño de control.
- d) Control, Se definen los métodos y mediciones para implementar y sustentar la mejora en el tiempo. Se realiza el desarrollo de competencias al personal de operación y el monitoreo de las variables en el tiempo.

La ejecución de estos proyectos se realiza con personal que recibe un entrenamiento avanzado en técnicas y tratamiento estadístico, análisis de procesos, técnicas de trabajo en equipo y herramientas de calidad.

El tercer ámbito lo constituye la definición y utilización de Seis Sigma como métricas con las cuales se mide y compara el desempeño de todos los procesos claves para el negocio. Los procesos se miden en un lenguaje común de niveles sigma o de defectos por millón de oportunidades, lo que le proporciona al nivel directivo o gerencial un lenguaje con el cual conocer la evolución y efectividad del proceso de mejora.

Como estrategia gerencial, Seis Sigma se desarrolla en ocho etapas en las cuales participan los diferentes niveles de la organización. A las cuatro ya mencionadas se agregan dos etapas iniciales de identificación y definición de carteras de proyectos y otras dos etapas posteriores que se refiere a la estandarización e integración a nivel empresa de las mejoras logradas en los proyectos individuales. Estas fases se muestran en la siguiente figura.

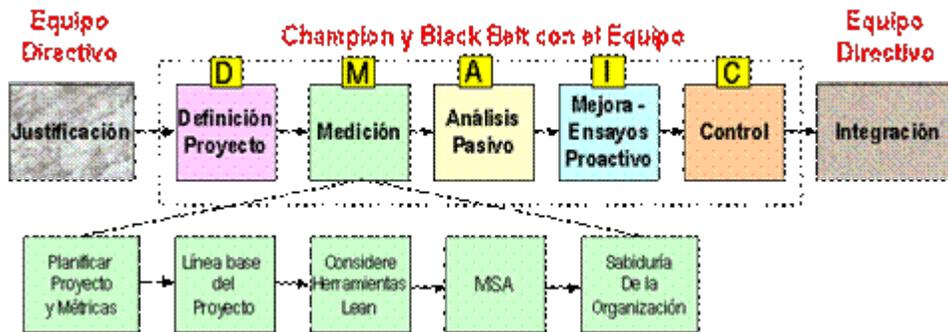


Ilustración 5: Fases Seis Sigma

Fuente: (www.quality.cl_sixsigmapdf, Julio 2012)

a. DEFINICIÓN DE LOS DIFERENTES ROLES EN ESTRATEGIA SEIS SIGMA

Una definición clara de los roles es fundamental para el despliegue de la estrategia Seis Sigma. Aunque todos los empleados necesitan conocer la visión de Seis Sigma y eventualmente aplicarán algunas de las herramientas para mejorar su trabajo, se pueden distinguir los siguientes roles claves (Greg Brue, 2003):

Dirección Ejecutiva.– Como grupo directivo los ejecutivos deben sentirse los dueños del proyecto e impulsar las actividades de Seis Sigma. De ese grupo se designa un Líder de Estrategia Seis Sigma para proporcionar apoyo a la alta gerencia en el despliegue de proyectos y actividades Seis Sigma. Para el caso de este Líder se consideran inicialmente 3 o 5 días de entrenamiento (Champion Training más otras actividades de Coaching específicas, sin embargo en etapas más avanzadas del programa el Líder de Estrategia debe entrenarse como Master Black Belt MBB). Para el Grupo de la Dirección de la empresa se prevé un entrenamiento de 1 día (Leadership Training).

Gerentes de Procesos.- (Champion Training de 2 o 3 días) – Los gerentes de línea tienen un rol esencial ya que son los dueños de los procesos y de los negocios. Ellos deben asegurar que los mejoramientos sean logrados y mantenidos. También dan orientaciones a los Black Belts (BB) y deben entender los desafíos que ellos enfrentan así como también deben ayudarlos a superar las dificultades y las barreras “deben ser capaces de hacer la pregunta correcta” cuando lideren y orienten a los BB.

Los Champions.- contribuyen al trabajo del Master BB para la identificación y validación de potenciales proyectos Seis Sigma y son los responsables de la ejecución y de la manutención de los niveles mejorados del desempeño y los resultados financieros. Reciben un entrenamiento general de 2 o 3 días sobre la estrategia, las etapas y sobre las principales herramientas utilizadas en el despliegue de la estrategia.

Líder de Estrategia.- (Master Black Belts) – Ellos son los evaluadores y entrenadores a tiempo completo de la organización así como también son los que dan el coaching para los BB. Son también responsables de identificar y de preparar la cartera de proyectos y por su parte, facilitar y conducir el trabajo de los Black Belts y Green Belts (GB). La fuente principal para la identificación de los proyectos potenciales, está en el constante estudio de los indicadores de desempeño, de los diferentes procesos de la empresa. La selección de los Master BB, se hace de acuerdo a sus condiciones y desempeño mostrado durante su trabajo como BB y después de haber ejecutado algunos proyectos exitosos. Inicialmente esta tarea la asume el o los BB externos que estén apoyando a la empresa, a la espera que los BB de la propia organización adquieran la experiencia necesaria.

b. ETAPAS Y ROLES EN LA ESTRATEGIA SEIS SIGMA (ibídem)

Responsabilidades	Fase
Nivel Directivo	Identificación
Nivel Directivo, Gerentes de Procesos y Líder de Estrategia	Definición
Líderes (BB), Facilitadores (GB) e Integrantes (YB) de proyectos	Medición
Líderes (BB), Facilitadores (GB) e Integrantes (YB) de proyectos	Análisis
Líderes (BB) y Facilitadores (GB)	Mejoramiento
Líderes (BB) y Facilitadores (GB)	Control
Nivel Directivo y Gerentes de Procesos	Estandarización
Nivel Directivo y Gerentes de Procesos	Integración

Líderes de Proyectos, Cinturones Negros (Black Belts-BB) – Son el recurso de tiempo completo que tiene la organización y se focalizan en liderar y facilitar el desarrollo y término de los proyectos. Los BB juegan varios papeles, sin embargo su papel más importante es: ayudar a las personas de la organización a materializar las oportunidades de mejora que se hayan detectado; ayudar en la reducción de los defectos o problemas que se abordarán a través de los proyectos Seis sigma y finalmente proporcionar la dirección y orientación a los equipos de proyecto para el desarrollo de las técnicas de resolución de problemas. Esto requiere que los BB entiendan y dominen la aplicación práctica de las herramientas de Seis Sigma, que desarrollen activamente el trabajo en equipo y que tengan la habilidad y disciplina para orientar sus decisiones, basándose en las evidencias objetivas que puedan desarrollar como parte de la estrategia Seis Sigma. Uno de sus roles claves, es ayudar al proyecto -por la vía de la inducción y la búsqueda del compromiso de los miembros de su equipo y de otras personas involucradas- a organizar y analizar en forma sistemática la sabiduría de la organización, para hacer visible las virtudes y defectos de los procesos con los que operan.

Los BB también actúan como exploradores de datos o para identificar la necesidad de éstos ya que el contar con datos puede ser tan crítico, que el proyecto de un BB puede ser definir las métricas que se requieren para una necesidad específica y los recursos para su materialización.

Finalmente, los BB juegan un papel clave como facilitadores y líderes de cambio, ya que son los que aportan las nuevas ideas o visiones de cómo hacer las cosas de mejor forma. Reciben un entrenamiento intensivo de cuatro semanas, con 160 horas de entrenamiento específico en un lapso de 4 meses, durante los cuales deben ejecutar un proyecto exitoso y dar demostraciones de dominio de la cartera de herramientas Seis Sigma.

Facilitadores de Proyectos, Cinturones Verdes (Green Belts-GB) – Como recursos a tiempo parcial, ellos ayudan a los BB a completar los proyectos y a mantener sus logros. Realizan también actividades claves en las fases preliminares del proyecto para la exploración y tratamiento inicial de datos y participan activamente en las actividades de la fase de control con el desarrollo de métodos y entrenamiento operacional. Esto permite liberar de los BB para que puedan abordar otros proyectos de mejoramiento que tengan impacto en la línea base del negocio. Reciben un entrenamiento de 2 semanas, en un lapso de 2 meses, con un total de 80 horas de entrenamiento.

Integrantes del grupo de proyecto (Yellow Belts- YB) – Ellos son los integrantes de un proyecto específico con dedicación a tiempo parcial que proporcionan la sabiduría de la organización y de esa

forma aportan su conocimiento específicos y/o multifuncional, para implementar y cumplir los propósitos de los proyectos y del mismo modo, ayudan a mantener o sustentar los mejoramientos y las ganancias logradas.

Se seleccionan de acuerdo a sus conocimientos, competencia y experiencias en los procesos y operaciones que se pretenden mejorar. Reciben entrenamiento aplicado a los aspectos que serán requeridos para un efectivo desarrollo del proyecto.

El entrenamiento es proporcionado por los Cinturones Negros al inicio, durante la ejecución y al término de la etapa de control. Recientemente se ha tomado conciencia que el aporte del grupo de proyecto se incrementa en la medida que van entendiendo en que consiste la Estrategia de Seis Sigma, por esta razón se ha creado esta nueva categoría denominada Yellow Belts- YB que reciben un entrenamiento de 5 días lo que les permite integrar las metodologías Seis Sigma para el mejoramiento de los procesos productivos, de servicio o transaccionales.

IV. HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Dentro del arsenal de herramientas utilizadas para soportar Seis Sigma, se encuentran casi todas las conocidas en el mundo de la Calidad tradicional, TQM, etc. Se pueden mencionar entre otras (ver anexos al final del trabajo):

- CIP, Procesos de Mejora Continua.
- Diseño/Rediseño de Procesos.
- Análisis de Varianza, ANOVA.
- Cuadro de Mando Integral, BSC.
- La Voz del Cliente, VOC.
- Pensamiento Creativo.
- Diseño de Experimentos, DoE.
- Gerencia de los Procesos.
- Control Estadístico de Procesos, SPC.

V. ELEMENTOS CLAVE

Los elementos clave que soportan la filosofía Seis Sigma y que aseguran una adecuada aplicación de las herramientas, así como el éxito de esta iniciativa como estrategia de negocios, son los siguientes (www.cio.com, agosto 2012):

- Identificación de los elementos **Críticos para la Calidad (CTQ)**, de los clientes *Externos*.
- Identificación de los elementos **Críticos para la Calidad (CTQ)**, de los clientes *Internos*.
- Utilización del **Diseño de Experimentos (DoE)**, para la identificación de las variables críticas.
- Hacer **Benchmarking** permanente y establecer los objetivos a alcanzar, sin ambigüedades.

VI. DIFERENCIAS ENTRE CALIDAD TRADICIONAL VS. SEIS SIGMA

¿Qué hace diferente a Seis Sigma de la Calidad Tradicional? No están soportadas por prácticamente las mismas herramientas y métodos conocidos por los practicantes de la Calidad Total, TQM, etc. Las diferencias quizá residen en la forma de aplicar estas herramientas y su integración con los propósitos y objetivos de la organización, como un todo. La integración y participación de todos los niveles y funciones dentro de la organización es factor clave, respaldado por un sólido compromiso por parte de la alta Gerencia y una actitud proactiva, organizada y sistemática en busca de la satisfacción tanto de las necesidades y objetivos de los clientes, como de las necesidades y objetivos de la propia organización.

En la siguiente tabla se resumen algunas de las diferencias más notables entre la forma tradicional de enfocar la Calidad en las organizaciones y la forma de enfocarla a través de la estrategia de Seis Sigma (Fermín Gómez, José Vilar, Miguel Monzón, 2003):

CALIDAD TRADICIONAL	SEIS SIGMA
Está centralizada. Su estructura es rígida y de enfoque reactivo.	Está descentralizada en una estructura constituida para la detección y solución de los problemas. Su enfoque es proactivo.
Generalmente no hay una aplicación estructurada de las herramientas de mejora.	Se hace uso estructurado de las herramientas de mejora y de las técnicas estadísticas para la solución de los problemas.

<p>No se tiene soporte en la aplicación de las herramientas de mejora. Generalmente su uso es localizado y aislado.</p>	<p>Se provee toda una estructura de apoyo y capacitación al personal, para el empleo de las herramientas de mejora.</p>
<p>La toma de decisiones se efectúa sobre la base de presentimientos y datos vagos.</p>	<p>La toma de decisiones se basa en datos precisos y objetivos: "Sólo en Dios creo, los demás traigan datos".</p>
<p>Se aplican remedios provisionales o parches. Sólo se corrige en vez de prevenir.</p>	<p>Se vá a la causa raíz para implementar soluciones sólidas y efectivas y así prevenir la recurrencia de los problemas.</p>
<p>No se establecen planes estructurados de formación y capacitación para la aplicación de las técnicas estadísticas requeridas.</p>	<p>Se establecen planes de entrenamiento estructurados para la aplicación de las técnicas estadísticas requeridas.</p>
<p>Se enfoca solamente en la inspección para la detección de los defectos (variables clave de salida del proceso). Post-Mortem.</p>	<p>Se enfoca hacia el control de las variables clave de entrada al proceso, las cuales generan la salida o producto deseado del proceso.</p>

Tabla 1: Calidad Tradicional vs Seis Sigma

Fuente: Fermín Gómez, José Vilar, Miguel Monzón, 2003

CAPÍTULO II

APLICACIÓN PRÁCTICA

Luego de haberse ofrecido los conceptos teóricos que describen al método Seis Sigma, se comenzará a explicar, paso a paso, como se implementó esta metodología en la empresa y cuáles fueron los resultados cualitativos y cuantitativos obtenidos con el correr del tiempo en la aplicación del mismo.

Vamos a comenzar brindando una pequeña descripción de la empresa en la cual se aplicó el método.

I) Descripción de la empresa

1 Historia de la empresa (www.movistar.com.ar, Junio 2012)

“Movistar es la operadora de telefonía celular del Grupo Telefónica en la Argentina. En la actualidad cuenta con más de 16 millones de clientes, liderando el mercado móvil en el país. Los clientes de la empresa disponen de los productos más desarrollados de nivel internacional, gracias a la experiencia y liderazgo del Grupo Telefónica en el mundo. Esto facilita la traslación de los productos y servicios más innovadores al mercado argentino, así como las condiciones de precios más ventajosas.”

“En los últimos cinco años, la empresa invirtió en el país 3.000 millones de pesos, que fueron destinados a la ampliación de las redes y al lanzamiento de servicios innovadores. Para el 2010, se estimó una inversión de más de 1.100 millones de pesos, que estarán focalizados en el crecimiento de la capacidad y cobertura de su red 3,5G.”

“La compañía fue la primera operadora en América Latina en ofrecer dispositivos 3G con módem incorporado, que se suman a su estrategia de comercialización de Internet Móvil junto con los nuevos teléfonos 3G, de los cuales hay disponibles varios modelos.”

“En la actualidad, Movistar cuenta con más de un millón de clientes de Internet Móvil y cubre con su red 3.5G toda la zona del AMBA y más de 350 localidades de toda la Argentina.”

Movistar es considerada la marca más reconocida de la industria, entre público masivo, clientes de alto valor y jóvenes. También es líder en el segmento de smartphones (teléfonos inteligentes), donde se

posiciona con más de un 45% del mercado. Fue la primera compañía en traer el Iphone al país y posee la mayor cantidad de clientes con el servicio Blackberry.

En cuanto a la atención al cliente, la compañía logró certificar la implementación del modelo COPC®, uno de los estándares de calidad más importantes a nivel internacional, para la gestión de sus clientes corporativos y atención a clientes en los centros de contacto personalizados.

El Servicio al Cliente de la empresa alcanza el liderazgo en la industria: según encuestas de satisfacción del sector, Movistar obtiene una ventaja competitiva en el mercado, destacándose en atributos de calidad y eficiencia en la atención en todos los canales a los que los clientes acceden.

La compañía también recibió el certificado de Gestión Ambiental bajo la marca AENOR, acorde al estándar internacional ISO 14001. Esta distinción certifica que ha implementado dentro de su organización un sistema eficaz de gestión ambiental y ratifica su compromiso con la preservación del entorno.

2 Misión

“Ser la mejor Experiencia de Cliente en Comunicaciones Móviles”.

3 Visión

“Brindar los mejores y mas confiables servicios de comunicaciones móviles para todos nuestros clientes, centrando nuestro liderazgo en la calidad de atención, la innovación, la excelencia operativa y el cumplimiento de los compromisos adquiridos con todos los grupos de interés”.

Como se puede observar, la visión marca claramente hacia dónde va la empresa, de manera resumida y consistente. También se observa que, la misión enuncia como pretende hacer la empresa para alcanzar esa visión.

4 Valores

Los valores de la empresa que se detallan son:

- Confiable
- Innovadora
- Abierta

- Comprometida
- Competitiva

Se puede observar que los valores están de acuerdo al tipo de empresa que es (telecomunicaciones), y que los mismos acompañan a la misión y visión de la organización.

También está disponible un amplio y detallado manual en el cual se detallan los principios de actuación por los que deben regirse los empleados del grupo telefónica ante cualquier situación.

II) Etapas de aplicación del método

1º ETAPA: DEFINICIÓN - MEDICIÓN

Para el abordaje del caso de estudio, vamos a seguir las etapas que propone el método DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar). (Meters Pande, Robert Neuman, 2000)

a) COMO SURGIO LA IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO EN LA EMPRESA

El departamento de Administración y Logística tiene dentro de sus funciones la gestión y el control de las oficinas logísticas (lugar donde se almacenan y distribuyen los equipos) que operan dentro de cada sucursal.

La función que tienen estas oficinas, es principalmente recibir los terminales que se envían desde los depósitos de Buenos Aires y conservarlos hasta que los canales de ventas los necesiten. Ya sean estos, agentes oficiales, vendedores directos o canales mixtos. Se puede apreciar que juega un papel clave en el manejo de uno de los principales activos de la compañía.

La oportunidad de mejora en este sector fue detectada gracias al análisis de un reporte que comenzó a realizarse de forma periódica, en el cual se muestran los días de antigüedad que tienen los equipos en los stocks de cada oficina. En este podía verse muchas veces que había equipos que tenían más de 300 días en los almacenes y esto contrastaba seriamente con la demanda de equipos, muchas veces insatisfecha, por parte de los vendedores. Esto, lógicamente repercutía directamente en insatisfacción del cliente. Por este motivo se decidió indagar seriamente el tema y realizar una gran inversión de tiempo y recursos para llevar a cabo el proyecto “Terminales a Tiempo”.

b) ARMADO DEL EQUIPO DE TRABAJO

Para poder llevar a cabo el proyecto fue necesario formar el equipo que se encargaría del mismo. Una definición clara de los roles es fundamental para el despliegue de la estrategia Seis Sigma. Como el proyecto involucra a todo el país y en él se ven envueltos muchos sectores de la compañía, el conjunto de personas que lo componen está compuesto por integrantes tanto de distintas zonas geográficas, como de distintos cargos, áreas y funciones.

Recordemos algunos beneficios de los equipos de trabajo

- a_ La experiencia y habilidades de los diferentes miembros enriquece la del grupo y se tiene acceso inmediato.
- b_ Pueden atacar problemas mayores que como individuos.
- c_ Pueden comprender completamente el proceso a mejorar.
- d_ El equipo se auto soporta y coopera en los proyectos.

Como sabemos el “Sponsor” es quien debe promover y comunicar el proyecto ante el resto de la cúpula de la empresa, debe sentirse “dueño del proyecto”, y tiene que ser quien impulsa al resto del equipo con la consecución de los objetivos fijados. En este caso, el mismo es el Director Ejecutivo de la zona Amba y Sur.

El rol de Champion, fue llevado a cabo por dos personas. Una es la Jefa del departamento de Administración y Logística de la Región Centro; y el otro, quien ocupa el mismo puesto en la región Amba. Los Champions.- contribuyen al trabajo para la identificación y validación de potenciales proyectos Seis Sigma y son los responsables de la ejecución y de la manutención de los niveles mejorados del desempeño y los resultados financieros.

El papel de Green Belt Lider, fue llevado a cabo por el jefe de Administración y Log. De la Región Atlántica. El mismo sería quien lidera el proyecto “Terminales a Tiempo” específicamente. No es casualidad que para este papel se haya designado al responsable de la región que tenía mayores problemas con los indicadores de equipos inmovilizados. Con la designación del mismo, se busca el mayor compromiso de la gerencia que se encontraba más afectada en el tema bajo análisis. Sus principales funciones son coordinar las actividades de mejora de procesos y monitorear los avances. Trabaja con Black Belts para mejorar los procesos bajo su responsabilidad, a veces actúan como Champions.

Para las etapas de mejoramiento y control se designaron tres Green Belts. Como recursos a tiempo parcial, ellos ayudan al equipo a completar los proyectos y a mantener sus logros. Realizan también actividades claves en las fases preliminares del proyecto para la exploración y tratamiento inicial de datos y participan activamente en las actividades de la fase de control con el desarrollo de métodos y entrenamiento operacional. En este caso se eligió a personas de tres regiones distintas. De este modo se puede obtener como ventaja compartir las distintas experiencias, conocimientos y soluciones encontradas en cada uno de los lugares, ante inconvenientes similares.

Los cuatro restantes miembros del grupo de proyecto (Yellow Belts- YB) son los integrantes de un proyecto específico con dedicación a tiempo parcial que proporcionan la sabiduría de la organización y de esa forma aportan su conocimiento específicos y/o multifuncional, para implementar y cumplir los propósitos de los proyectos y del mismo modo, ayudan a mantener o sustentar los mejoramientos y las ganancias logradas. En este caso se designó una persona del sector que se encarga de diagramar los procesos de toda la compañía; otro que es el responsable del sector de control de inventarios; el responsable de la logística (entiéndase traslados) de los terminales; y un analista de la región centro, que fue designado por sus conocimientos en el armado y manejo de bases de datos e informes.

Queda en evidencia que para la selección del equipo de trabajo, se tuvo muy en cuenta que los miembros estén asociados al problema, para de este modo lograr los resultados en el menor tiempo posible. A continuación resumimos algunas características clave que fueron consideradas:

- a_ Donde se observa el problema (geográficamente).
- b_ Donde se pueden encontrar las causas o fuentes.
- c_ Entre los que tienen conocimientos o habilidades especiales.
- d_ En áreas que pueden ser útiles para encontrar la solución.
- e_ Normalmente se forma un equipo multidisciplinario.

A continuación se puede observar de modo resumido quienes fueron designados como integrantes del equipo.



Ilustración 6: Equipo de Proyecto

Fuente: Elaboración propia, datos de la empresa

c) MAPA DEL PROCESO DE GESTION DE TERMINALES

Como ya sabemos, para abordar correctamente un proyecto, debemos definir claramente cuál será el alcance del mismo, para de este modo tener bien en claro sobre que se va a poder actuar para lograr los resultados deseados. Lógicamente con la correcta definición del alcance, vienen por consiguiente, las delimitaciones de las responsabilidades de cada una de las áreas involucradas.

Vamos a comenzar diagramando cual es el mapa del proceso mediante el cual se gestionan los terminales, para de este modo, poder definir sobre cuales etapas son sobre las cuales vamos a poder actuar para lograr las correcciones deseadas. Las etapas son las siguientes:

1_ Elaboración del Planeamiento:

La empresa cuenta con un departamento de Planificación Comercial, el cual se encuentra en Buenos Aires y, entre sus funciones, se encarga de hacer una proyección de cuántos equipos necesitará la compañía para

el año siguiente. Esta tarea no es nada fácil, ya que deben asegurarse de proveer las cantidades suficientes de equipos en los modelos y gamas que los clientes lo requieran. Para realizar dicho presupuesto, se basan tanto en las ventas del año transcurrido, en los objetivos de ventas que tiene la compañía para el año siguiente y en los informes del departamento de Marketing que informan cuáles serían los equipos más demandados por los clientes.

2_ Gestión de compra:

Esta etapa se lleva a cabo trimestralmente por los departamentos de Trade Marketing y Control de Gestión y Entregas de Terminales. La misma es de vital importancia, ya que basándose en el presupuesto confeccionado en la etapa anterior, la gente de Compras se sienta a negociar con las distintas marcas (Motorola, Nokia, Samsung, Blackberry, etc.) las cantidades de terminales que comprará la compañía de cada uno de sus modelos. En esta etapa no solo se encarga de la compra sino también de asegurarse que se realice la entrega en tiempo y forma de los equipos.

3_ Macro asignación:

Los departamentos de Planificación Comercial y Gestión de terminales se encargan semanalmente de realizar la macro asignación de los equipos entre las distintas regiones y canales de ventas. En esta etapa se encargan de dividir los equipos que hay en la bodega principal de la empresa para cada uno de los canales de comercialización. Los mismos son los Agentes Oficiales, Canales Mixtos, Retail y Ventas Directas. En el caso de las ventas directas, la macro asignación también consiste en asignar los equipos entre las distintas regiones.

A continuación se agrega una breve descripción de los mismos.

Agentes oficiales: son las empresas que por contrato tienen la exclusividad para vender únicamente los productos de la empresa, por lo tanto cuentan con ciertos beneficios comerciales que no tienen el resto de los canales.

Canales mixtos: No tienen exclusividad comercial, pueden vender productos de cualquiera de las marcas (Claro, Personal, Movistar).

Retailers: es el canal en el cual se comercializa a través de las grandes tiendas, que no se dedican solamente a la venta de celulares, como por ejemplo Fravega, Garbarino, Musimundo, Red Megatone, etc.

Ventas Directas: Son las que dependen directamente de la compañía, los mismos son los vendedores de empresas y de salón que se ubican en las sucursales propias de Movistar.

4_ Micro asignación:

En esta etapa, cada uno de los canales comerciales, se debe encargar de distribuir los equipos que se les asignaron en la etapa anterior. En el caso de las Ventas Directas, por ejemplo, debe asignar equitativamente a cada uno de sus canales (Servicio Técnico, Ventas a Empresas y Ventas a Individuos), basándose en los criterios más acertados los equipos que vayan a necesitar. No sólo los debe distribuir entre los canales, sino también entre las áreas geográficas que se encuentran bajo su área de mando. En el caso de la región Cuyo, la distribución geográfica de ventas directas sería entre las oficinas comerciales de Mendoza, San Rafael, San Juan, San Luis y Villa Mercedes.

5_ Control y carga en el PAD:

Periódicamente los departamentos de Asignación de Terminales y Control de Stock deben cargar en el PAD (aplicación que se encuentra en un disco compartido de la compañía) las asignaciones de terminales que se han realizado hasta el momento. Mediante la carga de los mismos se puede hacer el seguimiento on line de los equipos, lo que permite a los directivos y responsables de los canales, poder ver las situaciones al momento.

6_ Despacho de equipos:

Diariamente las Logísticas Comerciales y de Servicio Técnico, realizan los envíos a los distintos canales y áreas, según se definió en las etapas anteriores. Como todos los pasos anteriores, éste es fundamental ya que si se cometiera algún error los equipos no llegarían a destino en tiempo y forma, lo que llevaría a tener una demanda insatisfecha por parte de los clientes.

7_ Regiones:

El último eslabón de este proceso, es el que incluye al manejo que se les da a los equipos en las distintas regiones. Es decir cómo se reciben, asignan y entregan los terminales entre las logísticas y canales de ventas de cada gerencia geográfica. Este punto es fundamental para el logro de los objetivos de inmovilizados debido a que dependiendo del manejo que se le dé en las distintas oficinas, es la cantidad de días de antigüedad que tendrán los equipos antes de llegar al cliente.

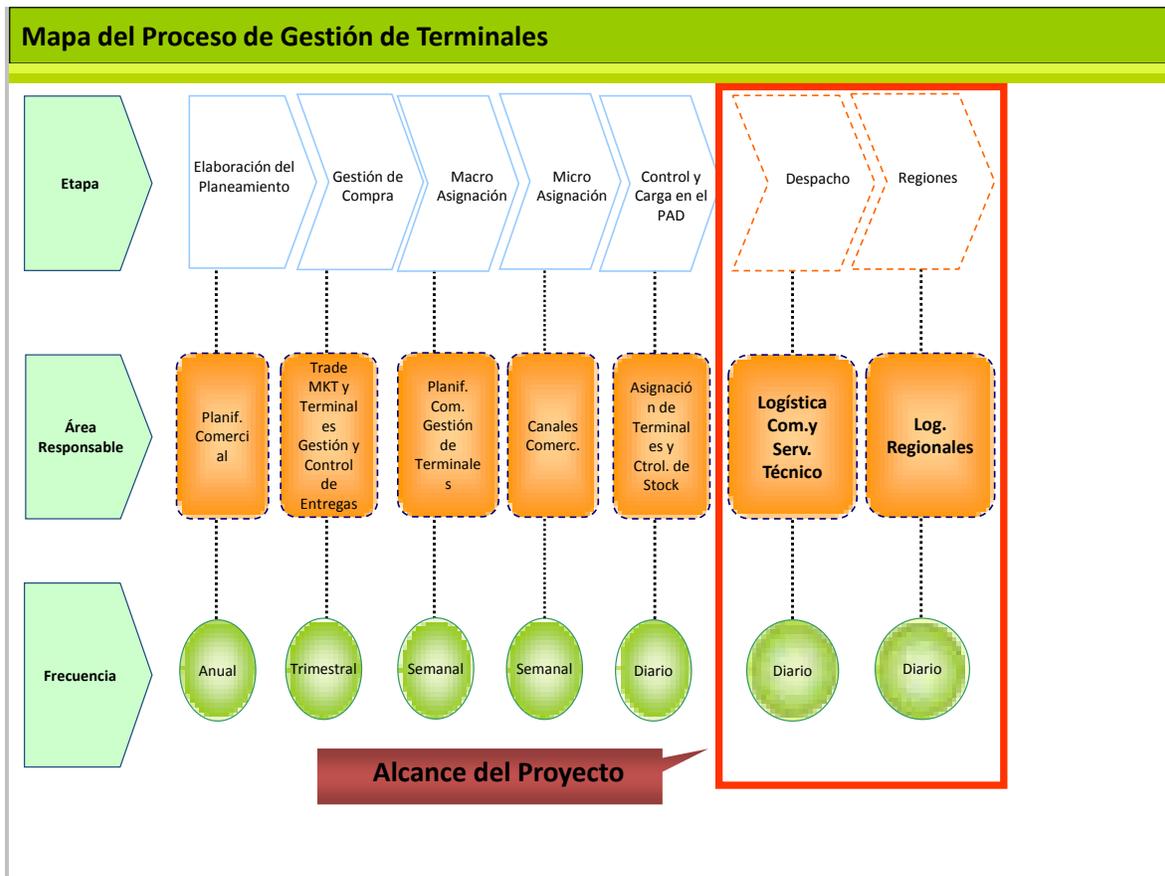


Ilustración 7: Mapa del Proceso

Fuente: Elaboración propia, datos de la empresa

Luego de analizar las etapas intervinientes en el proceso de gestión de terminales, se definió para este proyecto que el alcance del mismo se va a limitar a las actividades de Despacho y Manejo en Regiones.

A continuación analizaremos con más detalle las actividades que se realizan en las etapas definidas anteriormente como “alcance del proyecto”. Lo que se intenta hacer es, a partir de este análisis, empezar a identificar posibles causas del problema en cuestión. El conteo de días para el cálculo de inmobilizados comienza en el momento que los equipos son recibidos en las logísticas del CEC (Centro Experiencia de Clientes) u oficina comercial. Luego los mismos son asignados a los canales de ventas directas o post venta. Dentro de lo que es ventas, se encuentran los vendedores Pymes, Ejecutivos de Cuentas Empresas y Vendedores de Salón. Dentro de estos canales, los vendedores Pymes y Ejecutivos muchas veces retienen equipos dentro de sus almacenes por temor a un futuro desabastecimiento.

Por otro lado, en el canal de Post Venta se pueden asignar los equipos recibidos solamente para Cambios de Terminales (Cater). En este caso la oficina de post venta muchas veces debe retener equipos que son difíciles de obtener para casos de emergencia, lo que lógicamente hace que los mismos comiencen a acumular días de antigüedad en los stocks.

Los equipos en STP (Servicio Técnico) hacen el camino inverso, es decir, vienen de los clientes hacia la empresa. En este caso se detecta una causa de inmovilización de terminales, cuando el cliente ingresa un equipo para reparación y el mismo no puede ser reparado en la oficina local, el terminal debe ser enviado a Buenos Aires para continuar el proceso y cuando llega allí, en muchas oportunidades no dan la recepción por sistemas del equipo. Por consiguiente, el mismo sigue figurando y acumulando días en el almacén del Servicio Técnico de la oficina en la cual se recibió.

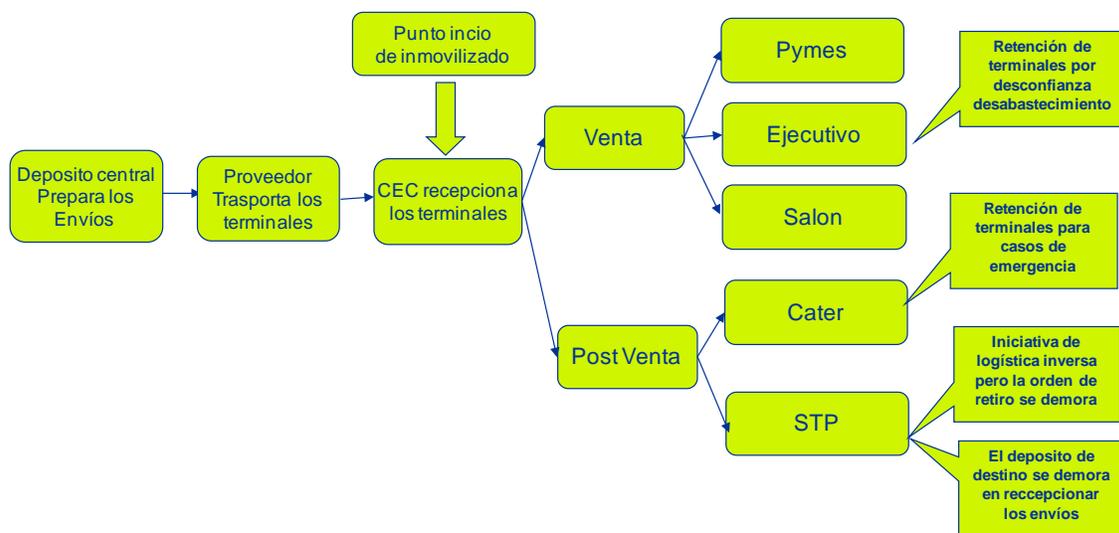


Ilustración 8: Etapas del Alcance del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia, datos de la empresa

d) IDENTIFICAR LOS GRUPOS DE INTERÉS

Es muy importante lograr identificar los grupos de interés que se encuentran dentro de la empresa y que se pueden ver involucrados en el proceso de mejora que se lleva a cabo. La relevancia de este aspecto radica en que cada grupo puede brindar aportes al proceso, ya sea con requerimientos que no todos conocen,

ideas de mejora novedosas, colaboración en la definición de objetivos, aportar parte de sus recursos para lograr la consecución de las metas, etc.

A continuación se mencionan los grupos identificados en la empresa y cuál es su principal interés respecto a la aplicación del método:

- Gestión de Clientes / Ventas Empresas / Ventas Pymes / Gerentes Regionales: el principal interés de estos grupos radica en que se asignen los equipos correctamente según las necesidades identificadas en los clientes.
- Logística / Servicio Técnico: la principal preocupación de estos dos grupos es que se optimice la red de distribución de los terminales.
- Departamento de Finanzas / Control de Inventarios: Lo que realmente preocupa a estos dos sectores es el seguimiento de los equipos inmovilizados y el control de los almacenes. Lógicamente a finanzas le incumbe mucho el porcentaje de equipos inmovilizados debido a que representan un capital que no está siendo aprovechado como corresponde.
- Departamento de Gestión y Administración Presupuestaria / Depto. Información: Ambos departamentos se encuentran sumamente interesados en mejorar las herramientas de control por sistemas, ya que ambas se ven beneficiados por una que sea eficiente y no muy compleja para utilizar.
- Departamento de Logística / T-Gestiona: es bueno aclarar que T-Gestiona es una unidad de negocios perteneciente al grupo Telefónica que se encarga de las tercerizaciones realizadas por la misma. En este caso la interés que los reúne es del de gestionar contratos con transportes que respondan a los tiempos requeridos para mantener la eficiencia del proceso.
- Gerencias Regionales Interior: lo que preocupa a los gerentes regionales es optimizar la distribución de los equipos para que el abastecimiento de los mismos pueda satisfacer la demanda de los distintos canales de ventas.

GRUPO DE INTERES	PRINCIPAL INTERES
Gestión de clientes/Ventas empresas y Pymes/Gtes Regionales	Asignación según necesidades del cliente
Logística y servicio técnico	Optimizar la red de distribución
Finanzas y control de inventarios	Seguimiento de inmovilizados y control De almacenes
Gest. Adm. Presup. E información	Mejora de la herramienta de control por sistema
Logística – T-gestiona	Gestionar contratos con transportes que Respondan a los tiempos requeridos
Regionales interior	Optimizar distribución

Ilustración 9: Grupos de interés

Fuente: Elaboración propia, datos de la empresa

e) DEFINICIÓN DE OBJETIVOS Y ALCANCES

Resulta fundamental para el desarrollo del proyecto, definir cuáles serán los objetivos a alcanzar. Recordemos que hay ciertas características que contribuyen a la correcta definición de los mismos. Robbins señala en su libro “Administración” algunas características que son más que importantes a la hora de fijar los mismos (Stephen Robbins, Mary Coulter, 2010):

Están escritas en términos de resultados más que de acciones.

Son mensurables y cuantificables.

Señalan claramente sus plazos.

Son difíciles, pero asequibles.

Se ponen por escrito.

Se comunican a todos los miembros de la organización.

El objetivo planteado por el equipo de trabajo fue “que los stocks regionales no superen el 10% de terminales inmovilizados a más de 45 días”. A qué se referían con el término “inmovilizados”? Se trata de todo terminal que no rota por más de 45 días en el almacén asignado.

Por ejemplo, desde la logística central se envía un equipo a la oficina de Mendoza y el mismo permanece en el almacén de destino 60 días, es decir, no es vendido ni asignado a un vendedor en ese periodo de tiempo.

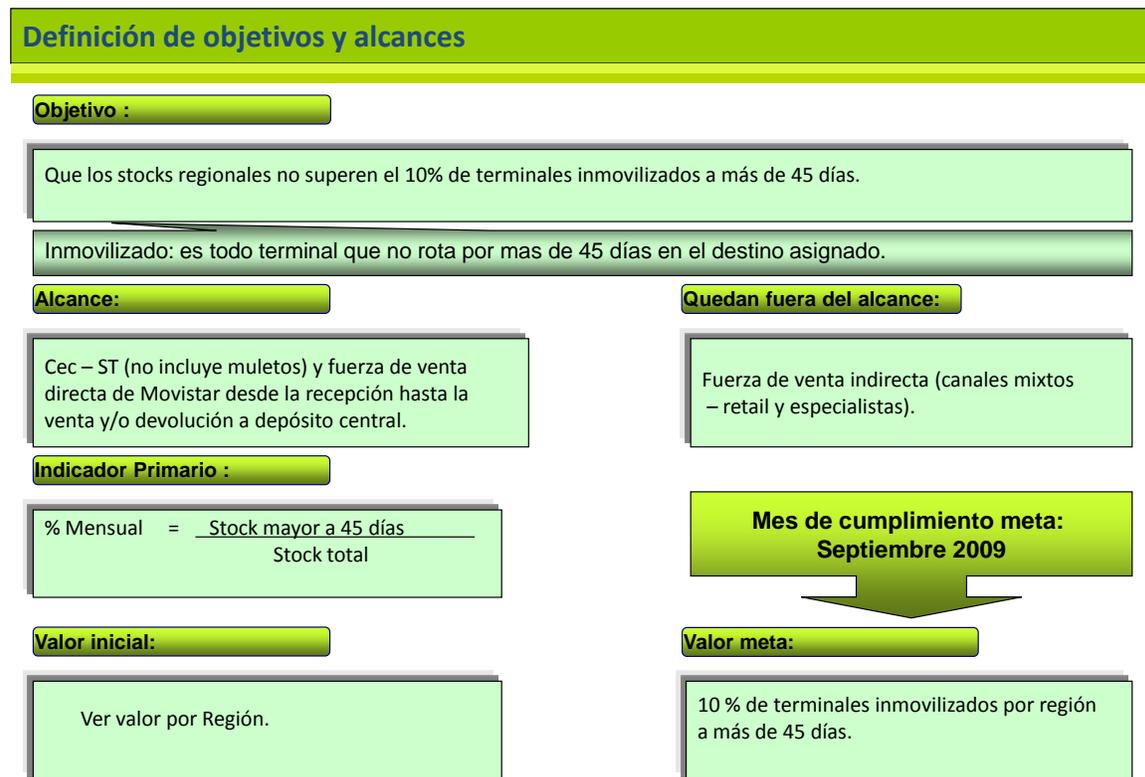


Ilustración 10: Objetivos y Alcances

Fuente: Elaboración Propia, datos de la empresa

El alcance del proyecto no estaba direccionado a todos los canales de comercialización de la compañía, sino a lo que es ventas directas, es decir, a Cec, Servicio Técnico y Venta a Empresas.

La fecha fijada como meta para el cumplimiento del objetivo era el mes Septiembre del 2009.

La fórmula de la métrica con la cuál se mide el desempeño es el cociente entre el stock de equipos que supera los 45 días sobre el stock total de equipos.

$$\% \text{ Mensual} = \text{Stock Mayor a 45 Días} / \text{Stock Total}$$

Al momento de la implementación, los valores del indicador en las distintas regiones se encontraban muy alejados del objetivo. A continuación se adjunta un cuadro con los porcentajes correspondientes.

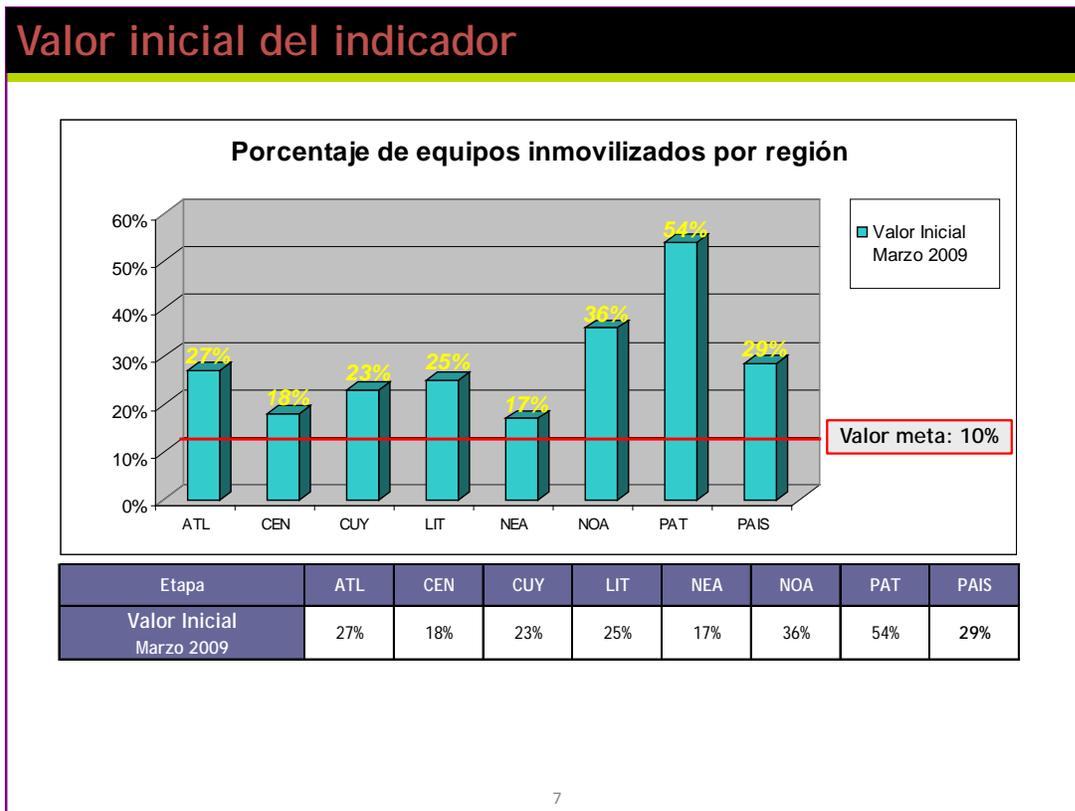


Ilustración 11: Valor Inicial del Indicador

Fuente: Elaboración Propia, datos de la empresa

Al observar este cuadro queda en evidencia que se puede incurrir en grandes gastos en capital inmovilizado por no contar con un proceso adecuadamente definido y controlado en el manejo de los mismos. Para darnos una idea de cómo repercute financieramente esto en la empresa, vamos a ver cuánto significan estas cantidades de terminales trasladados a su valor económico.

Region	Costo inmovilizado Marzo 2009	Cantidad de Equipos
ATL	\$1279652	1830
CEN	\$716815	839
CUY	\$1119800	2111
LIT	\$956999	1119
NEA	\$336557	422
NOA	\$891768	1032
PAT	\$2535080	4259
TOTAL	\$7836674	11612

Tabla 2: Costo Inmovilizado x Región

Fuente: Elaboración Propia, datos de la empresa

Puede observarse que la suma total es un monto más que interesante y nos ayuda a terminar de comprender porque la compañía decidió enfocarse en este problema abordándolo con esta metodología.

f) IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS:

Luego de haber definido las metas a alcanzar se procede a identificar las posibles barreras que haya que traspasar para la consecución de los objetivos. Para obtener las posibles causas se procedió a utilizar una de las tantas técnicas que se utilizan en los equipos de trabajo. Para poder ubicarlas se realizó la denominada “tormenta de ideas” (brainstorming). Como ya sabemos La tormenta de ideas es una reunión o dinámica de grupo que emplea un moderador y un procedimiento para favorecer la generación de ideas, la producción de ideas en grupo puede ser más efectiva que individualmente (Edward De Bono, 1991).

Los motivos identificados por el equipo son los que se detallan a continuación:

- Falta proceso claro de control, gestión y responsable del stock inmovilizado.

- Gran cantidad de almacenes innecesarios, los cuales favorecen a la inmovilización de terminales.
- Excesiva cantidad de terminales por vendedor.
- No existe contrato de Transporte logístico del Interior al interior.
- No se cumple PEPS en las logísticas
- Ausencia de SLA en todas las fases de logística inversa (Retiro y aceptación de Orden de Traspaso).
- Ausencia de informe preventivo de gestión.

2º ETAPA: ANALISIS

En esta fase lo que se busca es establecer las relaciones y niveles de causalidad entre los procesos y los resultados, se identifican los aspectos críticos a partir de los cuales se puede modificar la situación actual utilizando bases y métodos estadísticos intermedios. Se estudian los modos de falla y los efectos de la variabilidad Se establecen los efectos principales e interacciones derivadas del análisis pasivo y los compromisos tanto operacionales como financieros.

a) ANALISIS DE LAS POSIBLES CAUSAS

Mediante las pruebas de hipótesis se busca analizar el nivel de relación entre las causas observadas y el porcentaje de equipos inmovilizados, para luego poder tomar las medidas correctivas correspondientes. Los métodos que vamos a usar para ello son tres, Correlación, Wilcoxon y Chi Cuadrado. Se dará una pequeña descripción de dichos métodos, para entender un poco más el análisis realizado:

- **Análisis de Correlación:** Es el conjunto de técnicas estadísticas empleado para medir la intensidad de la asociación entre dos variables. El principal objetivo del análisis de correlación consiste en determinar que tan intensa es la relación entre dos variables. Normalmente, el primer paso es mostrar los datos en un diagrama de dispersión. Diagrama de Dispersión.- es aquel grafico que representa la relación entre dos variables. Una es llamada Variable Dependiente, la cual es la variable que se predice o calcula y cuya representación es "Y". La variable Independiente, es la variable que proporciona las bases para el cálculo, cuya representación es: X1,X2,X3..... El Coeficiente de Correlación describe la intensidad de la relación entre dos conjuntos de variables de nivel de intervalo. Es la medida de la intensidad de la relación lineal entre dos variables. El valor del coeficiente de correlación puede tomar valores desde menos uno hasta uno, indicando

que mientras más cercano a uno sea el valor del coeficiente de correlación, en cualquier dirección, más fuerte será la asociación lineal entre las dos variables. Mientras más cercano a cero sea el coeficiente de correlación indicará que más débil es la asociación entre ambas variables. Si es igual a cero se concluirá que no existe relación lineal alguna entre ambas variables.

- Wilcoxon: Prueba si la mediana de la muestra es igual a la de un valor conocido o a un valor hipotético.
- Chi Cuadrado: La prueba de chi cuadrado se utiliza para ver si una variable depende de otra, primero que todo se debe realizar una tabla de contingencia en donde relacione las 2 variables y después plantear una hipótesis nula y otra alternativa para ver con el valor p cual se acepta y cual se rechaza: si la H_0 se acepta quiere decir que las variables no dependen una de la otra.

Para el realizar el análisis estadístico se utilizó Minitab. El mismo es un programa de computadora diseñado para ejecutar funciones estadísticas básicas y avanzadas. Combina lo amigable del uso de Microsoft Excel con la capacidad de ejecución de análisis estadísticos. En 1972, instructores del programa de análisis estadísticos de la Universidad Estatal de Pennsylvania (Pennsylvania State University) desarrollaron MINITAB como una versión ligera de OMNITAB, un programa de análisis estadístico del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) de los Estados Unidos.

Minitab es frecuentemente usado con la implantación la metodología de mejora de procesos Seis Sigma.

A continuación iremos analizando cada una de las causas identificadas previamente:

1_ Aplicación Método PEPS en las Logísticas:

Se observa que la no utilización de PEPS influye en el aumento de los terminales inmovilizados. Lógicamente, si no se le da prioridad para salir primero de los almacenes a los equipos que primero entraron, estos van a acumular días y harán incrementar el indicador.

Correlations: NO FIFO; % INMOVI

Pearson correlation of NO FIFO and % INMOVI = 0,999

P-Value = 0,033

Ho = no existe correlación

Ha = existe correlación

Como el P value es bajo se anula la hipótesis nula

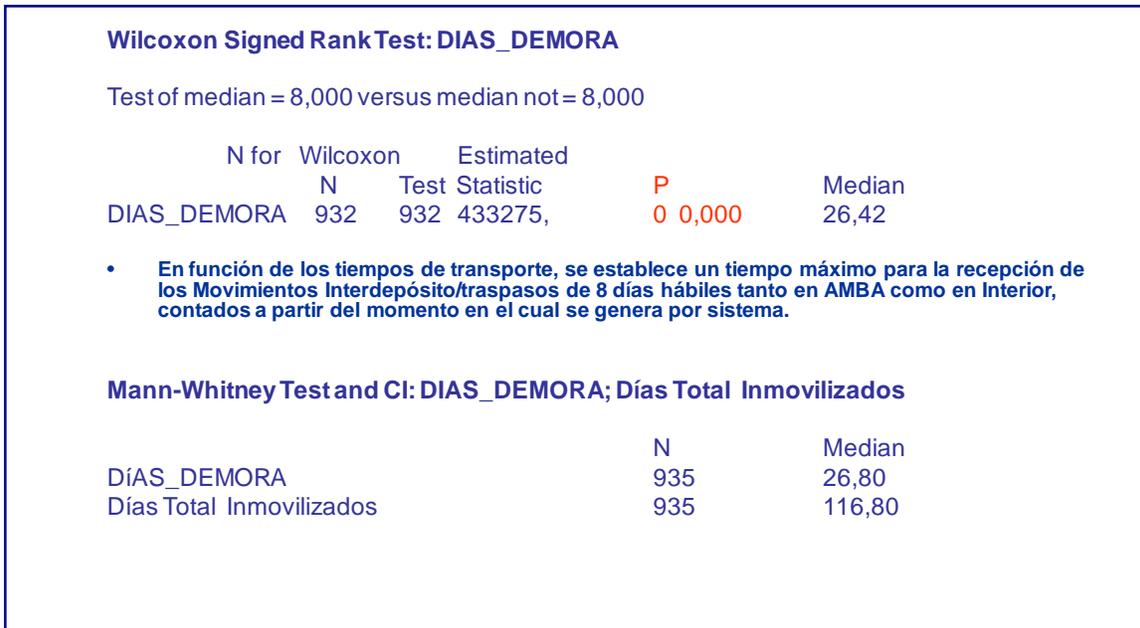
Se tomaron datos de Atl – Pat - Centro

Recuadro 1: Fifo

Fuente: Informes Movistar

2_ El Tiempo en la Aceptación en los Almacenes de Destino:

Se puede apreciar que la demora en la aceptación de los equipos en los depósitos de destino trae aparejado un aumento la cantidad de terminales inmovilizados. Es lógico, ya que al no “tomar” los equipos por sistema en los almacenes a los cuales se los envía, los mismos siguen sumando días en las logísticas desde las cuales fueron enviados.



Recuadro 2: Días de Demora

Fuente: Informes Movistar

Mediante el siguiente gráfico, también se puede observar como está positivamente relacionada la cantidad de días de demora en aceptación con el porcentaje de equipos inmovilizados.

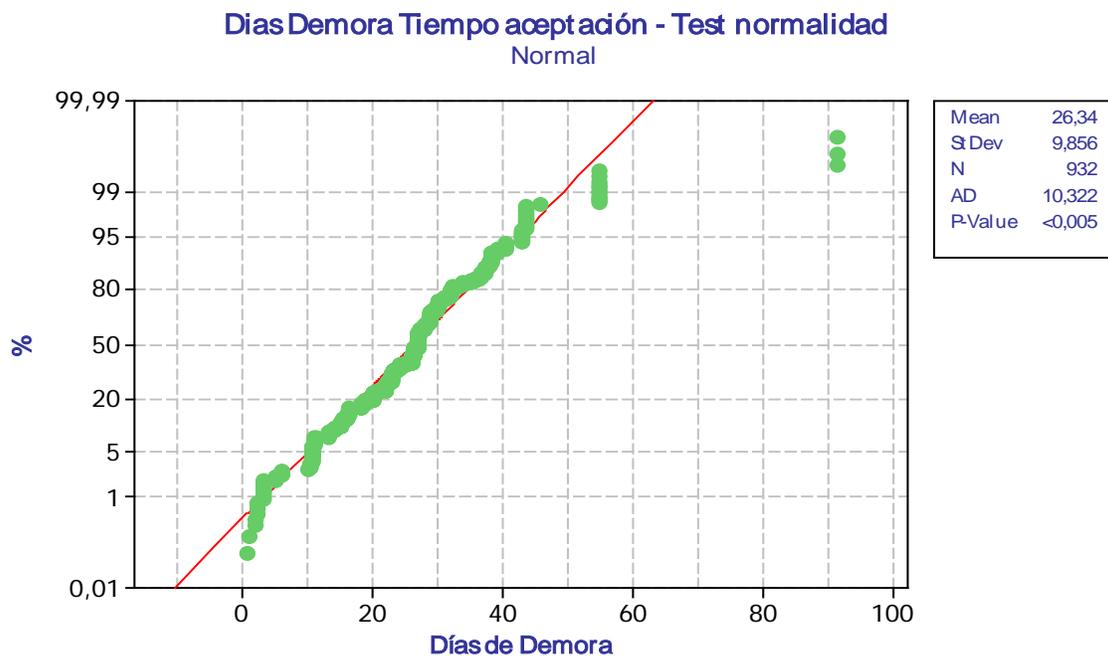
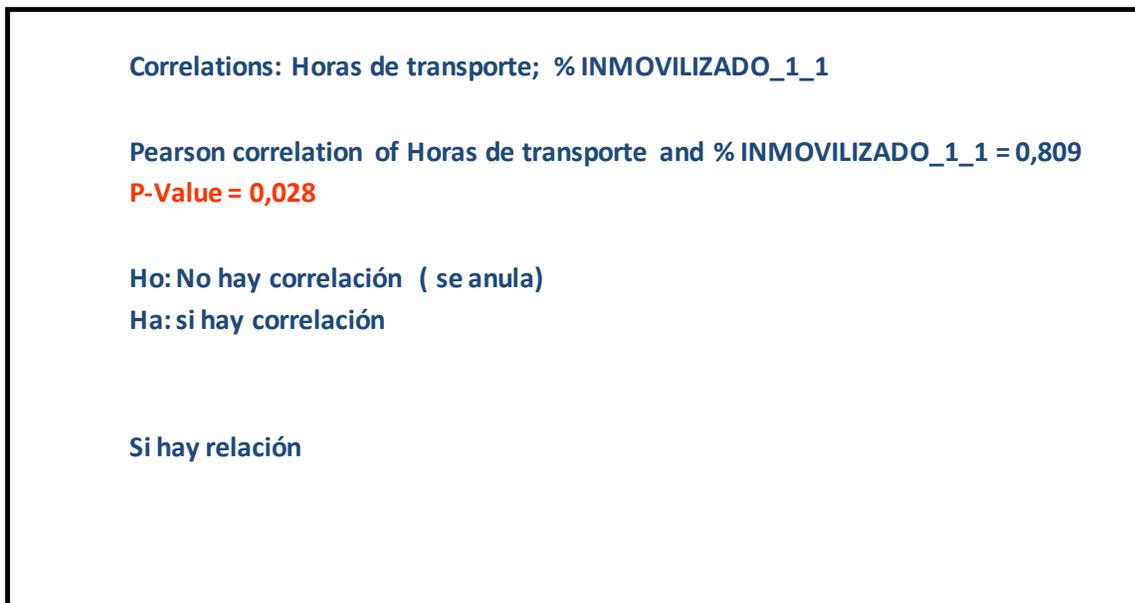


Ilustración 12: Relación Días de Demora / Porcentaje Inmovilizado

Fuente: Elaboración Propia. datos de la empresa

3_ El Tiempo del transporte:

El tiempo que demora el traslado de los terminales tiene una fuerte influencia en los días que los mismos permanecen inmovilizados en el almacén de origen. Esto se produce a causa de que los mismos suman días hasta que son aceptados en el almacén de destino, si el transporte es lento en este proceso hace que se dificulte el cumplimiento de los objetivos.



Recuadro 3: Horas de Transporte

Fuente: Informes Movistar

La detección de esta causa generará a posteriori la realización de una nueva definición y medición del proceso de transporte.

4_ La Gama de los terminales:

Puede observarse que la gama influye en el indicador, sobre todo en los terminales de gama alta y Premium. El motivo que explica esto, es que son los equipos más demandados, por lo tanto, los vendedores tienden a dejarlos “reservados” en sus almacenes, hasta que algún cliente venga en búsqueda

de los mismos. Lo que agrava la situación es que, al ser los equipos de gama alta y Premium, significa que son los equipos de mayor costo, por ende son los que tienen un mayor costo financiero de inmovilización.

Correlations: GALTA; GBAJA; GBASE; GMEDIA; GPREMIUM; GPREMIUN1; % iNMOV						
	GALTA	GBAJA	GBASE	GMEDIA	GPREMIUM	GPREMIUN1
GBAJA	0,885 0,115					
GBASE 0,736	0,902 0,264	0,098				
GMEDIA	0,877 0,123	1,000 0,000	0,908 0,092			
GPREMIUM	0,990 0,010	0,916 0,084	0,821 0,179	0,911 0,089		
GPREMIUN1	0,940 0,060	0,919 0,081	0,676 0,324	0,912 0,088	0,916 0,084	
% iNMOV	0,979 0,021	0,961 0,039	0,825 0,175	0,956 0,044	0,986 0,014	0,962 0,038
Cell Contents: Pearson correlation						
P-Value						
La mayor correlación se ve en el % de inmovilizados en gama alta vs % de inmovilizados						
Ho= no hay correlación, la gama no modifica la cantidad de inmovilizados						
Ha= hay correlación, la gama modifica la cantidad de inmovilizados						
De acuerdo al resultado se cumple la Ha la gama influye en el inmovilizado						

Recuadro 4: Gamas Equipos

Fuente: Informes Movistar

5_ El estado de los terminales y el inmovilizado

Ver página siguiente

Correlations: NUEVO; RT; REAC; EN GTIA; USADO; A RECICL; DT; % INMOV1

	NUEVO	RT	REAC	EN GTIA	USADO	A RECICL	DT	% INMOV1
RT	0,945 0,055							
REAC	0,606 0,394	0,343 0,657						
EN GTIA	0,885 0,115	0,933 0,067	0,195 0,805					
USADO	0,948 0,052	0,981 0,019	0,460 0,540	0,850 0,150				
A RECI	0,963 0,037	0,986 0,014	0,371 0,629	0,970 0,030	0,948 0,052			
DT	0,753 0,247	0,883 0,117	-0,059 0,941	0,965 0,035	0,776 0,224	0,901 0,099		
% INMO	0,996 0,004	0,952 0,048	0,612 0,388	0,862 0,138	0,967 0,033	0,956 0,044	0,735 0,265	

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

Ho= el estado de los terminales no influye en el % de inmovilizados
Ha= el estado de los terminales influye en el % de los inmovilizados

Se cumple Ha

Recuadro 5: Estado Equipos

Fuente: Informes Movistar

6_ La cantidad de almacenes:

Con la realización de esta prueba se concluyó que la cantidad de almacenes que hay por oficina comercial, influye en la cantidad de terminales inmovilizados. Esto se debe a causa de que es más difícil gestionar y controlar una cantidad innecesariamente mayor de estos.

Chi-Square Test: PROMEDIOS; CANTIDAD DE ALMACENES_1

Expected counts are printed below observed counts

Chi-Square contributions are printed below expected counts

CANTIDAD DE
PROMEDIOS ALMACENES_1 Total

1	80	92	172
	64,96	107,04	
	3,484	2,114	
2	43	88	131
	49,47	81,53	
	0,847	0,514	
3	71	143	214
	80,82	133,18	
	1,192	0,724	
4	33	105	138
	52,12	85,88	
	7,011	4,255	
5	38	37	75
	28,32	46,68	
	3,306	2,006	
6	41	67	108
	40,79	67,21	
	0,001	0,001	
7	86	114	200
	75,53	124,47	
	1,451	0,881	

Total 392 646 1038

Chi-Sq = 27,787; DF = 6; P-Value = 0,000

Ho = la cantidad de almacenes no tiene incidencia sobre el % de inmovilizados

Ha = la cantidad de almacenes tiene incidencia sobre el % de inmovilizados

Se rechaza la Ho

Recuadro 6: Cantidad Almacenes

Fuente: Informes Movistar

A continuación analizaremos con un test de normalidad cual es la relación entre las cantidades de almacenes y el % de inmovilizados.

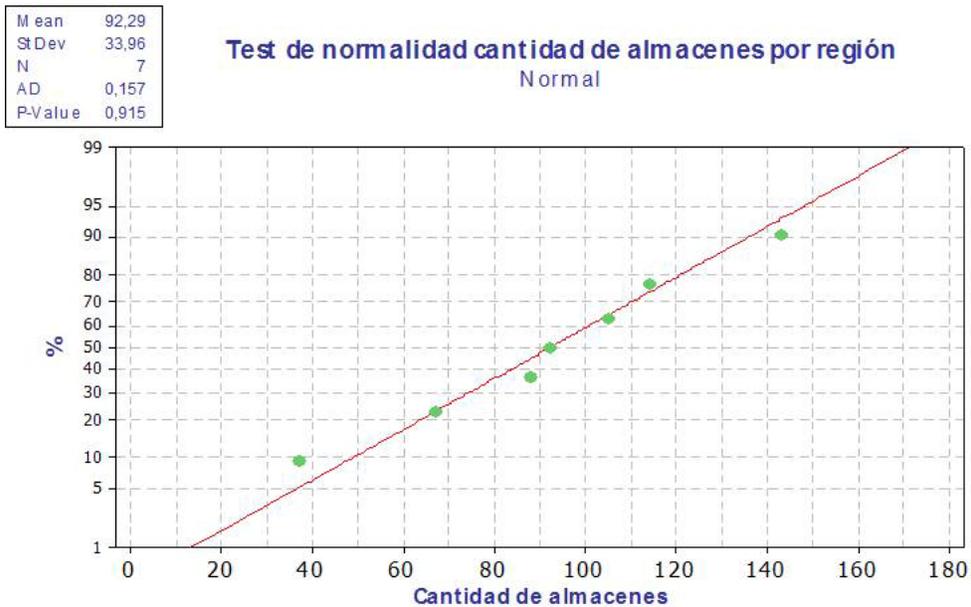


Ilustración 13: Relación Cantidad Almacenes / Inmovilizados

Fuente: Elaboración Propia, datos de la empresa

A través del gráfico, puede apreciarse que la relación es positiva, ya que a mayor cantidad de almacenes, mayor es el porcentaje de equipos inmovilizados.

7_ Cantidad de recursos disponibles para gestionar:

Se observó que la cantidad de recursos asignados por región para gestionar los inmovilizados no tiene una incidencia significativa en el indicador. Como se sabe, muchas veces la calidad del recurso es más significativo que la cantidad de los mismos. Las regiones con deficiencias en el porcentaje medido, no necesariamente responden a que no tengan la cantidad suficiente de gente en las logísticas, sino más bien a que no aplican correctamente los métodos sugeridos.

Correlations: % INMOVILIZADO_1; RECURSOS

Pearson correlation of % INMOVILIZADO_1 and RECURSOS = 0,191

P-Value = 0,681

No hay relación

Ho= los recursos disponibles no tienen incidencia sobre el % de inmovilizados

Ha= los recursos inciden en el % de inmovilizados

Se tomaron datos de Atl – Pat – Cuy – Ctro – Lit – NOA - NEA

Recuadro 7: Recursos

Fuente: Informes Movistar

8_ La capacidad física (M2) de los depósitos:

Se prueba que no hay relación entre los metros cuadrados de las logísticas y el % analizado. Lógicamente se llega a esta conclusión luego de analizar las medidas de las distintas logísticas y como se desempeñan en el indicador en cuestión. Una logística debería ser extremadamente pequeña como para que el tamaño de la misma no deje gestionar correctamente los terminales, por lo tanto se concluye que el tamaño del depósito no tiene una incidencia significativa en el porcentaje analizado.

Correlations: % inmov2; MTROS2

Pearson correlation of % inmov2 and MTROS2 = 0,261

P-Value = 0,618

Ho= no existe correlación entre los mtros2 de las logísticas y los inmovilizados

Ha= existe correlación entre mtros2 de las logísticas y los inmovilizados

Se Tomaron datos de NOA – NEA – Atl – Cuy – Ctro – Lit - Pat

Se cumple la Ho

Recuadro 8: Metros 2

Fuente: Informes Movistar

En resumen los resultados arrojados por los análisis realizados fueron:

1. La no aplicación de FIFO aumenta los inmovilizados.
2. La demora de aceptación de traspasos incrementa el inmovilizado e influye en la no disponibilidad para redistribución.
3. Los tiempos de transporte aumentan el inmovilizado.
4. Las gamas y estado de terminales acrecienta el porcentaje de inmovilización.
5. La cantidad de recursos en las logísticas no afectan al inmovilizado.
6. La inexistencia de un procedimiento de gestión y control de inmovilizados (Ventas Directas – CEC) afecta significativamente el objetivo del proyecto.

3° ETAPA: MEJORAMIENTO

El propósito de esta etapa, es principalmente desarrollar, probar e implementar soluciones recurriendo a métodos creativos que atiendan a las causas raíz.

Como resultado se obtienen acciones planeadas y probadas que eliminan o reducen el impacto de las causas raíz identificadas previamente.

En esta etapa es bueno realizar comparaciones de la situación antes y después de implementar las acciones propuestas para identificar y analizar la dimensión de la mejora, comparar los resultados planeados (meta) contra lo alcanzado.

a) Pasos a Seguir

A continuación iremos viendo cuales fueron los cursos de acción seguidos en el proceso.

1_ Armado y publicación de proceso para gestión y control de inmovilizados.

Uno de los temas identificados como causa principal del problema analizado es que no se contaba con un procedimiento formal de gestión de los terminales inmovilizados. Resulto fundamental haber definido el mismo, para poder definir los responsables involucrados en cada acción y las acciones complementarias que deberán comenzar a realizarse como consecuencia del mismo.

Tal como se muestra en la ilustración 16, el proceso cuenta de las siguientes etapas.

El referente del Cec, recibe el informe elaborado desde control de inventarios, el cual tiene las cantidades de equipos por almacén y la cantidad de días que tienen los mismos. Si en el momento en que se reciben los equipos en las Logísticas / Servicio Técnico, de la región, los mismos no son necesarios, el jefe de Administración y Logística deberá consultar las necesidades y determinar hacia qué lugar de la región serán enviados los mismos.

Si los terminales no fueran necesarios en otro punto de la región, deberían ser enviados mediante logística inversa hacia el depósito central, de este modo estarían disponibles si surgieran demandas insatisfechas en otra región del país.

Debido al análisis minucioso del proceso y a la realización del diagrama de flujo, es que se detectaron oportunidades de mejoras y comenzaron a analizarse cuatro tipos de transporte.

- Transporte de Depósito Central a oficinas.
- Transporte de logística inversa oficinas Depósito Central.
- Transporte entre oficinas del interior
- Transporte interior a interior (desde oficinas a canales masivos).

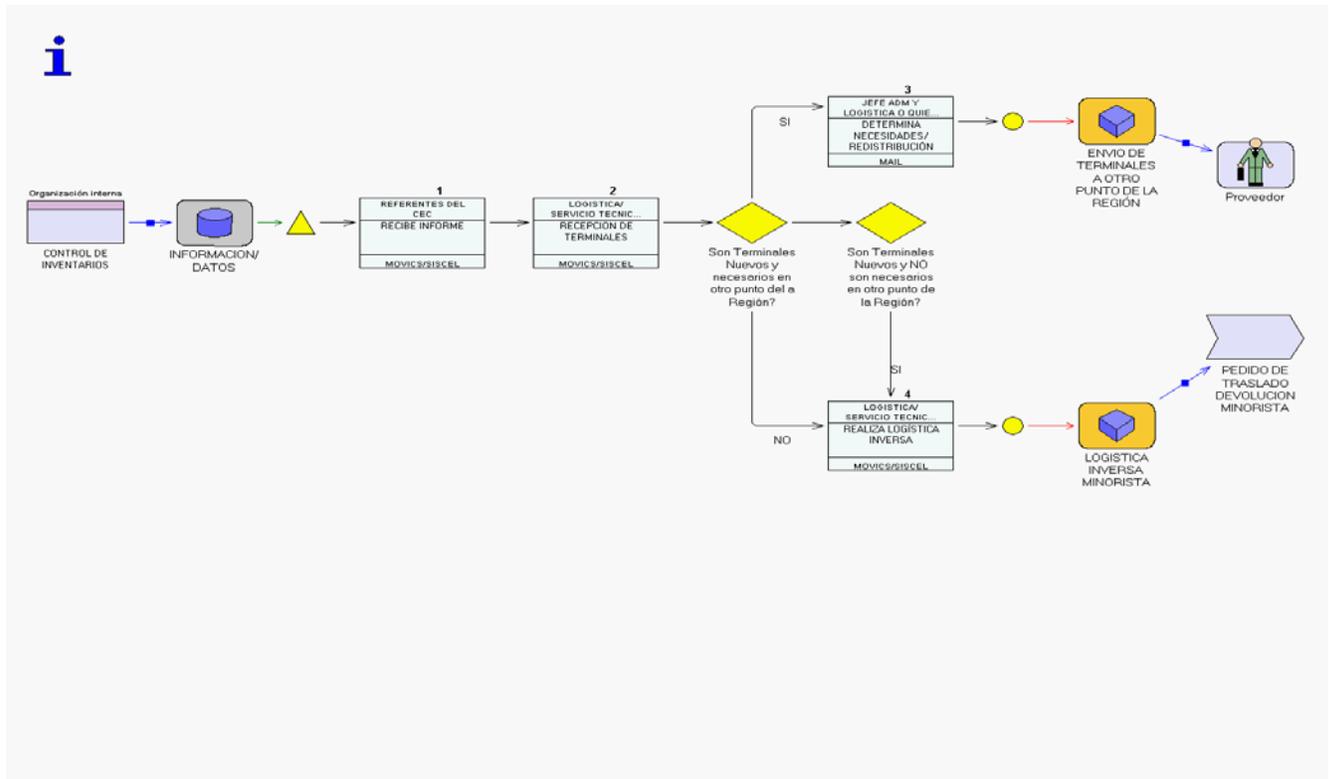


Ilustración 14: Cursograma gestión y control de equipos inmovilizados

Fuente: Elaboración Propia

2_ Definir el optimo de cantidad y estructura de almacenes, buscando un esquema estandarizado para las regiones.

Aquí es donde resulta fundamental aclarar que en la empresa, como resultado de la adquisición de Movicom por parte de Unifón (Grupo Telefónica), es que se convive con dos sistemas de gestión. Por un lado está Movics, que era el que se utilizaba en Movicom; y por el otro Siscel, que es que se usaba en Unifón. Debido a la gran cantidad de clientes y, por ende de información, es que hasta el momento no se han unificado en uno solo. Además de esto, hace unos meses atrás se incorporó en SAP (sistema de gestión) el stock de los equipos, por lo que se podría decir que se maneja mediante los tres sistemas.

Como puede verse en la tabla 3, lo que se hizo fue definir que solamente queden dos almacenes por persona o sector que deba tener equipos a su cargo, uno correspondiente a cada uno de los sistemas mencionados. Por raro e ineficiente que parezca para una empresa de estas dimensiones, esto es algo que antes no sucedía y realmente traía dificultades a la hora de manejar los equipos y de realizar controles de

stock. Además se acordó dejar uno solo almacén de SAP por oficina comercial, en el cual se vean reflejados todos los equipos.

		SISCEL	MOVICS	TOTAL
VENDEDORES	LIDERES DE TEAM	1	1	2
	PYMES	1 x vdor	1 x vdor	2 x vdor
	CORPORATIVO	1	1	2
	SALON	1 x vdor	1 x vdor	2 x vdor
CEC	ST	1	1	2
	CUSTOMER	1	1	2
	OPERACIONES	1	1	2

		SISCEL	MOVICS	SAP	TOTAL
LOGISTICA	UNICOALMACEN CENTRAL	0	0	1	1
	ALAMCEN LOGISTICA	1	1	0	2
	TRASPASO	1	1	0	2
	Total	2	2	1	5

Tabla 3: Esquema optimo de almacenes

Fuente: Elaboración propia, datos de la empresa

3_ Creación tablero automático para gestión, control y generación de reportes, con un sistema de semáforo.

Para poder llevar a cabo la gestión de los terminales, y contar con información actualizada y fácilmente interpretable, se creó un reporte semanal de gran utilidad. En el mismo se envía la información con las cantidades de equipos que hay por región, con la particularidad que se dividen de acuerdo a la anticuación que tengan en distintos colores. Los colores se representan como en un semáforo, en rojo se muestran aquellos que ya tienen más de 45 días, es decir que ya son considerados inmovilizados y deben ser

reubicados o devueltos mediante logística inversa. En amarillo se presentan aquellos que tienen entre 30 y 44 días, la luz amarilla indica que hay que movilizarlos hacia algún almacén en el cual hagan falta en el corto plazo. Y por último, con verde se indican a los que tienen menos de 30 días, es decir están ok.

Lo bueno de este informe, es que se presenta en una tabla dinámica de Excel, esto permite realizar la apertura de datos que sea necesaria según el analista que lo revise. Viene presentado por regiones, pero si fuera necesario, podría llegarse a ver por vendedor e identificar el n° de serie de un equipo puntual.

SUBREGION	DEVOLVER LOG REGIONAL		REUBICAR/APLICAR FIFO		OK		Total CANTIDAD	Total % STATUS
	CANTIDAD	% STATUS	CANTIDAD	% STATUS	CANTIDAD	% STATUS		
ATL	5768	37,72%	3492	22,84%	6030	39,44%	15290	100,00%
CEN	3501	40,32%	2562	29,51%	2620	30,17%	8683	100,00%
CUY	5171	43,97%	1934	16,45%	4655	39,58%	11760	100,00%
LIT	3930	41,49%	2410	25,44%	3132	33,07%	9472	100,00%
NEA	1812	52,58%	640	18,57%	994	28,85%	3446	100,00%
NOA	2324	38,04%	1617	26,47%	2168	35,49%	6109	100,00%
PAT	7822	58,16%	3587	26,67%	2040	15,17%	13449	100,00%
Total general	30328	44,46%	16242	23,81%	21639	31,72%	68209	100,00%

PRUEBALECTURA AL 15-06-09

Tabla 4: Tablero Inmovilizados

Fuente: Informes Movistar

A continuación se muestran los datos que se pueden analizar en el informe enviado semanalmente. Es bueno aclarar que al trabajarse con tablas dinámicas, estos datos se pueden combinar de la manera que el analista lo crea más conveniente. Es válido indicar que el porcentaje de inmovilizados, se mide por la cantidad de días que un terminal tiene en un almacén (anticuación) y no por la cantidad de días que el equipo tiene en la compañía (antigüedad)

PERIODO	Mes en el que se realiza el reporte de inmovilización
SISTEMA ORIGEN	Movics o Siscel
CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE ALMACÉN	Individualización de almacén
CANAL	ventas, customer, st, etc
DESCRIPCIÓN DE MODELO	Individualización de terminal
DESCRIPCIÓN DE GAMA	Individualización de terminal
FUNCIONALIDAD DEL TERMINAL	Individualización de terminal
ESTADO DEL TERMINAL	Individualización de terminal
IME/MSN/CCID	Individualización de terminal
FECHA DE INGRESO AL ALMACÉN	Individualización de terminal
ANTICUACION	Días de stock en almacén actual SEMAFORO
ANTIGÜEDAD	Días de stock en la compañía
COSTO	Valores de costo por ingreso a la compañía
UBICACIÓN FÍSICA	Localidad del país
REGIÓN	Detalle por región
USUARIO RESPONSABLE	Del terminal y almacén
LÍDER - JEFE RESPONSABLE	De usuario responsable

Tabla 5: Datos del informe

Fuente: Informes Movistar

4_ Redefinir esquema de logística inversa.

Como se detectó en la etapa de análisis, la demora de aceptación de traspasos incrementa el inmovilizado e influye en la no disponibilidad para redistribución de los equipos. Es por esto que se enfatizó en definir el proceso de logística inversa, de forma que se le pueda dar un seguimiento a cada pedido realizado (orden de retiro) y fijar los tiempos máximos en los que se deberán llevar a cabo los mismos.

El tiempo fijado como objetivo desde que en las logísticas se genera la orden de retiro, hasta que el terminal llega al depósito central es de diez días, pero de todos modos, el transporte tiene como límite tres días para pasar a retirar los equipos. Luego, una vez llegados los equipos a la logística central, tienen 48 horas para ingresarlos en sus almacenes.

Una de las grandes contribuciones de la aplicación de este método (seis sigma), es que para colaborar a la consecución del objetivo principal (% inmovilizados), van surgiendo necesidades de control y mejoras de otros procesos que anteriormente eran obviados o que simplemente no se les prestaba la atención que merecían. Este es un claro ejemplo, anteriormente casi no se lo miraba, y en la actualidad cuenta con un reporte periódico en donde se puede ver a simple vista la cantidad de días que se demora la gestión de cada or (orden de retiro).

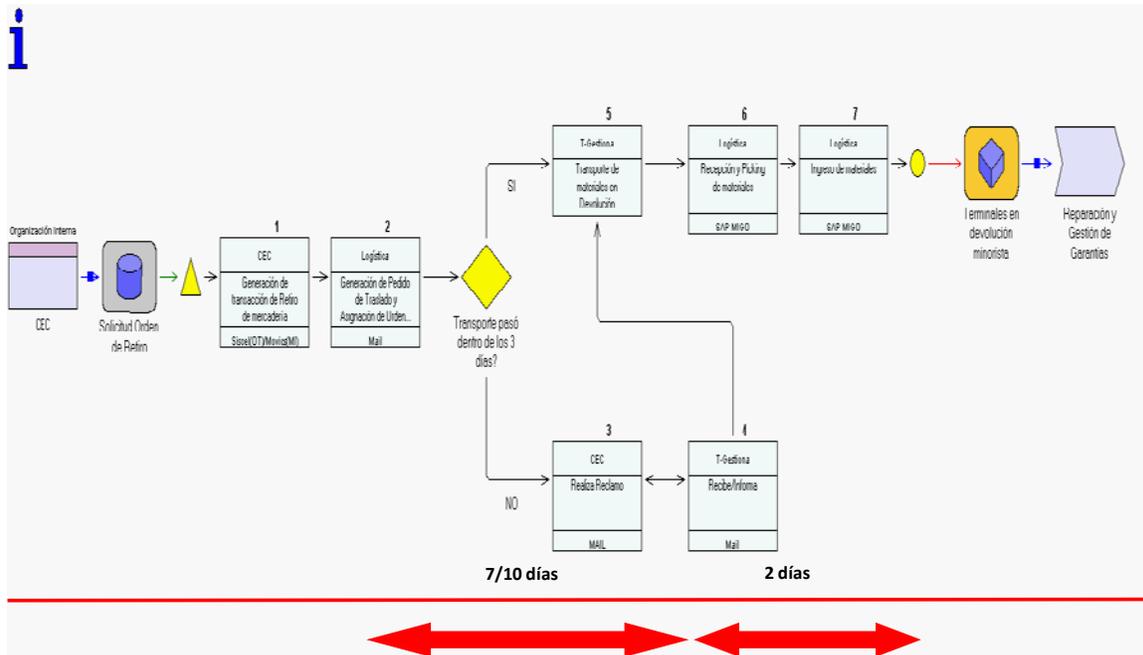


Ilustración 15: Cursograma de logística inversa

Fuente: Elaboración propia, datos de la empresa

Adicionalmente al gráfico precedente, en la imagen siguiente se muestra más específicamente cual es el rol que debe cumplir cada uno de los integrantes (Logística Interior, Depósito Central, T-Gestiona, Transporte) en el proceso de logística inversa:

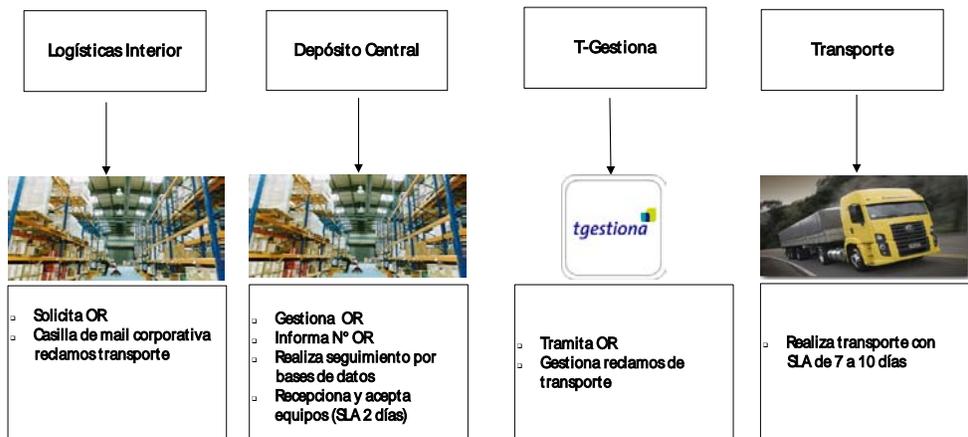


Ilustración 16: Roles en proceso de logística inversa

Fuente: Elaboración propia, datos de la empresa

Claro que, como ya sabemos, para lograr una mejora, hay que tener un indicador y para evaluar el cumplimiento del mismo, hay que medir. Debido a esto es que se generó el tablero en el cual se cuentan los días que demora cada orden de retiro en cada uno de los pasos necesarios en el proceso de transporte de logística inversa.

A continuación puede observarse cómo se mejoraron los tiempos que se habían planteado como objetivo a partir de que se comenzó con las mediciones.

Por ejemplo, observando la medición realizada en San Rafael, puede verse que en apenas 5 días los equipos ya estaban de regreso en el depósito central, este proceso antes llegaba a tomar hasta quince días.

Fecha pedido MVS	Fecha pedido Andreani	Fecha entrega de Andreani a TG / MVS	Localidad de retiro	Tiempo total en días Habiles
10/08/2009	10/08/2009	14/08/2009	MAR DEL PLATA	4
10/08/2009	10/08/2009	14/08/2009	ROSARIO	4
10/08/2009	10/08/2009	14/08/2009	SAN NICOLAS	4
30/07/2009	31/07/2009	05/08/2009	JUNIN	4
30/07/2009	31/07/2009	06/08/2009	MDP	5
03/08/2009	03/08/2009	10/08/2009	SAN RAFAEL	5
06/08/2009	06/08/2009	13/08/2009	TUCUMAN	5
06/08/2009	06/08/2009	13/08/2009	SAN LUIS	5
30/07/2009	31/07/2009	07/08/2009	LA RIOJA	6
03/08/2009	03/08/2009	12/08/2009	MDP	7
30/07/2009	31/07/2009	10/08/2009	SAN LUIS	7
03/08/09	03/08/09	Mercadería no Prerada	SAN JUAN	N/A

Mejora tiempos acordados 7/10 días

Tabla 6: Mediciones de Días de Transporte

Fuente: Informes Movistar

Lógicamente, como en toda empresa lo que se busca con las mejoras en procesos es ser más eficientes, y de este modo mejorar los costos de los mismos. Esta es otra mejora en costos que surge decantando del objetivo principal (disminuir la cantidad de equipos inmovilizados). Como puede observarse el costo de enviar un terminal disminuyó significativamente al analizar y cambiar el método para enviarlo. El método más conveniente es el de las órdenes de retiro a demanda, esto consiste en que el transporte pase a buscar los equipos sólo cuando desde la empresa se genera el pedido. El método que se utilizaba anteriormente

era el las OR fijas semanales. Como puede deducirse por el nombre, estas consistían en que el transporte pasaba una vez por semana para retirar los equipos que estuvieran para enviarse. Podía suceder que hubieran equipos para enviar, pero también podía pasar que no hubiera ninguno y se pagara igualmente la visita del transporte al depósito.

El resultado de esta mejora derivó en un ahorro de costos de aproximadamente \$700000 anuales, lo cual es muy significativo para esta y cualquier empresa.



	OR a demanda	OR a demanda / fijos semanales	OR fijos semanales
Costo Mensual	\$ 15.219,75	\$ 34.674,25	\$ 73.352,00
Costo Anual	\$ 182.637,00	\$ 416.091,00	\$ 880.224,00
Costo x Terminal	\$ 4,59	\$ 10,46	\$ 22,13

Tabla 7: Cuadro comparativo costos de retiros

Fuente: Informes Movistar

Habiéndose definido las mejoras a implementar que ataquen a las causas principales, las cuales mantienen a las mediciones alejadas del objetivo fijado en el proceso bajo análisis, podemos proceder a abordar la etapa siguiente.

4º ETAPA: CONTROLAR

En esta etapa se definen los métodos y mediciones para implementar y sustentar la mejora en el tiempo. Se realiza el desarrollo de competencias al personal de operación y el monitoreo de las variables en el tiempo

Se plantean como objetivos de la etapa el mantener las mejoras por medio de **control estadístico de procesos** y trabajo estandarizado, como también anticipar mejoras futuras y preservar las lecciones aprendidas de este esfuerzo.

Adicionalmente se busca contar con un plan de control y métodos de control implementados, capacitación sobre los mismos, documentación completa, comunicación de resultados, lecciones aprendidas y recomendaciones

En el caso bajo análisis se definieron tres indicadores para medir el desempeño del proyecto. Los tres parámetros que se definieron como fundamentales para mantener la efectividad del proceso y los logros obtenidos hasta el momento, son los que hemos venido analizando en el transcurso del trabajo. Los mismos son el porcentaje de equipos inmovilizados, el porcentaje de utilización del método PEPS en las logísticas y el seguimiento de las órdenes de retiro (O.R. por sus siglas), medido en la cantidad de días que se demoran las mismas

A) Plan de Control

Para la elaboración del plan de control, es necesario definir los parámetros como así también una serie de características y especificaciones que deben quedar claramente establecidas para que el mismo cumpla con su objetivo y nada quede liberado al azar.

a_ Características del parámetro:

Aquí se presenta una muy breve descripción que indica que es lo que se va a analizar / medir para expresar el indicador. En el caso del Inmovilizado, serían la cantidad de días de los terminales en un almacén, en el caso del SLA Transporte, serían la cantidad de días que se demora el terminal en llegar hasta destino y en el caso de PEPS, sería la cantidad de equipos que cumplieron con la condición de “primero entra – primero sale”

b_ Especificación / Requerimiento:

En este requerimiento se expresa cual es el objetivo a lograr en cada parámetro. Respecto al Inmovilizado el objetivo sería que el porcentaje de equipos a más de 45 días sea menor al 10 por ciento. En cuanto al Transporte, el requerimiento es que los terminales lleguen a destino y sean ingresados a la logística entre los 7 y 10 días de solicitada la orden de retiro. Por último en el caso del PEPS, hablaríamos de una efectividad del 100%, es decir que siempre salgan primero los equipos que primero ingresaron.

c_ Herramienta:

Aquí hacemos referencia hacia que es lo que vamos a utilizar para realizar las mediciones de desempeño y mostrar el cumplimiento o incumplimiento de los parámetros definidos. En el caso del inmovilizado se diseñó el Tablero de Semáforos, el mismo se denomina así debido a que se representa con los mismos colores que un semáforo (rojo, verde, amarillo) de acuerdo al estado en que se encuentre el equipo. Si quisiéramos ver el detalle que compone cada uno de los valores que se presentan en el tablero, sólo tendríamos que hacer doble click sobre el valor a consultar.

	STATUS		Datos			
	DEVOLVER LOG REGIONAL		REUBICAR/APLICAR FIFO		OK	
SUBREGION	CANTIDAD	% EN SUBREGION	CANTIDAD	% EN SUBREGION	CANTIDAD	% EN SUBREGION
ATL	5209	42,59%	1239	10,13%	5783	47,28%
CEN	2943	36,70%	945	11,78%	4131	51,52%
CUY	5266	45,07%	996	8,53%	5421	46,40%
LIT	3624	44,23%	682	8,32%	3888	47,45%
NEA	1695	59,59%	254	8,93%	743	26,13%
NOA	2037	46,53%	423	9,66%	1918	43,81%
PAT	6596	59,49%	1048	9,45%	3444	31,06%
Total general	27370	46,96%	5587	9,56%	25328	43,34%

Tabla 8: Semáforo Inmovilizados

Fuente: Informes Movistar

En el caso del Transporte la herramienta utilizada es una base de datos confeccionada en sistema Acces, en la misma se puede filtrar por distintos niveles, desde región hasta una orden de retiro específica y se puede saber con precisión cuántos son los días de demora de cada una en llegar hasta su destino. Como resultado, tenemos que a simple vista podemos ver cuánto se están demorando en llegar a destino las órdenes de retiro y si hubiera alguna que se encontrara desviada de los objetivos, se podría actuar rápidamente para indagar y corregir tal situación. Esa es la ventaja de tener bien definida la trazabilidad de los productos.

Fecha pedido MVS	Fecha pedido Andreani	Fecha entrega de Andreani a TG / MVS	Localidad de retiro	Tiempo total en días Habiles
10/08/2009	10/08/2009	14/08/2009	MAR DEL PLATA	4
10/08/2009	10/08/2009	14/08/2009	ROSARIO	4
10/08/2009	10/08/2009	14/08/2009	SAN NICOLAS	4
30/07/2009	31/07/2009	05/08/2009	JUNIN	4
30/07/2009	31/07/2009	06/08/2009	MDP	5
03/08/2009	03/08/2009	10/08/2009	SAN RAFAEL	5
06/08/2009	06/08/2009	13/08/2009	TUCUMAN	5
06/08/2009	06/08/2009	13/08/2009	SAN LUIS	5
30/07/2009	31/07/2009	07/08/2009	LA RIOJA	6
03/08/2009	03/08/2009	12/08/2009	MDP	7
30/07/2009	31/07/2009	10/08/2009	SAN LUIS	7
03/08/09	03/08/09	Mercadería no Prerada	SAN JUAN	N/A

Tabla 9: Seguimiento de las Órdenes de Retiro

Fuente: Informes Movistar

En cuanto al parámetro PEPS, la herramienta utilizada, es el tablero de efectividad, en el mismo se muestran los porcentajes de efectividad en los cuales se aplica el método y se puede lograr una apertura tal que se pueda consultar en cual equipo celular se aplicó la metodología correctamente y en cual no.

A continuación se muestra cómo es la herramienta que se utiliza para medir y analizar el cumplimiento del método primero entrado – primero salido. Está diseñada para que con un ligero vistazo uno pueda saber cuál es la situación que se está atravesando en cada uno de los sectores correspondientes a cada una de las áreas. Si quisiéramos analizar algún punto con mayor profundidad, lo único que habría que hacer es “clickear” dos veces sobre el número a consultar, de este modo (al ser una tabla dinámica) nos traerá una tabla con todos los valores necesarios que se encuentran cargados en la base de datos.



Tabla 10: PEPS (Primero Entrado – Primero Salido)

Fuente: Informes Movistar

Siempre es bueno no solo ver la “foto” en un momento dado, sino también ir viendo con que dinámica va evolucionando el indicador y cuál es la tendencia que toma según las medidas realizadas. Con este motivo es que se realizan los gráficos evolutivos tal como el que se muestra a continuación. En el mismo se puede observar como va variando el porcentaje de utilización del método en distintas mediciones que se realizan en forma consecutiva.

En estos cuadros se puede ver a simple vista si el indicador viene modificándose favorablemente o no. En caso de no estar atravesando un proceso de mejora, lo que se hace es aplicar las medidas correctivas que se establecieron en un principio para encausar los desvíos y acercarse más a los objetivos planteados.

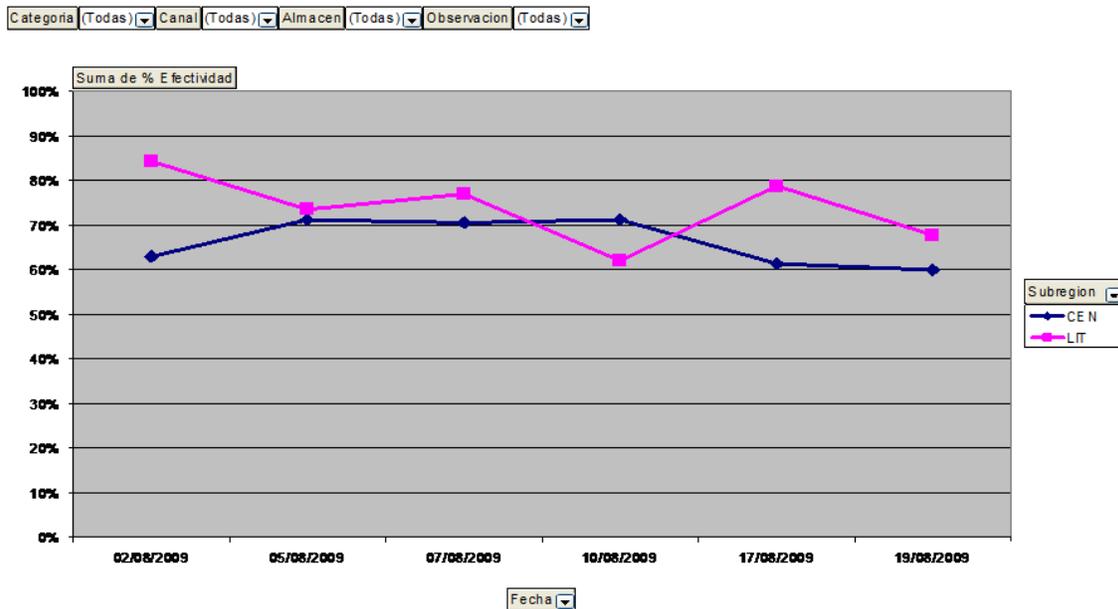


Ilustración 17: Evolución Indicador PEPS

Fuente: Elaboración propia, datos de la empresa

d_ Medición Evaluación:

En este caso se especifica cuál es la unidad de medida con la que se realizará la medición y por ende evaluación de los parámetros definidos.

En el caso del inmovilizado la unidad de medida va a ser la cantidad de días que permanecen los equipos en los almacenes, desde que ingresan hasta que se venden o se rotan a otro. Para el indicador del transporte, será la cantidad de días que se demore el transporte desde que se genera la orden de retiro, hasta que el equipo llega a la logística de destino. Para el caso del PEPS, va a ser la cantidad de equipos que aplican correctamente el método Primero Entrado - Primero Salido, sobre la cantidad de equipos totales que se mueven.

e_ Tamaño de la muestra:

Como puede deducirse por el nombre de este campo, aquí se debe especificar sobre que tamaño de muestra se realizarán las observaciones que serán analizadas para el cálculo de los indicadores en cuestión.

Respecto de la medición del Inmovilizado la muestra observada es el total de los equipos que existen en el interior del país que pertenezcan a CEC, ST (no incluye muletos) y fuerza de venta directa de Movistar, desde la recepción hasta la venta y/o devolución a depósito central.

En el caso del transporte, el universo que se analizará será el de todas las órdenes de retiros generadas desde el interior del país hacia la logística central.

Por último, en cuanto al tercer indicador analizado, la muestra a tener en cuenta será la totalidad de equipos en estado “nuevo” que se encuentren en el interior del país.

f_ Frecuencia:

Aquí se especifica cada que lapso de tiempo serán publicados los resultados de las mediciones realizadas. Este periodo debe fijarse teniendo en cuenta que no debe ser demasiado corto para no “atormentar” con información a los analistas responsables, pero tampoco demasiado prolongado y que esto traiga como consecuencia la des-información de los responsables del análisis y la incorrecta gestión de los indicadores. La frecuencia para el análisis del Inmovilizado y PEPS, será quincenal. Y para el caso del Transporte será semanal, ya que si fuera mayor a esta no sería coherente con el objetivo, ya que el mismo es de 7 a 10 días, por lo tanto si se informara cada quince no habría posibilidad de corregir un desvío hasta ya habernos enterado que no se cumplió con lo establecido.

g_ Quien:

Este parámetro es sumamente importante, ya que aquí se designa a quien será el responsable de la gestión y consecución de los objetivos fijados. Para los tres indicadores, los máximos responsables designados son, lógicamente, los responsables del departamento de Administración y Logística de cada una de las regiones del interior. Cada uno de ellos designará a su vez a los analistas para que gestionen los pormenores necesarios que colaboren a alcanzar las metas fijadas.

h_ Registro de control:

Aquí se plantea que es lo que se va dejar plasmado en el tablero de control. En el caso de los tres indicadores se registrarán las mediciones correspondientes a cada uno de ellos.

i_ Reglas de decisión / acciones:

Este parámetro es muy relevante, ya que nos ofrece el curso de acción a seguir si la empresa se estuviera desviando de los objetivos planteados. Porqué es tan importante? Porque muchas veces se fijan objetivos, pero no se deja planteado cuál es el curso a seguir si no se alcanzan los mismos y llegado el momento no saben qué hacer para superar tal situación.

En el caso del Inmovilizado si el indicador supera el objetivo, se realizará una auditoría a fin de analizar si los puntos aberrantes son producto de un inconveniente puntual o del no cumplimiento del procedimiento publicado, de acuerdo al resultado, se tomarán las acciones que correspondan en cada caso.

Para el caso del Transporte, si el indicador supera el objetivo fijado, se realizará el reclamo al referente de transporte a fin de tomar las acciones que correspondan. Ahora las empresas de transporte contratadas saben que están siendo medidas y que las malas performances pueden derivar en una cesación del contrato.

Respecto a la utilización del Método PEPS, si el indicador no alcanza el objetivo propuesto, se realizará un análisis sobre nivel de capacitación actual de logísticos, cumplimiento pautas de ordenamiento físico y verificación de estampillado en origen, se tomarán las acciones pertinentes de acuerdo al resultado obtenido.

A continuación se presenta un cuadro que resume todo lo enumerado anteriormente, es decir, en el se encuadra el plan de control diseñado para el método seis sigma. En el mismo se puede observar todas las características antes enumeradas. Es de gran utilidad ya que el mismo es fácil de interpretar y rápido de visualizar ante cualquier duda o inquietud que surgiera.

Parámetro	Características del parámetro	Especificación/Requerimiento	Herramienta	Medición-Evaluación	Tamaño de la muestra	Frecuencia	Quien	Registro de control	Reglas de decisión/Acciones
Inmovilizados	Cantidad de terminales inmovilizados	Stock < 10 % a mas de 45 días	Tablero de semaforos	Cantidad de días en stock (anticuación)	Universo interior	Quincenal	Jefes Adm. Y Log Interior	Indicador Primario y Secundario	Si el indicador supera el objetivo, se realizará una auditoría a fin de analizar si los puntos aberrantes son producto de un inconveniente puntual o del no cumplimiento del procedimiento publicado, se tomarán las acciones que correspondan en cada caso.
SLA Transporte	Cantidad de días	7 a 10 días	Base de datos access	Cantidad de días de transporte	Universo interior	Semanal	Jefes Adm. Y Log Interior	Indicador primario	Si el indicador supera el objetivo se realizará el reclamo el referente de transporte a fin de tomar las acciones que correspondan
FIFO (aun no publicado)	Primero ingresa - primero sale	Efectividad 100 %	Tablero de efectividad	Cantidad de equipos sin cumplimiento FIFO	Universo interior equipos nuevos	Quincenal	Jefes Adm. Y Log Interior	Indicador Primario	Si el indicador no alcanza el objetivo, se realizará un analisis sobre nivel de capacitación actual de logisticos, cumplimiento pautas de ordenamiento fisico y verificación de estampillado en origen, se tomarán las acciones de acuerdo al resultado obtenido

Tabla 11: Resumen Parámetros de Control

Fuente: Informes Movistar

III. ANÁLISIS FINAL DEL PROCESO

Luego de haber finalizado de presentar las cinco etapas del proceso Seis Sigma (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), vamos a analizar los resultados que nos dejó la implementación del método. Haremos un resumen con los logros obtenidos a través de la realización del mismo

A) Logros del Proyecto:

- i. Creación y publicación del procedimiento de gestión de equipos inmovilizados.
- ii. Desarrollo de herramienta de control de inmovilizados.
- iii. Creación y publicación de proceso de total de transporte, definición de tiempos de SLA.
- iv. Modificación de procedimientos de ABM y administración de almacenes.
- v. Implementación del óptimo de almacenes: Durante el proyecto se logró una reducción del 38% del total de bodegas. Posteriormente las acciones se unieron a los cambios generados por la implementación de SAP para canales indirectos de venta. Estructura óptima: CEC de 4 a 6 bodegas y Logísticas de 5 a 7 bodegas.
- vi. Creación e implementación de proceso de transporte interior – interior, transporte entre sucursales dentro de las regiones.
- vii. Ejecutar el plan de control y las acciones pendientes del proyecto.
- viii. Medición y comunicación de la evolución del resultado del proceso de equipos inmovilizados. Actualización y regulación del sistema de medición.
- ix. Monitoreo y análisis de indicadores - TABLERO DE CONTROL:
 - % de equipos inmovilizados
 - SLA de transporte
 - Efectividad PEPS en almacenes

- x. Detección, análisis y comunicación de causas comunes y especiales de variación que afectan a los procesos.
- xi. Detectar oportunidades de mejora en los procesos, desarrollarlas y comunicarlas.
- xii. Reuniones semanales entre regiones para tratar la actualidad del proceso y las causas de variación del mismo, solucionar problemas emergentes, y analizar y establecer los lineamientos para implementar mejoras generando eficiencia en el proceso y sinergia entre las áreas involucradas.
- xiii. Capacitación e implementación de herramienta sobre efectividad PEPS: Realización de talleres regionales de Logística para encontrar las mejores prácticas en almacenamiento de equipos y aplicación del método FIFO. Temas tratados: técnicas lean, desperdicios-valor y 5S. Nueva herramienta: etiquetadora para marcar la fecha exacta de ingreso de los equipos a stock regionales.
- xiv. Experimento asignación 5 y 7 equipos con variable gama de terminal: experimento finalizado en la 4ta etapa. Optimo hasta 10 equipos y 5 BAM.
- xv. Automatización y publicación de tablero semáforo en WEB: se logró la publicación de los tableros en la Intranet corporativa.

A continuación analizaremos en base a comparaciones realizadas entre los indicadores al comienzo y al final del proceso, cómo se modificaron los mismos a través de la implementación del proceso de mejora realizado:

1_ Efectividad PEPS:

En función de las mediciones realizadas desde el 08 de noviembre de 2009, hasta el 04 de abril de 2010 podemos observar los siguientes resultados:

Las regiones Centro, Litoral y NEA poseen efectividad por encima del promedio entre regiones.

Litoral es la región con menor variación en el proceso, Centro se encuentra próxima a ella y Cuyo es la región con mayor variación en la ejecución del proceso.

La variación en los procesos de Atlántica, NEA, NOA y Patagonia son muy similares.

A continuación podemos observar una serie de gráficos y cuadros en los cuales se presentan las mediciones realizadas.

Región	Promedio (%)	Desviación st. (N = 30)
ATL	65,92	9,92
CEN	77,48	8,01
CUY	69,74	12,84
LIT	74,98	6,80
NEA	74,30	10,67
NOA	69,17	9,99
PAT	70,00	10,96
País	71,65	10,59

Tabla 12: Valores varianza PEPS

Fuente: Elaboración propia, datos empresa

En el siguiente gráfico se puede observar claramente por el largo del segmento que representa a cada región, como se comportó la varianza de cada una. Se aprecia que Cuyo es la región que tuvo mayor variabilidad, mientras que Litoral fue la que se mantuvo menos variable.

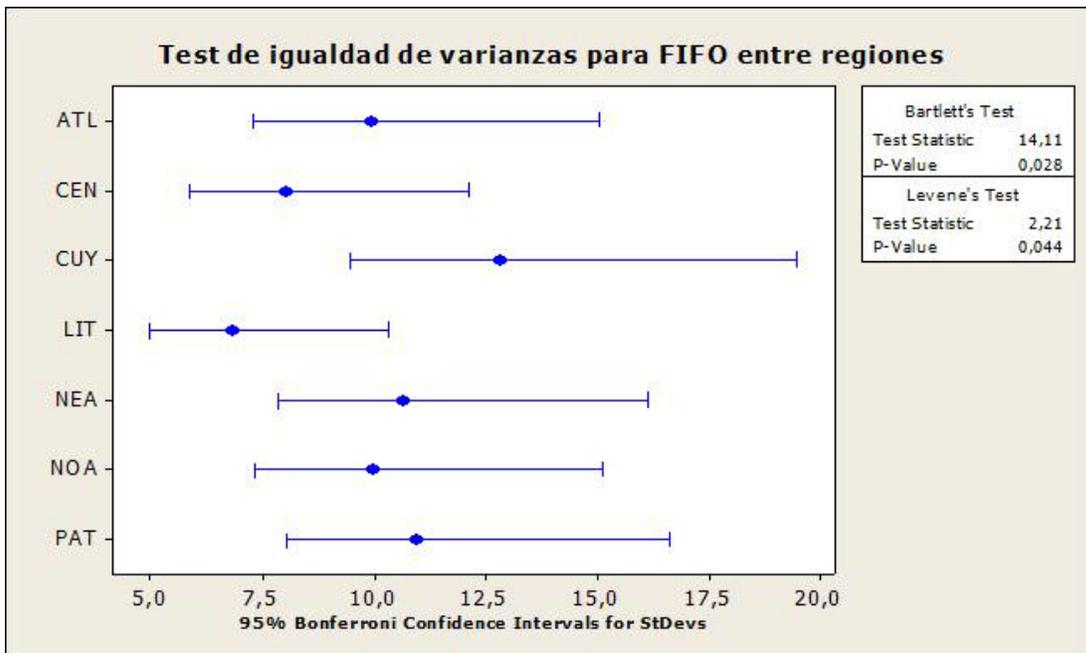


Ilustración 18: Test de igualdad varianzas PEPS

Fuente: Informes Movistar

El siguiente gráfico representa el promedio de efectividad de la aplicación del método. En el mismo puede verse que son tres las regiones que se encuentran por encima del promedio (línea roja), mientras que el resto se encuentran por debajo.

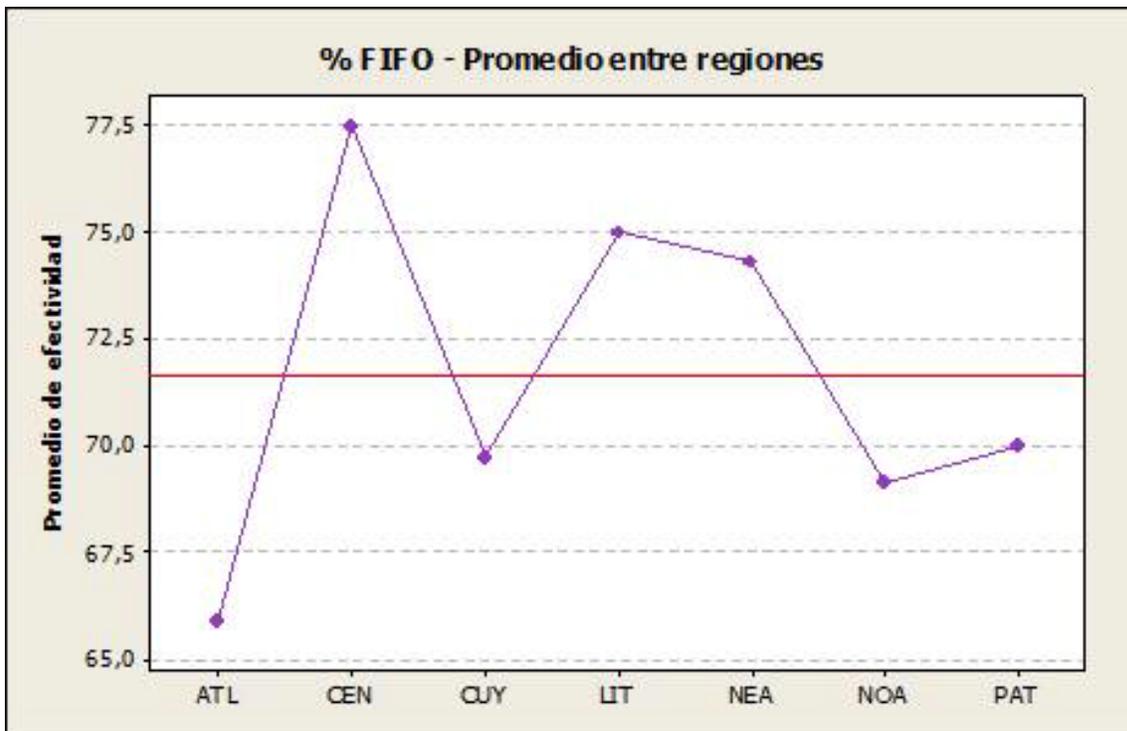


Ilustración 19: Promedio de efectividad

Fuente: Informes Movistar

2_ SLA Transporte

Las mediciones fueron realizadas desde el 31 de Noviembre de 2009, hasta el 30 de Marzo de 2010. Las mismas fueron hechas para las regiones Centro, Litoral y Cuyo.

Se lleva una tabla registro en las regiones, donde se mide el tiempo de cada etapa para el transporte de equipos desde los centros emisores de las regiones hacia los depósitos centrales en Buenos Aires

ETAPA	Promedio	Objetivo (en días)
ACEPTACION	2,87	2
OR	0,59	1
RETIRO	4,19	3
TRANSPORTE	6,14	10

Para una muestra de 184 casos, el promedio total para cumplir con todas las etapas del proceso es de **13 días**.

Tabla 13: Medición SLA transporte

Fuente: Informes Movistar

3_ Control Estadístico

Las siguientes mediciones se tomaron desde el 31 agosto de 2009 hasta el 04 de abril de 2010.

Se observa con el transcurso del tiempo una reducción permanente del indicador objetivo, esto se interpreta como “aprendizaje del proceso”.

Entre las mediciones 5 y 8 se efectuó la liberación de blackout de logística y se comienzan a devolver equipos, esto genera una reducción de 38% en el indicador. A continuación se puede observar más fácilmente lo aquí expresado

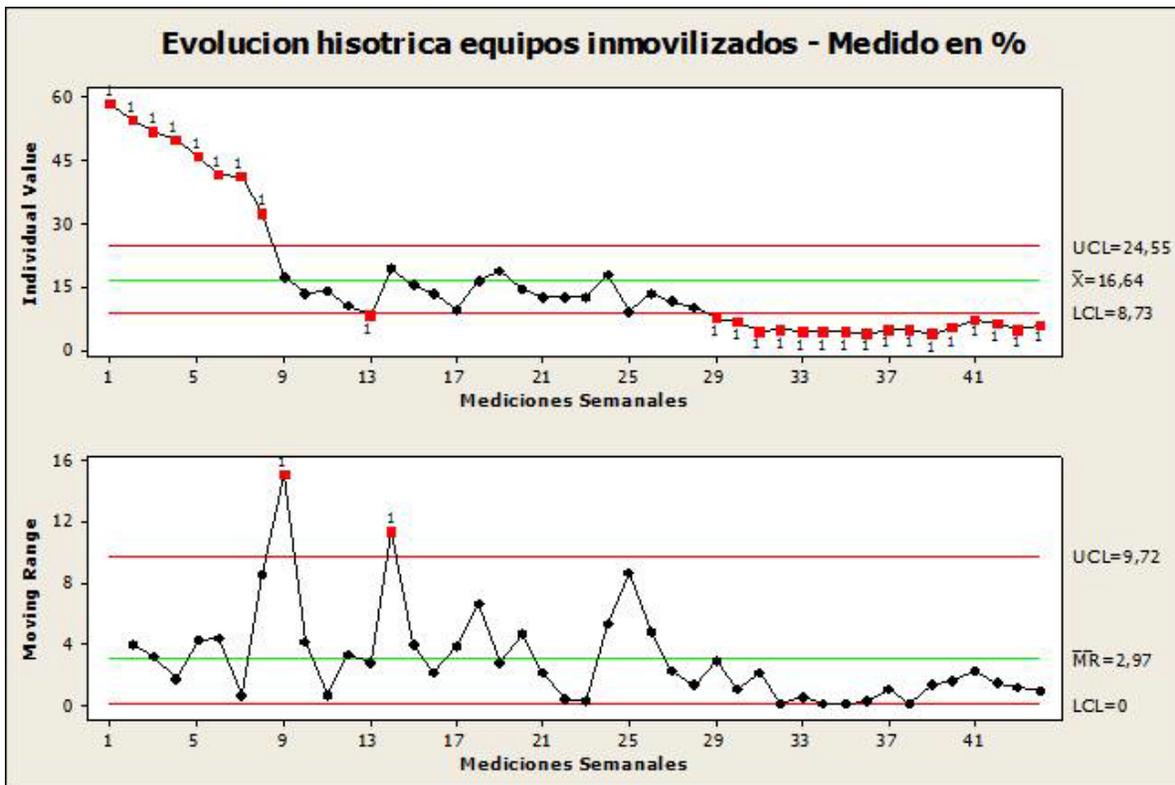


Ilustración 20: Evolución histórica equipos inmovilizados.

Fuente: Informes Movistar

Analizando el siguiente gráfico podemos destacar los siguientes puntos:

- Punto 1, noviembre de 2009 - medición n° 15: solución de problemas de medición a equipos que no podía medirse su anticuación en stock, cambió el promedio del proceso.
- Puntos 2 y 3, medición de los equipos en contingencia, causas especiales de variación.
- Punto 4, 12 de enero de 2010 - medición n° 26: existen sucesivas mediciones por debajo del promedio, posible maduración o cambio del proceso.

Para un promedio de 9.52%, la variación del proceso se encuentra dentro de sus límites de control. - PROCESO CONTROLADO -

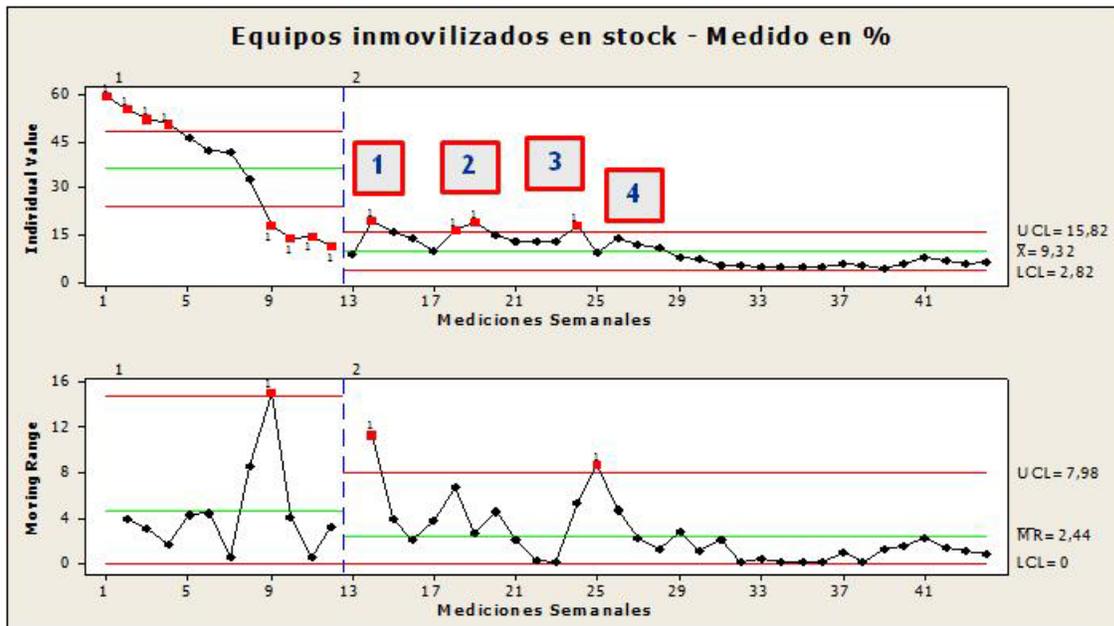


Ilustración 21: Equipos inmovilizados en stock.

Fuente: Informes Movistar

4_ Capacidad

A continuación se exponen las mediciones llevadas a cabo desde el 8 de Noviembre de 2009 hasta el 04 de Abril de 2010.

El indicador de capacidad “Cp” es 0,77 (valor absoluto), esto refleja que algunas mediciones están fuera del límite de especificación superior de 10%, y que el promedio del proceso (9,36%) esta desplazado hacia dicho límite.

Sin embargo el promedio del proceso cumple con el objetivo planteado, de ser menor al diez por ciento.

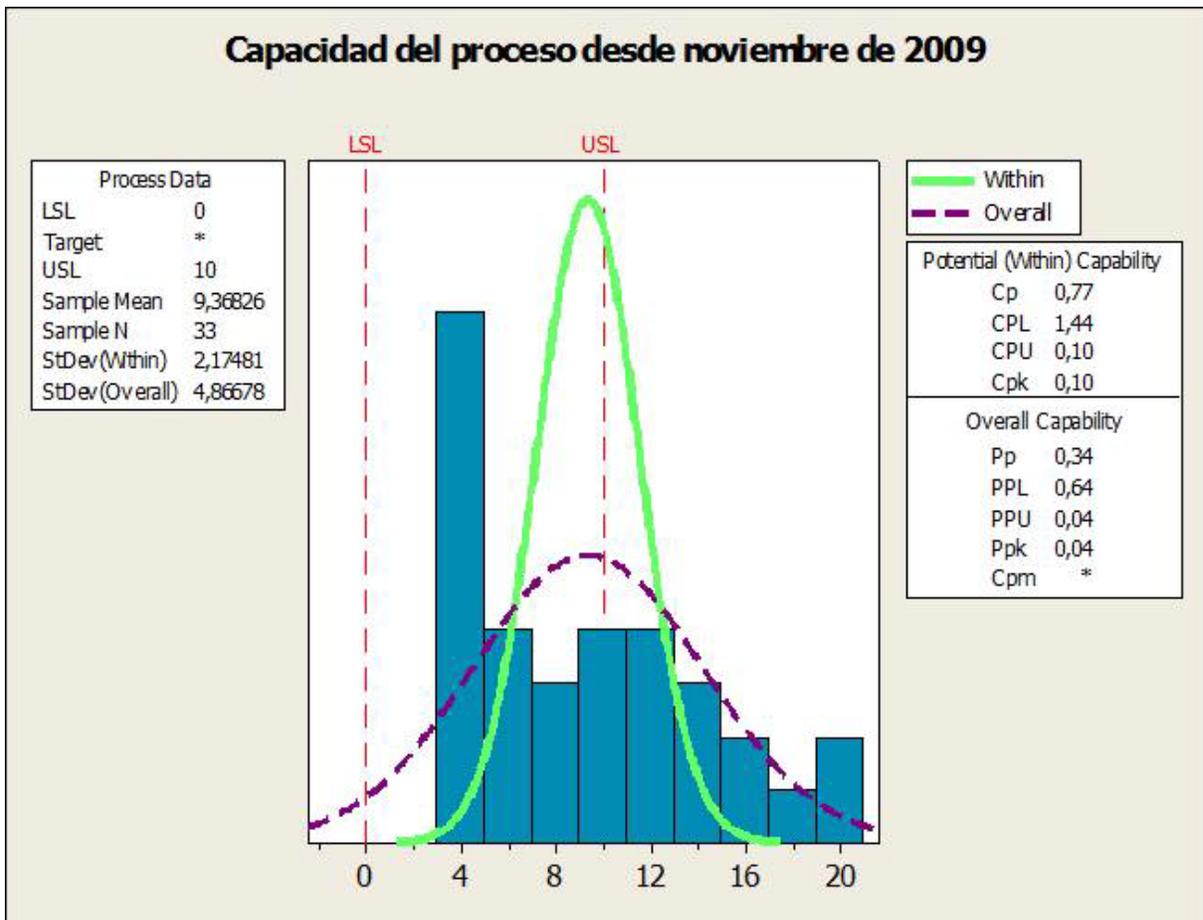


Ilustración 22: Capacidad del proceso desde Noviembre 2009.

Fuente: Informes Movistar

Las siguientes mediciones fueron realizadas desde el 12 de enero hasta el 04 de abril de 2010. Se puede ver que la forma de la campana se hizo más angosta y se corrió hacia la izquierda, aproximándose más al objetivo propuesto. Como puede observarse el indicador de capacidad “Cp” es 1,73 (valor absoluto), el promedio del proceso 6,21% y la desviación estándar 2,81. Por ende podemos concluir que es un - PROCESO CAPAZ -

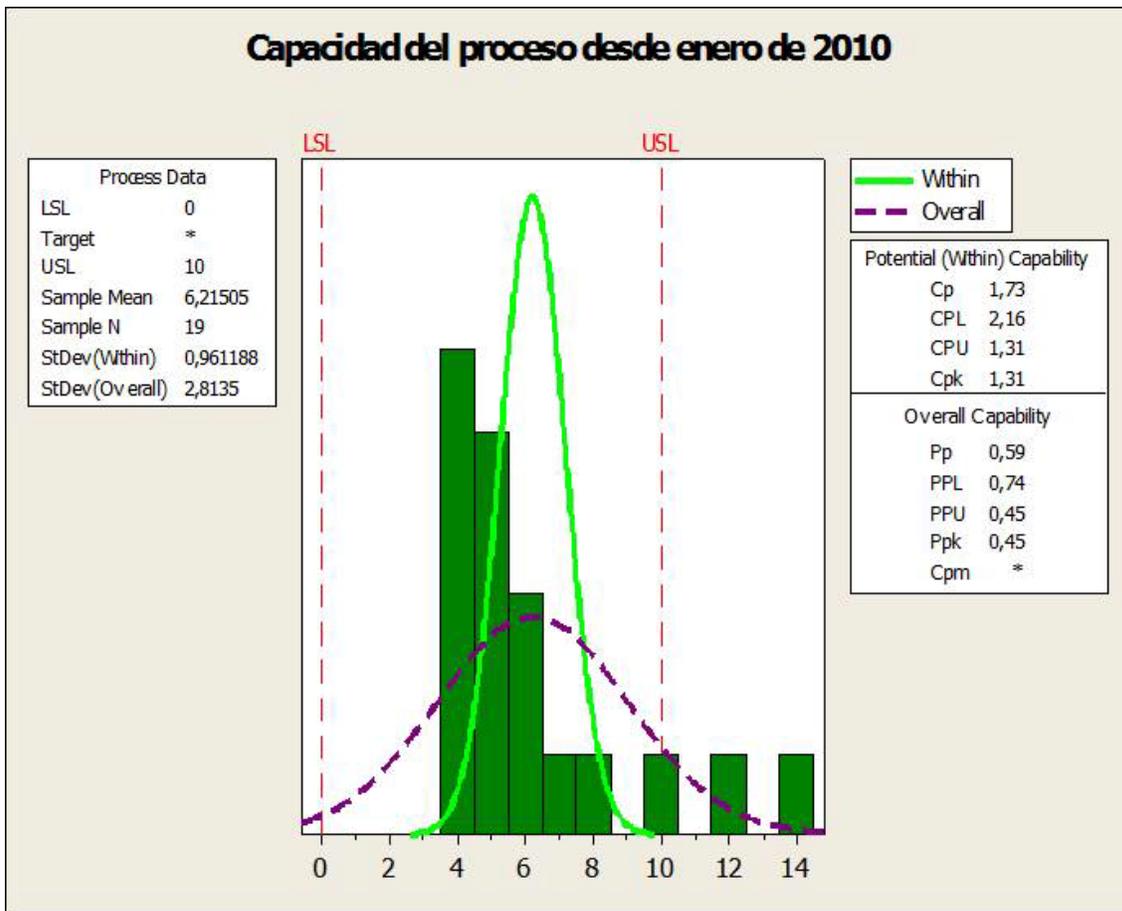


Ilustración 23: Capacidad del proceso desde Enero 2010

Fuente: Informes Movistar

5_ Inmovilizados

Las mediciones que se presentan a continuación fueron llevadas a cabo desde el 08 de noviembre de 2010, hasta el 04 de abril de 2010.

El promedio de inmovilizados para dicho lapso de tiempo correspondiente a las regiones Atlántica, Central, Cuyo, Litoral y NOA es menor al 10%, quedando solamente dos regiones sin cumplir el objetivo (Patagonia y Nea)

La variación en los procesos de Atlántica, Cuyo, Central y Litoral son prácticamente iguales, sus procesos son homogéneos. Vale destacar que NEA es la región con mayor variación en el proceso y que Atlántica y NOA tienen variaciones idénticas.

Región	Promedio (%)	Desviación st. (n = 30)
ATL	4,85	4,70
CEN	5,48	3,43
CUY	9,25	3,79
LIT	10,00	4,71
NEA	16,58	17,21
NOA	9,86	8,75
PAT	13,73	8,69
País	9,36	9,35

Tabla 14: Promedios inmovilizados y desviación st

Fuente: Elaboración propia

A continuación reforzamos la información presentada previamente con algunos métodos gráficos de representación. Como puede notarse, son de gran utilidad para darse cuenta con tan solo un vistazo, como se está desempeñando cada región en los indicadores. En este caso, puede notarse a simple vista como se encuentra desfasada la región NEA con respecto al resto.

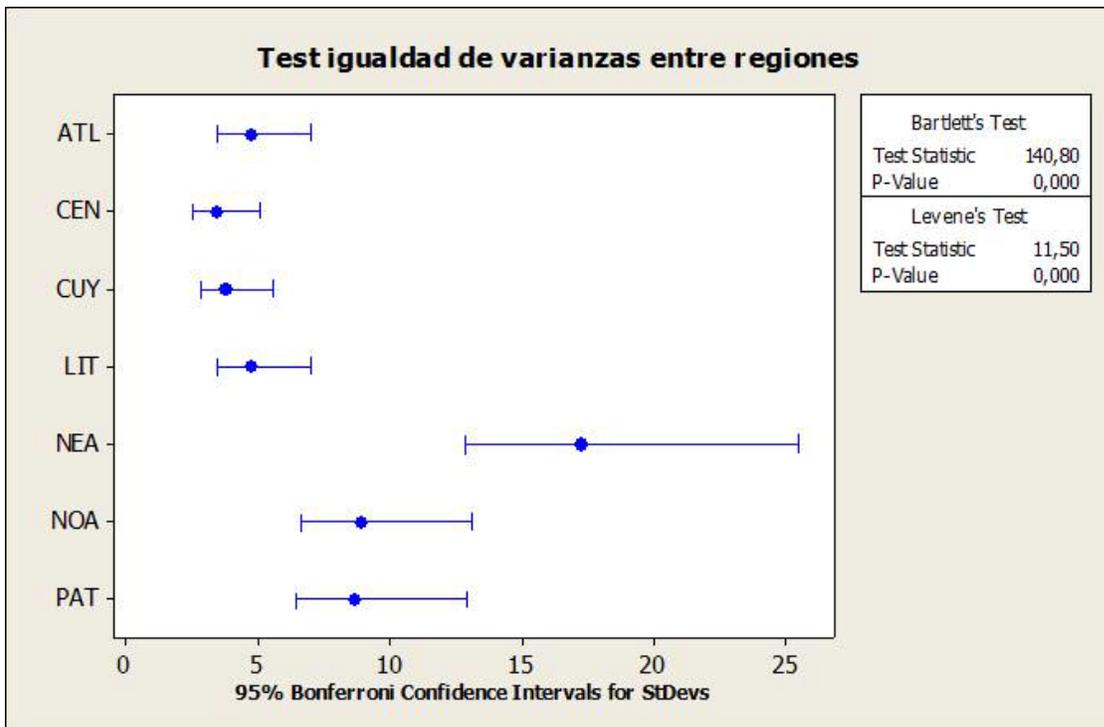


Ilustración 24: Test de igualdad de varianzas entre regiones.

Fuente: Informes Movistar

En la siguiente imagen se presenta el promedio arrojado por regiones como resultado de las mediciones realizadas desde Noviembre del 2009 hasta Abril del 2010. A simple vista podemos analizar que casi todas las regiones ya están cumpliendo con el objetivo y sólo están faltando lograrlo dos (NEA y Patagonia).

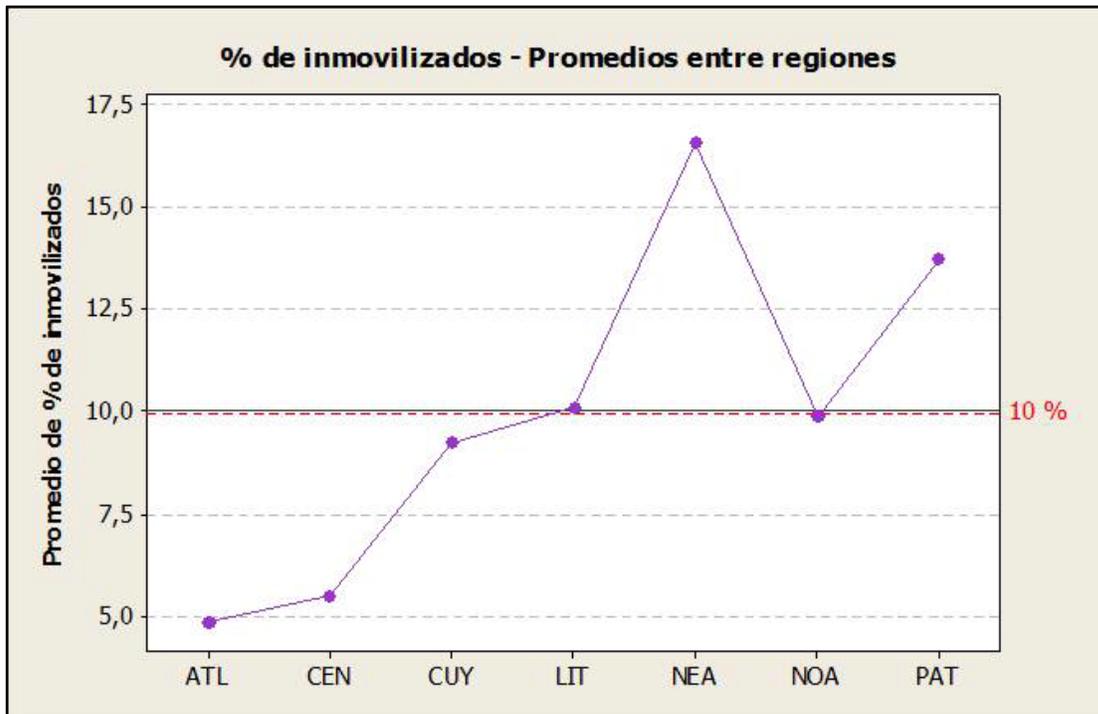


Ilustración 25: % de Inmobilizados – Promedios entre regiones

Fuente: Informes Movistar

A continuación se presentan las mediciones del inmobilizado por regiones según distintos hitos del proyecto, es decir, se presentan las mediciones al inicio del proyecto, al inicio de la herencia y al final de la herencia, vale aclarar que estos resultados no son promedios, sino “fotos” del indicador a una fecha determinada. Como puede verse en la última instancia todos se encuentran por debajo del valor meta.

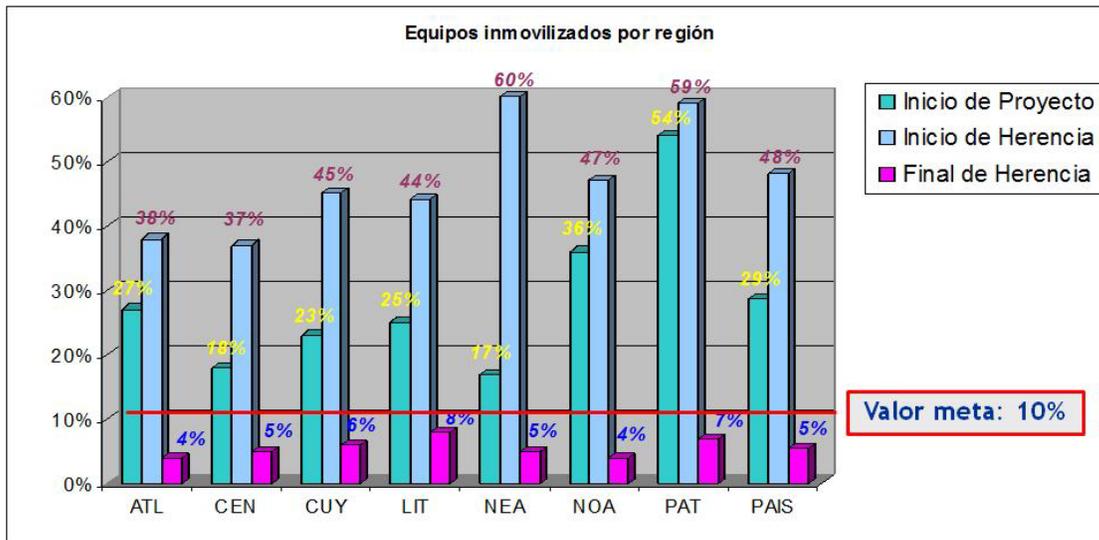


Ilustración 26: Equipos inmovilizados por región según etapas

Fuente: Informes Movistar

En cuadro que se presenta a continuación, podemos apreciar los valores del indicador en un momento determinado (inicio - fin) de cada una de las etapas y además se presenta el valor promedio a través de la Herencia del proyecto. Satisfactoriamente se puede ver que el promedio de todas las regiones durante el desarrollo de la herencia del proyecto arroja un resultado que se encuentra dentro de los objetivos propuestos.

Etapa	Inmovilizados
Inicio del Proyecto / Marzo 2009	29%
Final del Proyecto e inicio de Herencia / Septiembre 2009	48%
Final de Herencia / Marzo 2010	5%
Promedio de Herencia Septiembre 2009 / Marzo 2010	9,52%

Objetivo cumplido!!

Tabla 15: Etapas y Porcentajes Inmovilizados

Fuente: Elaboración propia

Como ya comentamos en reiteradas oportunidades a lo largo de este trabajo, el objetivo principal por el cual se aplican estos métodos es para lograr mejoras en procesos que están siendo ineficientes en algunos aspectos, los cuales tienen desperdicios innecesarios y de este modo lograr ahorros significativos en las empresas. A continuación se presentan una serie de resúmenes con las disminuciones en costos más significativas que fueron logradas por introducir las mejoras en los procesos de retiro de equipos y gestión de inmovilizados.

Respecto a la gestión de las órdenes de retiro, se logró una mejora sumamente importante ya que se pasó de tener un costo mensual de \$73352 a \$15219, es decir, se logró un ahorro de casi el 80% en este proceso. El mismo, es un ahorro sumamente importante, y es fundamental para los responsables del proceso de mejora poder ver reflejados los beneficios de operar más eficientemente impactando en disminuciones sobre los costos.

	OR a demanda	OR a demanda / fijos semanales	OR fijos semanales
Costo Mensual	\$ 15.219,75	\$ 34.674,25	\$ 73.352,00
Costo Anual	\$ 182.637,00	\$ 416.091,00	\$ 880.224,00
Costo x Terminal	\$ 4,59	\$ 10,46	\$ 22,13

Tabla 16: Cuadro comparativo de costos OR.

Fuente: Elaboración propia

A continuación analizamos la reducción que se logró en los costos asociados con los equipos inmovilizados. Al inicio de proceso de mejora, el costo de equipos que se encontraban estancados sin sentido en las logísticas era de \$7.836.674, luego de aplicar las mejoras se redujo a \$1.498.537. Es decir se logró un ahorro en costos de \$6.338.137, lo que representa nada más ni nada menos que el 80 por ciento del costo que se tenía antes de comenzar a implementar el método seis sigma en este sector de la compañía.

Queda en claro que los resultados son más que satisfactorios, ya que se lograron los objetivos planteados al inicio y tal como se esperaba, se vieron reflejados en importantes ahorros en costos.

Además sobre la ejecución del proceso fueron surgiendo diversas oportunidades de mejoras que fueron siendo cursadas para ir logrando los mejores resultados y optimizando la mayor cantidad de procesos posibles.

Región	Costo inmovilizado al inicio 03-09	Cant. equipo s	Costo inmovilizado Log. Inv operando	Cant. equipo s	Beneficio / Ahorro	Cant. equipos
ATL	\$1.279.652	1.830	\$347.634	762	\$932.017	1.068
CEN	\$716.815	839	\$216.524	334	\$500.291	505
CUY	\$1.119.800	2.111	\$161.506	381	\$958.294	1.730
LIT	\$956.999	1.119	\$181.068	356	\$775.930	763
NEA	\$336.557	422	\$133.754	408	\$202.803	14
NOA	\$891.768	1.032	\$97.087	254	\$794.681	778
PAT	\$2.535.080	4.259	\$360.961	870	\$2.174.118	3.389
TOTAL	\$7.836.674	11.612	\$1.498.537	3.365	\$6.338.137	8.247

Tabla 17: Cuadro comparativo de costos.

Fuente: Informes Movistar

Conclusión final del trabajo:

Seis Sigma es un conjunto de métodos para mejora continua y calidad, que provee herramientas para obtener beneficios tangibles en términos de calidad y costos a un producto o servicio. Típicamente este método utiliza análisis estadísticos de las operaciones actuales para definir áreas de oportunidad. En las conclusiones previas se pudo observar que la aplicación del mismo permitió lograr grandes mejoras en procesos que tenían marcadas ineficiencias. Espero que haya sido clara y suficiente la exposición del trabajo, la idea que originó el mismo fue poder demostrar cómo se aplica el método a un problema específico y los resultados que pueden obtenerse luego de llevar a cabo una correcta instrumentación.

Referencias

- BRUE, Greg, “*Seis sigma para directivos*”, Editorial Mc Graw Hill, 2003.
- DE BONO, Edward, “*El Pensamiento Creativo*”, Editorial Paidós, 1991.
- GÓMEZ Fraile Fermín, Vilar Barrio José Francisco, Tejero Monzón Miguel, “*Seis Sigma*”, Editorial FC, 2 edición, 2003.
- GUTIERREZ Mota, Luis, “*La metodología seis sigma aplicada a las áreas de tecnologías de información, maestría en administración de servicios de tecnología de información*”, 2004.
- HARVARD Business School Press, “*The Balanced ScoreCard: Translating Strategy into Action*”, Boston, 1996.
- HERRERA Acosta y Fontalvo Herrera, “*Seis sigma. Métodos estadísticos y sus aplicaciones*”, 2011. Edición electrónica gratuita. Texto completo en www.eumed.net/libros/2011b/939/
- METER Pande y Robert Neuman, “*Six sigma Way*”, Editorial Mc Graw Hill, 2000.
- ROBBINS y Coulter, “*Administración*”, Prentice Hall, 10 edición, 2010.
- SPIEGEL, M. R., Schiller, J., Srinivasan, R., “*Probabilidad y Estadística*”, Mc Graw Hill, 2 edición, 2007.
- TENNANT, Geof. “*Six Sigma: control estadístico del proceso y administración total de la calidad en manufactura y servicio*”, Editorial Panorama, 2002, 238 páginas.
- WHEAT Barbara, Mills Chuck y Camell Mike, “*Seis sigma: una parábola sobre el camino hacia la excelencia y una empresa esbelta*”, Editorial Norma, 2004, 135 páginas.

Páginas Web Consultadas:

- www.aiteco.com, Julio 2012.
- www.cio.com, Agosto 2012.
- www.gerenciaprosesos.comunidadcoomeva.com/blog, Marzo 2012.
- www.matematicasyoesia.com.es, Abril 2012.
- www.movistar.com.ar, Marzo 2012.
- www.seissigma.com, Junio 2012.
- www.quality.cl_sixsigmapdf, Julio 2012.
- www.riolyasociado.comeze.com, Marzo 2012
- www.udc.es/dep/mate/estadistica2, Mayo 2012.
- www.wikipedia.org, Junio 2012.
- www.6sigma.shibumi.ws/files, Mayo 2012.

Anexos

I_ Herramientas Utilizadas

- CIP, Procesos de Mejora Continua.

El **Proceso de mejora continua** es un concepto que pretende mejorar los productos, servicios y procesos.

Postula que es una actitud general que debe ser la base para asegurar la estabilización del proceso y la posibilidad de mejora. Cuando hay crecimiento y desarrollo en una organización o comunidad, es necesaria la identificación de todos los procesos y el análisis medible de cada paso llevado a cabo. Algunas de las herramientas utilizadas incluyen las acciones correctivas, preventivas y el análisis de la satisfacción en los miembros o clientes. Se trata de la forma más efectiva de mejora de la calidad y la eficiencia en las organizaciones.

En el caso de empresas, los sistemas de gestión de calidad, normas ISO y sistemas de evaluación ambiental, se utilizan para conseguir el objetivo de la calidad.

Contenido

- 1 Requisitos
- 2 Maneras para la mejora continua
- 3 Algunas metodologías
- 4 Véase también

Requisitos

La mejora continua requiere:

- Apoyo en la gestión.
- Feedback (retroalimentación) y revisión de los pasos en cada proceso.
- Claridad en la responsabilidad de cada acto realizado.
- Poder para el trabajador.
- Forma tangible de realizar las mediciones de los resultados de cada proceso

La mejora continua puede llevarse a cabo como resultado de un escalamiento en los servicios o como una actividad proactiva por parte de alguien que lleva a cabo un proceso.

Es muy recomendable que la mejora continua sea vista como una actividad sostenible en el tiempo y regular y no como un arreglo rápido frente a un problema puntual

Para la mejora de cualquier proceso se deben dar varias circunstancias:

- El proceso original debe estar bien definido y documentado.
- Debe haber varios ejemplos de procesos parecidos.
- Los responsables del proceso deben poder participar en cualquier discusión de mejora.
- Un ambiente de transparencia favorece que fluyan las recomendaciones para la mejora.
- Cualquier proceso debe ser acordado, documentado, comunicado y medido en un marco temporal que asegure su éxito.

Generalmente se puede conseguir una mejora continua reduciendo la complejidad y los puntos potenciales de fracaso mejorando la comunicación, la automatización y las herramientas y colocando puntos de control y salvaguardas para proteger la calidad en un proceso.

Maneras para la mejora continua

- Manténlo simple. (Keep it simple. KIS)
- Si entran datos erróneos, saldrán datos erróneos. (Garbage in garbage out. GIGO)
- Confiamos en ello, pero vamos a verificarlo. (Trust, but verify)
- Si no lo puedes medir, no lo podrás gestionar. (If you can't measure it, you can't manage it)

Algunas metodologías

- SCOR: Supply Chain Operations Reference
- Lean Manufacturing
- Six Sigma
- Ruta de Calidad
- Teoría de Restricciones
- Red X
- Sistemas Suaves
- Metodologías de Innovación

- Diseño/Rediseño de Procesos.

Gestión de la Calidad

Rediseño y Mejora de Procesos

Rediseñar un proceso es hacerlo más eficiente y eficaz. Es conseguir que rinda en un grado superior al que tenía anteriormente, y ello gracias a una acción sistemática sobre el proceso que hará posible que los cambios sean estables.

Se trata de conocer el proceso, sus causas asignables (imputables) de variación, de eliminar actividades sin valor añadido y de aumentar la satisfacción del cliente. El rediseño de procesos incluye una actividad de mejora permanente, ya que al rediseño en sí ha de seguir la aplicación del ciclo PDCA de mejora continua.

Un primer paso, esencial para acometer la mejora de procesos, es contar con el liderazgo de la alta dirección de la organización. Este liderazgo ha de ser asumido decididamente e ir acompañado de un intenso compromiso, mientras que es comunicado explícitamente de manera que se genere un estado de opinión y actitud favorables hacia las actividades de mejora y sus resultados. Igualmente, los líderes deben asegurar que los equipos de mejora tenga a su disposición todos los recursos necesarios y la capacitación precisa para emprender y ultimar su misión.

La mejora de un proceso implica una serie de actividades ordenadas, que constituyen en sí mismas un proceso, y cuyas fases principales están contenidas en la figura siguiente. En ella se puede observar la presencia de un subproceso (A) que no es otro que el correspondiente al de la mejora continua.

Mejora de un Proceso

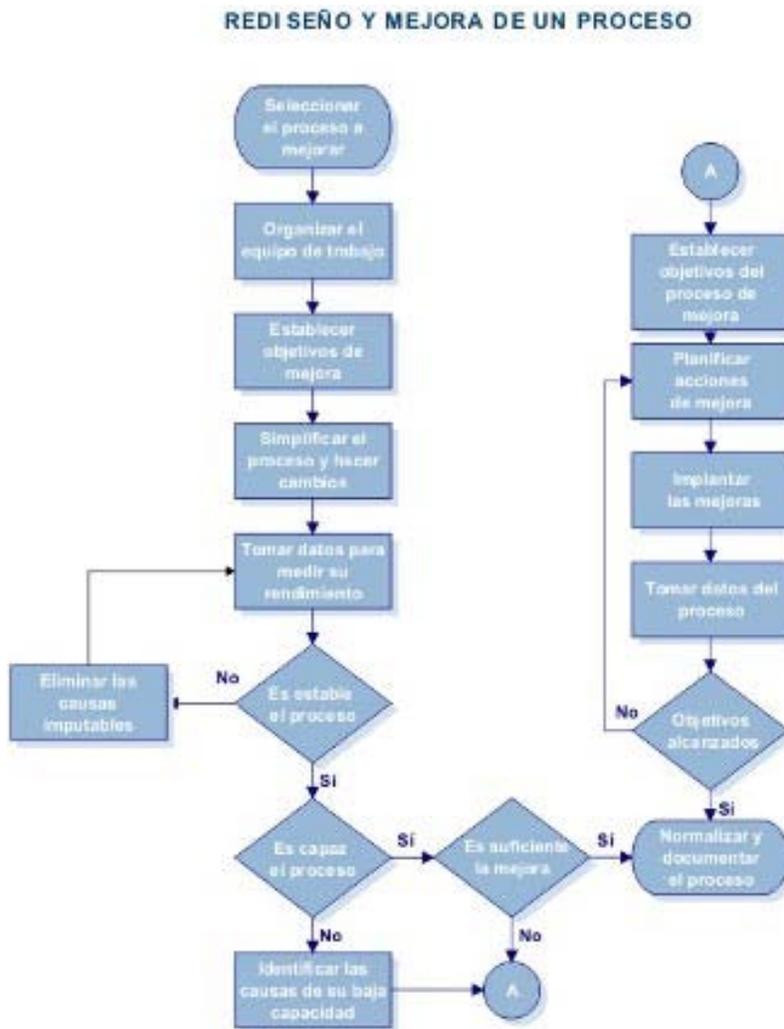


Ilustración 27: Rediseño y Mejora de un Proceso

Fuente: www.riolyasociado.com (Marzo 2012)

- Análisis de Varianza, ANOVA.

En estadística, el análisis de la varianza (ANOVA, ANalysis Of VAriance, según terminología inglesa) es una colección de modelos estadísticos y sus procedimientos asociados, en el cual la varianza está particionada en ciertos componentes debidos a diferentes variables explicativas (Spiegel, Schiller, Srinivasan, 2007).

Las técnicas iniciales del análisis de varianza fueron desarrolladas por el estadístico y genetista R. A. Fisher en los años 1920 y 1930 y es algunas veces conocido como "Anova de Fisher" o "análisis de varianza de Fisher", debido al uso de la distribución F de Fisher como parte del contraste de hipótesis.

Tipos de modelo

Modelo I: Efectos fijos

El modelo de efectos fijos de análisis de la varianza se aplica a situaciones en las que el experimentador ha sometido al grupo o material analizado a varios factores, cada uno de los cuales le afecta sólo a la media, permaneciendo la "variable respuesta" con una distribución normal.

°Este modelo se supone cuando el investigador se interesa únicamente por los niveles del factor presentes en el experimento, por lo que cualquier variación observada en las puntuaciones se deberá al error experimental.

Modelo II: Efectos aleatorios (componentes de varianza)

Los modelos de efectos aleatorios se usan para describir situaciones en que ocurren diferencias incomparables en el material o grupo experimental. El ejemplo más simple es el de estimar la media desconocida de una población compuesta de individuos diferentes y en el que esas diferencias se mezclan con los errores del instrumento de medición.

Este modelo se supone cuando el investigador está interesado en una población de niveles, teóricamente infinitos, del factor de estudio, de los que únicamente una muestra al azar (t niveles) están presentes en el experimento.

Grados de libertad

Pruebas de significación

El análisis de varianza lleva a la realización de pruebas de significación estadística, usando la denominada distribución F de Snedecor.

Tablas ANOVA

Una vez que se han calculado las sumas de cuadrados, las medias cuadráticas, los grados de libertad y la F, se procede a elaborar una tabla que reúna la información, denominada "Tabla de Análisis de varianza o ANOVA", que adopta la siguiente forma:

= +

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F
Intergrupo	SS_{Factores}	$t - 1$	$T = \frac{SS_{\text{Factores}}}{t - 1}$	$F = \frac{T}{E}$
Intragrupo o Error	SS_{Error}	$N - t$	$E = \frac{SS_{\text{Error}}}{N - t}$	
Total	SST_{Total}	$N - 1$		

- Cuadro de Mando Integral, BSC.

El concepto de Cuadro de Mando Integral – CMI (Balanced Scorecard – BSC) fue presentado en el número de enero/febrero de 1992 de la revista Harvard Business Review, con base en un trabajo realizado para una empresa de semiconductores. Sus autores, Robert Kaplan y David Norton, plantean que el CMI es un sistema de administración o sistema administrativo (management system), que va más allá de la perspectiva financiera con la que los gerentes acostumbran evaluar la marcha de una empresa (Kaplan Robert, Norton David, 1996).

Es un método para medir las actividades de una compañía en términos de su visión y estrategia. Proporciona a los gerentes una mirada global del desempeño del negocio.

Es una herramienta de administración de empresas que muestra continuamente cuándo una compañía y sus empleados alcanzan los resultados definidos por el plan estratégico. También es una herramienta que ayuda a la compañía a expresar los objetivos e iniciativas necesarias para cumplir con la estrategia.

Según el libro The Balanced ScoreCard: Translating Strategy into Action, Harvard Business School Press, Boston, 1996:

"El BSC es una herramienta revolucionaria para movilizar a la gente hacia el pleno cumplimiento de la misión a través de canalizar las energías, habilidades y conocimientos específicos de la gente en la organización hacia el logro de metas estratégicas de largo plazo. Permite tanto guiar el desempeño actual como apuntar al desempeño futuro. Usa medidas en cuatro categorías -desempeño financiero, conocimiento del cliente, procesos internos de negocios y, aprendizaje y crecimiento- para alinear iniciativas individuales, organizacionales y trans-departamentales e identifica procesos enteramente nuevos para cumplir con objetivos del cliente y accionistas. El BSC es un robusto sistema de aprendizaje para probar, obtener realimentación y actualizar la estrategia de la organización. Provee el sistema

gerencial para que las compañías inviertan en el largo plazo -en clientes, empleados, desarrollo de nuevos productos y sistemas más bien que en gerenciar la última línea para bombear utilidades de corto plazo. Cambia la manera en que se mide y maneja un negocio".

El CMI sugiere que veamos a la organización desde cuatro perspectivas, cada una de las cuales debe responder a una pregunta determinada:

Desarrollo y Aprendizaje (Learning and Growth): ¿Podemos continuar mejorando y creando valor?

Interna del Negocio (Internal Business): ¿En qué debemos sobresalir?

Del cliente (Customer): ¿Cómo nos ven los clientes?

Financiera (Financial): ¿Cómo nos vemos a los ojos de los accionistas?

Representación simple del Cuadro de Mando Integral (Balance Scorecard)

El CMI es por lo tanto un sistema de gestión estratégica de la empresa, que consiste en:

Formular una estrategia consistente y transparente.

Comunicar la estrategia a través de la organización.

Coordinar los objetivos de las diversas unidades organizacionales.

Conectar los objetivos con la planificación financiera y presupuestaria.

Identificar y coordinar las iniciativas estratégicas.

Medir de un modo sistemático la realización, proponiendo acciones correctivas oportunas.

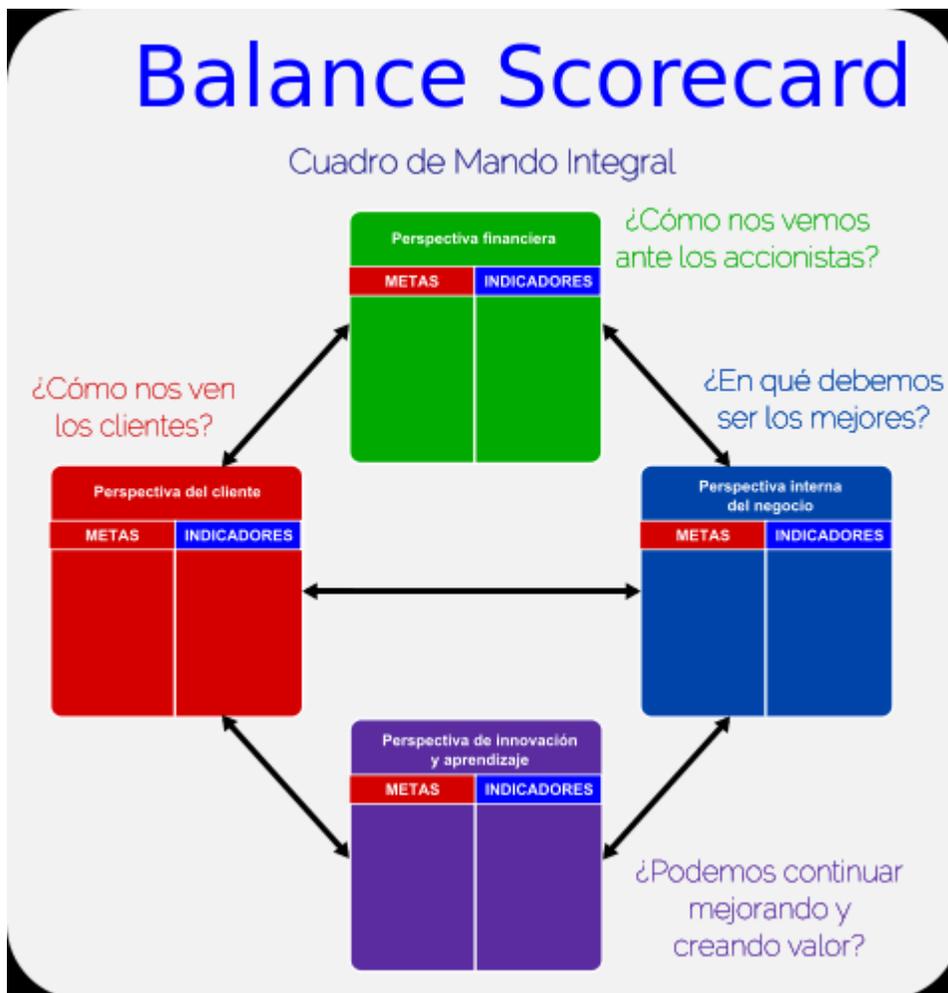


Ilustración 28: Cuadro de Mando Integral

Fuente: Robert Kaplan, David Norton, 1996

- La Voz del Cliente, VOC.

Evaluar la voz del cliente (VOC) significa buscar una retroalimentación o reunir la información ya existente de los clientes para determinar qué tanto el producto y/o servicio satisface sus necesidades.

La VOC refleja las verdaderas necesidades del cliente, las cuales pueden ser convertidas en un producto determinado o servicio requerido.

Dichos requerimientos deben estar o presentarse en forma tan conveniente que aseguren alcanzar la satisfacción del cliente. Al plantear el proyecto en términos de CTQ's o requerimientos reales del cliente, en lugar de suponer las necesidades del consumidor usted podrá asegurar que su equipo esté trabajando para resolver problemas que son importantes, para la viabilidad de su propia

empresa.

Usted evaluará cada VOC en los siguientes 3 pasos básicos:

1. Identificar los clientes de su proceso o negocio (cliente: “cualquier ente cuyo éxito o satisfacción depende de mis acciones”);
2. Recopilar la información de sus clientes (Información proveniente de los clientes (procesada): aumentada/repetida, negocios, referencias, cartas de recomendación/reconocimiento por parte de otros proveedores, quejas, llamadas sin contestar, producto devuelto, cancelación de contratos, estadísticas del cliente, grupo de análisis, llamadas/asuntos de soporte técnico, entrevistas al cliente, fichas de seguimiento, Tableros de Control, etc.)
3. Evaluar la calidad (libre de tendencias, confiable y representativo) de la información del cliente.

- Pensamiento Creativo.

Como queramos definirla, la creatividad simboliza la producción de algo nuevo, y este "algo nuevo" puede ser una solución novedosa o "una solución" resultante de la reformulación de un problema.

La creatividad y la innovación están a la base de la solución de problemas, lo que incluye también la innovación estratégica.

La imaginación, que comprende la generación de ideas antes no existentes, o la generación de diferentes modos de ver una situación, es importante para lograr acciones creativas. Normalmente, la creatividad consiste en reconocer la relación antes no vista entre cosas (conceptos) produciendo algo nuevo, dando solución a un problema mediato o inmediato, explícito o latente. La creatividad es una característica de la inteligencia humana y es una función de nuestras capacidades más comunes, tales como la asociación de ideas, la memoria (o los recuerdos), la percepción, el pensamiento analógico, la búsqueda en el espacio de un problema estructurado y el pensamiento crítico. O la casualidad. La motivación y la emoción son indispensables. El contexto cultural y algunos factores de la personalidad son también muy importantes.

La creatividad tiene lugar sobre los conceptos, sobre las ideas. Puede ser combinatoria, integrando atributos de ideas conocidas; exploratoria (investigativa), generando nuevas ideas a partir de la exploración de conceptos estructurados, o transformacional, lo que implica la transformación de alguna dimensión de la estructura conceptual, para crear nuevas estructuras.

La innovación

La creatividad es la base de la innovación, son actividades complementarias. No existe la innovación sin ideas creativas. El pensamiento creativo organizado (aunque la creatividad es un don personal), la innovación, es el resultado de la creatividad en una cultura organizacional apropiada. Es esta cultura corporativa lo que estimula y acoge, a través de las técnicas creativas, las posibilidades para el desarrollo de las habilidades creativas personales y de grupo. Las técnicas para la generación de la creatividad se implementan en la organización (empresa, entidad gubernamental, organización de gobierno, en el estudio técnico o de consultoría, en la universidad o escuela primaria o técnica.) En la organización moderna, el ejercicio organizado de la creatividad se convierte en un proceso estandarizado.

Si la creatividad debe "innovar", el pensamiento creativo debe tener lugar más allá de los límites conocidos (fuera-del-cuadro). Es necesario despertar la curiosidad, alejarse de las ideas convencionales (consideradas a priori como "racionales") y de los procedimientos formales, dependiendo sólo de la imaginación, de la divergencia, aceptar lo aleatorio y analizar múltiples soluciones y alternativas.

Uno de los puntos fundamentales en los cuales descansa la business intelligence, es el pensamiento creativo. La dirección de empresa, y sus decisiones y acciones, al enfrentar el ambiente rápidamente cambiante y ambiguo de los negocios, necesita desarrollar estrategias y soluciones para resolver problemas. Es el pensamiento creativo lo que permite mejorar la comprensión de situaciones problemáticas, encontrar soluciones alternativas y de reserva. En un mundo de cambio "no uniformemente" acelerado (aceleración inconstante), es imperioso pensar por adelantado, pues no hay muchas otras posibilidades para ampliar el horizonte de oportunidades y fuerza competitiva de las organizaciones (sean empresas o de otro tipo).

Existen metodologías para estimular las soluciones creativas

Todos somos creativos aunque nuestra creatividad se hacía más evidente de pequeños; queda aún el "misterio" de cómo y por qué nuestra creatividad ha dejado de manifestarse en algún momento de nuestra infancia.

La creatividad puede ser aprendida, practicada y desarrollada utilizando técnicas probadas y experimentadas, las cuales, estimulando las capacidades creativas y sus resultados, ayudan las personas a

salir de sus estilos habituales de análisis facilitándoles la consideración de un amplio radio de alternativas, mejorando la productividad y calidad del trabajo.

Al fin y al cabo, podemos mejorar nuestra creatividad entrenándonos en la construcción de nuevas relaciones entre conceptos o eventos que antes nos parecían inconexos y que resultan ser nuevas entidades de conocimiento. La creatividad es precisamente encontrar nuevas relaciones entre las cosas. Todo se relaciona con todo.

- Diseño de Experimentos, DoE.

La metodología del diseño de experimentos se basa en la experimentación. Es conocido que si se repite un experimento, en condiciones indistinguibles, los resultados presentan variabilidad que puede ser grande o pequeña. Si la experimentación se realiza en un laboratorio donde la mayoría de las causas de variabilidad están muy controladas, el error experimental será pequeño y habrá poca variación en los resultados del experimento. Pero si se experimenta en procesos industriales, administrativos, la variabilidad es grande en la mayoría de los casos.

El objetivo del diseño de experimentos es estudiar si utilizar un determinado tratamiento produce una mejora en el proceso o no. Para ello se debe experimentar utilizando el tratamiento y no utilizándolo. Si la variabilidad experimental es grande, sólo se detectará la influencia del uso del tratamiento cuando éste produzca grandes cambios en relación con el error de observación.

La metodología del Diseño de Experimentos estudia cómo variar las condiciones habituales de realización de un proceso empírico para aumentar la probabilidad de detectar cambios significativos en la respuesta, de esta forma se obtiene un mayor conocimiento del comportamiento del proceso de interés.

Para que la metodología de diseño de experimentos sea eficaz es fundamental que el experimento esté bien diseñado.

Un experimento se realiza por alguno de los siguientes motivos:

- * Determinar las principales causas de variación en la respuesta.
- * Encontrar las condiciones experimentales con las que se consigue un valor extremo en la variable de interés o respuesta.

- * Comparar las respuestas en diferentes niveles de observación de variables controladas.
- * Obtener un modelo estadístico-matemático que permita hacer predicciones de respuestas futuras.

- Gerencia de los Procesos

La gerencia por procesos es hoy en día uno de los conceptos administrativos más relevantes dentro de las organizaciones, pues en la medida que éstos sean gerenciados acertadamente, los resultados serán directamente proporcionales a dicha gestión.

Dirigir y controlar los procesos de acuerdo a los requisitos establecidos para los productos, servicios, procesos y materias primas son garantía de lograr las metas que diariamente se fijan las organizaciones.

La razón de ser de toda empresa desde la perspectiva financiera es la de incrementar su valor para beneficio de sus dueños o accionistas. Lo anterior se logra si se satisfacen y exceden las necesidades de sus clientes ofreciéndoles productos y/o servicios con calidad, oportunidad, seguridad y precios que éstos estén dispuestos a adquirir en contraste de otros similares ofrecidos por la competencia. Ser capaces de identificar el mercado objetivo e incorporar a sus productos y servicios elementos diferenciadores son los retos que las organizaciones deben superar en un mercado globalizado, con países que cada vez establecen más tratados y políticas para facilitar el libre comercio entre sus empresas.

Lo anteriormente expuesto por sí solo no garantiza la maximización del valor de las empresas. Contar con el personal idóneo, debidamente remunerado y acompañado de otros atributos como la capacitación, clima laboral, estabilidad, reconocimiento a las labores bien hechas y otras que propendan por el bienestar de los empleados, ayudarán a que los objetivos definidos por la alta dirección se logren.

Aún así, si se dan las condiciones hasta ahora expuestas, no hay una garantía para que se logren los resultados u objetivos financieros. Todo lo anterior debe realizarse dentro de un ambiente de productividad, es decir, que los procesos que generan los productos y servicios diseñados para satisfacer y exceder las necesidades de los clientes se produzcan en condiciones de eficiencia y eficacia, es decir, con el máximo aprovechamiento de los recursos, con la calidad esperada y con la oportunidad prometida a éstos.

Entonces los procesos se constituyen en el factor fundamental para asegurar que las empresas alcancen sus metas o objetivos financieros y por lo tanto se deben gerenciar para que consistentemente en el día a día se obtengan los productos y servicios deseados.

A continuación presento algunas frases que considero de interés para el lector que refuerzan la importancia de gerenciar los procesos:

- Control Estadístico de Procesos, SPC

El CEP es una herramienta estadística que se utiliza en el puesto de trabajo para conseguir el producto adecuado y a la primera. Los gráficos de control constituyen el procedimiento básico del C.E.P. Con dicho procedimiento se pretende cubrir 3 objetivos

- Seguimiento y vigilancia del proceso
- Reducción de la variación
- Menos costo por unidad

En cualquier proceso productivo, por muy bien que se diseñe y por muy cuidadosamente que se controle, siempre existirá una cierta variabilidad inherente, natural, que no se puede evitar. Esta variabilidad natural, este “ruido de fondo”, es el efecto acumulado de muchas pequeñas causas de carácter, esencialmente, incontrolable. Cuando el “ruido de fondo” sea relativamente pequeño consideraremos aceptable el nivel de funcionamiento del proceso y diremos que la variabilidad natural es originada por un ‘sistema estable de causas de azar’. Un proceso sobre el que solo actúan causas de azar se dice que está bajo control estadístico.

Por el contrario, existen otras causas de variabilidad que pueden estar, ocasionalmente, presentes y que actuarán sobre el proceso. Estas causas se derivan, fundamentalmente, de tres fuentes:

- Ajuste inadecuado de las máquinas
- Errores de las personas que manejan las máquinas
- Materia prima defectuosa.

La variabilidad producida por estas causas suele ser grande en comparación con el “ruido de fondo” y habitualmente sitúa al proceso en un nivel inaceptable de funcionamiento. Denominaremos a estas causas “causas asignables” y diremos que un proceso funcionando bajo “causas asignables” está fuera de control.

Un objetivo fundamental del C.E.P. es detectar rápidamente la presencia de “causas asignables” para emprender acciones correctoras que eviten la fabricación de productos defectuosos.

Alcanzar un estado de control estadístico de proceso puede requerir un gran esfuerzo pero es sólo el primer paso. Una vez alcanzado, podremos utilizar la información de dicho control como base para estudiar el efecto de cambios planificados en el proceso de producción con el objetivo de mejorar la calidad del mismo. La Operación Evolutiva es un tipo de Diseño de Experimentos en línea (aplicado al proceso productivo) que sirve como herramienta para acercarnos a las condiciones óptimas de funcionamiento del proceso.

Gráficos CEP. Generalidades

Los gráficos de control o cartas de control son una importante herramienta utilizada en control de calidad de procesos. Básicamente, una Carta de Control es un gráfico en el cual se representan los valores de algún tipo de medición realizada durante el funcionamiento de un proceso continuo, y que sirve para controlar dicho proceso

ECLARACION JURADA – Res. 217 19-CD

“El autor de este trabajo declara que fue elaborado sin utilizar ningún otro material que no haya dado a conocer en las referencias, que nunca fue presentado para su evaluación en carreras universitarias y que no transgredí o afecta derecho de terceros”.

Mendoza, 17 de Septiembre del 2012

Pérez Bernar Agustín
Apellido y Nombre

22249
Nº de Registro


Firma