

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS LOGÍSTICAS PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE ADECUACIÓN Y
ACONDICIONAMIENTO DE VEHÍCULOS PARA EL SITP EN BOGOTÁ

LILIANA MARCELA CORZO MOLINA
HITOSHI NAGATANI TRUJILLO

TRABAJO DE GRADO

ADMINISTRACIÓN EN LOGÍSTICA Y PRODUCCIÓN
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
BOGOTÁ D.C., JULIO 2013

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS LOGÍSTICAS PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES DE ADECUACIÓN Y
ACONDICIONAMIENTO DE VEHÍCULOS PARA EL SITP EN BOGOTÁ

LILIANA MARCELA CORZO MOLINA
HITOSHI NAGATANI TRUJILLO

TRABAJO DE GRADO

TUTOR:
ÁLVARO JOSÉ ÁNGEL VILLALOBOS

ADMINISTRACIÓN EN LOGÍSTICA Y PRODUCCIÓN

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

BOGOTÁ D.C., JULIO 2013

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a nuestros padres y hermanos, quienes nos inspiran a ser mejores personas y nos acompañan día a día en nuestro crecimiento personal y profesional.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a la Universidad del Rosario por su acompañamiento en nuestro proceso de formación, a nuestros compañeros, a todos nuestros maestros y en especial a nuestro tutor Álvaro Ángel por su comprensión e interés en el desarrollo de este proyecto.

Tabla de contenido

1. Listas especiales	1
1.1 Lista de ilustraciones	1
1.2 Lista de tablas.....	1
2. Glosario	2
3. Resumen	4
4. Abstract	5
5. Introducción.....	6
5.1 Casos globales SITP	7
5.1.1 URBS Curitiba- Curitiba, Brasil.....	7
5.1.2 Transantiago- Santiago de Chile, Chile.....	9
5.1.3 Metrobús- Ciudad de México	11
5.2 Problema de investigación.....	12
5.2.1 Pregunta central	12
5.2.2 Subpreguntas.....	12
5.2.3 Justificación.....	13
5.3 Objetivos.....	14
6. Marcos de referencia.....	15
6.1 Marco teórico	15
6.2 Marco contextual	20
6.2.1 El Sistema Integrado de Transporte en Bogotá	20
6.2.2 “¿Qué se transforma con el nuevo Sistema de Transporte Público de Bogotá?	20

6.2.3	Las características del SITP.....	21
6.2.4	Beneficios del SITP	21
6.2.5	El SITP en cifras.....	22
6.2.6	Referencias dentro del SITP	23
6.2.7	Zonificación del SITP	24
6.2.8	Infraestructura	25
6.2.9	Sistema de Recaudo	27
6.2.10	Condiciones físicas de la flota	28
6.2.11	Sobre la carrocería.....	29
2.2.11	Tipos de servicios adicionales.....	30
6.3	Proceso de acondicionamiento de vehículos.....	33
6.3.2	Procesos de latonería y pintura (body and paint)	34
6.4	Mapeo del proceso	37
6.4.1	Brechas	38
7.	Implementación.....	39
7.1	Métodos.....	43
8.	Conclusiones.....	49
9.	Recomendaciones.....	50
10.	Bibliografía	52
11.	Anexos	54

1. Listas especiales

1.1 Lista de ilustraciones

Ilustración 1: Cobertura SITP Curitiba	54
Ilustración 2: Área Metropolitana Santiago de Chile	55
Ilustración 3: Cobertura SITP Transantiago	56
Ilustración 4: Cobertura SITP Metrobus	57
Ilustración 5: El rutero Transmilenio.....	58
Ilustración 6: Auto Body and Paint Repair Process.....	58
Ilustración 7: Toyota's body and paint program	59
Ilustración 8: Diagrama espina de pescado	60
Ilustración 9: Mapeo de procesos	61

1.2 Lista de tablas

Tabla 1: Operadores SITP Bogotá.....	62
--------------------------------------	----

2. Glosario

Sistema Integrado de Transporte: Un sistema cuyo propósito es la integración de todos los medios masivos de transporte para la optimización de la estructura de costos, el servicio al cliente, la accesibilidad y la organización en general.

Latonería y pintura: Los procesos de latonería y pintura son comúnmente utilizados para la reparación de vehículos por situaciones de choques o accidentes varios para asegurar el correcto funcionamiento del vehículo y mejorar su aspecto recuperando sus condiciones pre-choque.

Administración de operaciones: Es la actividad que asigna y controla los recursos para generar valor agregado para un bien o servicio; este valor es generado a través de procesos de transformación, almacenamiento, transporte y optimización de restricciones.

Logística: Logística es definida por el Supply Chain Management Council como la parte de la cadena de suministro que se encarga de planear, implementar, y controlar eficientemente los flujos inversos y directos de los bienes, servicios e información, desde el punto de origen hasta el punto de consumo. Todas estas operaciones están enfocadas en el cumplimiento de requerimientos del cliente, por lo tanto, es posible argumentar que la cadena de suministro trabaja en función de la demanda y no de la oferta, como indica su propio nombre.¹

¹ Comparar con Supply Chain Management Council. Ver World Wide Web (15/05/13)
<http://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>

Cadena de abastecimiento: Colectividad de esfuerzos y organizaciones que trabajan para la entrega de un bien o servicio a un consumidor. Este concepto también enmarca la transformación mental de las empresas, las cuales se trasladaron de un pensamiento aislacionista a una mentalidad de cooperación entre entidades verticales y horizontales a la organización.

3. Resumen

Hoy en día, Bogotá cuenta con aproximadamente 15800 buses de servicio público, no obstante, alrededor de un 45% de esta flota se encuentra en un estado crítico. La existencia de modelos de buses previos al 2003, la falta de revisiones periódicas, negligencias en el cumplimiento de los requisitos para la prestación del servicio, la resistencia al cambio por parte de los transportistas, y demás factores dificultan la labor de actualizar y unificar la flota en el actual plan del Sistema Integrado de Transporte de la ciudad.

El Sistema integrado de transporte procura introducir un sistema confiable, eficaz, y rápido que se adapte a la creciente necesidad de movilidad en Bogotá. Este sistema tiene como propósito la integración del sistema Transmilenio con la estructura tradicional de transporte masivo; se pretende complementar, fortalecer e integrar todos los eslabones de transporte segmentado que existen en la ciudad. Las primeras fases del sistema pretenden cambiar la estructura de flota afiliadora a operadora como funciona en Transmilenio, crear un sistema organizado e integrado de buses de servicio público (Urbano, Especial, Complementario, Troncal y Alimentador), y asegurar la calidad en el servicio.

El presente proyecto pretende evaluar, analizar y optimizar los procesos que permitirían la adecuación extensiva de la flota de transporte público para su introducción al Sistema Integrado de Transporte. Los procesos principales incluyen la adecuación de todos los vehículos antiguos (modelos anteriores al 2003 pasan por un proceso de reparación, mantenimiento, acondicionamiento). En adición, se plantea crear un sistema homogéneo que permite estándares de calidad y facilidad de mantenimiento.

Palabras clave: Sistema Integrado de Transporte, acondicionamiento de vehículos, reparación, BTR, administración de operaciones,

4. Abstract

Currently, Bogota possesses approximately 15,800 buses that provide the public transportation service, however, about 45% of this fleet is in critical condition. The circulation of timeworn buses, the lack of periodic maintenance, indifference to compliance requirements, resistance to change, and other precarious factors undermine the efforts to modernize the current mass transportation system of Bogota.

The newborn Integrated Transportation System of Bogota seeks to introduce a reliable, efficient, and flexible structure that adapts to the growing need for an efficient transport system in Bogotá. The system aims to integrate Transmilenio with the traditional, mass transportation configuration in an attempt to complement, strengthen and integrate all segmented transportation links that exist in the city.

This project aims to evaluate, analyze and enhance the processes of maintenance, repair and overhaul of the current transport fleet, in order to adapt them to the needs of the new Integrated Transportation System.

Key words: Integrated Transportation System, maintenance, repair, and overhaul, BTR, operations management

5. Introducción

Cualquier proyecto o actividad del Estado requiere simultáneamente de la minimización de costos, la eficiencia, la eficacia, la calidad y la transparencia. Estos proyectos deben generar valor agregado, causar impacto social y ambiental, contribuir a la competitividad de la ciudad y garantizar el cumplimiento de las normativas vigentes.

Ciertamente, la corrupción le ha costado a Bogotá miles de millones de pesos y ha conllevado a la pérdida de credibilidad del Estado en temas de implementación de proyectos. Por esta razón, el éxito del Sistema Integrado de Transporte trasciende el tema de movilidad y se desplaza a temas políticos y económicos; hoy en día la competitividad no compara países sino ciudades. Es imperativo que todas las actividades del sistema integrado cumplan con todas las formalidades mencionadas anteriormente para asegurar su éxito.

Uno de los proyectos más importantes del SITP consiste en la recuperación de vehículos antiguos, y su posterior modificación a los requerimientos del sistema. Actualmente, existen diferentes centros de mantenimiento y talleres de adecuación que en primer lugar, no integran sus procesos para facilitar la optimización de los procesos y tardan más de dos días solamente en el acondicionamiento de un solo bus. El presente proyecto pretende investigar, y analizar la aplicación de la administración de procesos para la optimización del proceso de mantenimiento, reparación y acondicionamiento de la flota para el Sistema Integrado de Transporte. Dicha investigación podría ser aplicada a todas las empresas que lleven a cabo procesos de adecuación de vehículos. Se revisará el contexto local y global de los sistemas integrados; se detallara de los procesos de body and en diferentes casos empresariales y se evaluará la situación actual de mantenimiento para SITP con el propósito de reconocer falencias y proponer situaciones de

optimización a través del uso de herramientas de la administración de operaciones con énfasis logístico.

5.1 Casos globales SITP

5.1.1 URBS Curitiba- Curitiba, Brasil

La ciudad de Curitiba está ubicada a 934 metros arriba del nivel del mar, es capital del estado de Paraná y es la ciudad más importante en el sur de Brasil. Cuenta con una población de aproximadamente 1.764.000 habitantes y 3.600.000 habitantes en la Región Metropolitana de Curitiba que agrupa 29 municipios. Es una ciudad pionera en Latinoamérica en Sistemas Integrados de Transporte y BRT (bus rapid transit), por consiguiente, representa una guía para entender la adaptación de este tipo de sistemas en países latinoamericanos y su evolución en un rango cronológico de treinta años.²

URBS (Urbanización de Curitiba S.A) es una empresa de economía mixta que surge a partir de la necesidad de controlar y desarrollar el sistema de urbanización en Curitiba, Brasil. Es creada en 1963 a través de una Ley Municipal y administra los recursos del Fondo de Urbanización de Curitiba. La función original de la empresa consistía en la pavimentación, iluminación, saneamiento y paisajismo; no obstante, en la actualidad se encarga adicionalmente de tareas de gestión de la urbanización como el planeamiento, operación y fiscalización de los servicios de transporte, administración de equipos y espacios públicos.

² Tomado del Portal de la Prefectura de Curitiba. Ver World Wide Web (22/03/2013)
<http://www.curitiba.pr.gov.br/idioma/espanhol>

Según el Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística IGBE, la Red Integrada de Transporte integra 13 municipios, los cuales representan 73% de los usuarios del área Metropolitana³. Ver Ilustración # 1.

La operación del sistema es ejecutada por empresas privadas a través de concesiones que deben:

- Adquirir la flota de transporte de acuerdo a lineamientos específicos de la URBS
- Contratar y remunerar el personal operativo
- Mantenimiento de los vehículos
- Ejecutar ordenes de servicios de la URBS
- Recaudar la tarifa
- Hacer entrega de la recaudación a la URBS a través del Fondo de Urbanización de Curitiba⁴

La Red Integrada de Transporte cuenta con las siguientes características:

- Fomento de un crecimiento lineal
- Tarifa única
- Prioridad del transporte colectivo sobre el individual
- 81 kilómetros de vías exclusivas como corredores de transporte
- Terminales no están situados en los ejes principales para fomentar la integración
- Alcance metropolitano

³ Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística. Ver World Wide Web (25/03/2013) <http://www.ibge.gov.br/espanhol/>

⁴ URBS Curitiba. Ver World Wide Web (28/03/2013) <http://urbs.curitiba.pr.gov.br/>

5.1.2 Transantiago- Santiago de Chile, Chile

Transantiago opera en Santiago capital de la República de Chile. Al suroeste del continente americano, la Región Metropolitana de Santiago o Gran Santiago está compuesta por seis provincias subdivididas en 52 comunas. Según el último censo (2002) del Instituto Nacional de Estadísticas de Chile ⁵ la Región Metropolitana de Santiago contaba con una población de 6.061.185 habitantes en ese año, mientras que la provincia de Santiago poseía 4.658.687 habitantes. Ver Ilustración # 2.

La Región Metropolitana acoge aproximadamente el 40% de la población nacional, por lo tanto, el Sistema Integrado de Transporte es vital para alimentar y transportar un punto focal de Chile. 371 servicios de superficie recorren 34 de las 52 comunas del área metropolitana, cubriendo aproximadamente 11.395 kilómetros con más de 4 millones de viajes diarios.⁶ Adicionalmente, el Sistema cuenta con una red de trenes subterráneos de cinco líneas y ciento ocho estaciones, permitiendo hasta dos transbordos con un solo pasaje. La operación del SIT es responsabilidad de siete empresas privadas, concesionarias a través de contratos de prestación de servicios con el Gobierno chileno; la administración está a cargo de la Coordinación General de Transportes de Santiago vinculado al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Las empresas concesionarias son las siguientes:

- Alsacia
- Su Bus
- Buses Vule
- Express de Santiago

⁵ Instituto Nacional Chileno de Estadísticas. Ver World Wide Web (30/03/2013)
www.ine.cl/canales/chile_estadistico/familias/demograficas_vitales.php

⁶ Transantiago. Ver World Wide Web (30/03/2013)
www.transantiago.cl/QUIENESSOMOS/HISTORIA/index.htm

- Buses Metropolitana
- Redbus
- STP de Santiago

El sistema integrado contempla la unificación del metro, buses urbanos, buses rurales, taxis, colectivos y autos privados a través de puntos focales en la ciudad. La infraestructura que cumple este propósito está dividida entre los corredores de transporte público, las estaciones de intercambio modal, las conexiones viales y los paraderos.

- Corredores de transporte público: Corredores que separan los espacios viales del transporte público y del transporte privado. Transantiago cuenta con 94 kilómetros de este tipo de infraestructura.
- Estaciones de intercambio modal: Estas estaciones permiten el transbordo de pasajeros entre los diferentes tipos de transporte, especialmente aquellos servicios de tipo urbano o rural.
- Conexiones viales: Las conexiones viales se implementan de acuerdo a la expansión urbana, a los cambios en los requerimientos de desarrollo y la densificación de las zonas. Su objetivo es brindarle mayor fluidez al tráfico al ampliar o unificar los espacios viales de ciertos puntos de la ciudad.
- Paraderos: Los paraderos son espacios físicos que permiten a los usuarios abordar los servicios de transporte brindados por el sistema y adquirir información acerca las diferentes rutas. El SIT de Santiago cuenta con 11.208 paraderos divididos entre refugios de Transantiago y refugios municipales.⁷

⁷ Transantiago Página Oficial. Ver World Wide Web (30/03/2013)
<http://www.transantiago.cl/>

A finales del 2011, el 80% de los buses contaban con sistemas de accesibilidad para personas con discapacidad, logrando una inclusión directa a segmentos de la población con dificultades de movilidad.

5.1.3 Metrobús- Ciudad de México

El Distrito Federal como entidad federativa en México se divide en 16 municipios, mientras que la Zona Metropolitana del Valle de México incluye 59 municipios del estado de México, 1 municipio del estado de Hidalgo y los municipios del Distrito Federal. Por lo tanto, el Distrito Federal tiene una población 8.851.080 habitantes y la Zona Metropolitana del Valle de México 20.119.943 según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México.⁸

Metrobús comenzó a brindar sus servicios en el 2005 con una sola línea y 80 buses articulados. Actualmente, existen más de 220 articulados (capacidad para 160 pasajeros), 14 biarticulados (capacidad de 240 pasajeros) y 60 buses (90 pasajeros). Las personas con discapacidad, adultos mayores y niños pueden utilizar el servicio gratuitamente.⁹ Ver Ilustración # 4.

Ahora bien observando los diferentes modelos de SITP alrededor del mundo, se hace aun más evidente la importancia de realiza una transición exitosa a un nuevo modelo de transporte, que entre otras cosas, evidencia la forma de mantener flotas de calidad, accesibilidad, seguridad y duración dentro del sistema.

Para lo anterior se necesita conocer los procesos y realizar una mejora para realizar operaciones de manera exitosa.

⁸ Instituto Nacional Mexicano de Estadísticas. Ver World Wide Web (30/03/2013) www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=9

⁹ Metrobus Página Oficial. Ver World Wide Web (30/03/2013) www.metrobus.df.gob.mx/beneficios.html

5.2 Problema de investigación

5.2.1 Pregunta central

¿Cómo a través de uso de herramientas y metodologías logísticas de la administración de operaciones se puede obtener una optimización o mejora en los procesos de adecuación y acondicionamiento de vehículos para el SITP?

5.2.2 Subpreguntas

- ¿En qué consisten los Sistemas Integrados de Transporte?
- ¿Qué herramientas nos permitirían analizar las posibilidades de mejora y eventual optimización de los procesos de acondicionamiento de vehículos?

5.2.3 Justificación

A nivel social, el proyecto tiene como objetivo principal ayudar a que se desarrollen a cabalidad todos aquellos procesos de cambio en el sistema de transporte; para el monte del SITP en Bogotá, será necesario cambiar todas las flotas de transporte público de tipo colectivo y ejecutivo; este proceso por supuesto conllevará a mucha insatisfacción por parte de los usuarios de este tipo de transporte público, ya que esto significará demoras para obtener el servicio, un menor número de flotas para suplir la demanda de usuarios y por tanto descontento a causa de la saturación del sistema. Con el proyecto buscamos encontrar la manera más eficiente de desarrollar estas actividades de desmonte y readaptación de los vehículos, aplicando teorías de la administración de operaciones que logren agilizar los procesos y en los que además se logran resultados óptimos que cumplan con las exigencias impuestas por Transmilenio; y más importante, que busquen dar resultados a largo plazo para conveniencia de los usuarios en cuanto al servicio recibido y a su seguridad.

En un contexto político, el proyecto tiene una incidencia indirecta, pero igualmente valiosa. En principio podríamos hablar de cómo una vez se desarrolle un sistema de producción eficiente, se dará una respuesta rápida a los requerimientos a nivel distrital en cuanto al sistema integrado. Esto presentara un precedente que bien podría generar una iniciativa hacia la integración de sistemas en más ciudades del país, ciudades que presentan niveles de crecimiento vertiginosos y que tarde o temprano tendrán una necesidad de pensar global en cuanto a los sistemas utilizados en temas de transporte. Esto además de generar un punto de quiebre de la tensa situación socio política con situaciones pasadas en temas de contratos incumplidos generara un punto de referencia para que otras actividades de desarrollo de proyectos a gran magnitud empiecen a utilizar conceptos de tipo logístico, para cumplir los objetivos de proyecto de la manera más eficiente y cumpliendo con todos los requerimientos exigidos.

5.3 Objetivos

GENERAL:

Determinar herramientas de administración de operaciones desde el enfoque de logística que contribuyan a la optimización de operaciones relacionadas con el acondicionamiento de vehículos para el Sistema Integrado de Transporte.

ESPECÍFICOS:

- Realizar una selección y análisis de teorías logísticas que, cuando aplicadas en un orden lógico, permitan la optimización del proceso de alistamiento de buses en el SITP
- Comprender el concepto de Sistema Integrado de Transporte
- Analizar modelos de administración de procesos que puedan ser adaptados en el acondicionamiento de flotas de vehículos.

6. Marcos de referencia

6.1 Marco teórico

En primer lugar, es indispensable definir la cadena de suministro, ya que, la logística se manifiesta en severos eslabones a través de esta y de diferentes formas. Según la organización Supply Chain Resource Cooperative ¹⁰ el concepto de cadena de suministro nace de dos ideas claves. La primera indica que un producto que está destinado a un consumidor final y representa necesariamente la acumulación de esfuerzos de varias organizaciones, ya sea a través de empresas transportadores, de almacenamiento, o productoras. Esta colectividad de esfuerzos y entidades es conocida como la cadena de suministro. Por otra parte, este concepto también enmarca la transformación mental de las empresas, las cuales se trasladaron de un pensamiento aislacionista a una mentalidad de cooperación entre entidades verticales y horizontales a la organización. En el caso de las empresas de mantenimiento y reparación de vehículos, la integración con clientes y proveedores definen por completo la actividad principal de la empresa; el cliente demanda los requerimientos y los proveedores adaptan las partes a esas necesidades. El estudio de la cadena de suministro permite maximizar el valor agregado a los consumidores, además de ofrecer oportunidades para obtener ventajas competitivas.

Por otro lado, logística es definida por el Supply Chain Management Council ¹¹ como la parte de la cadena de suministro que se encarga de planear, implementar, y controlar eficientemente los flujos inversos y directos de los bienes, servicios e información, desde el punto de origen hasta el punto de consumo. Todas estas operaciones están enfocadas en el cumplimiento de requerimientos del cliente, por

¹⁰ Comparar con Supply Chain Resource Cooperative. Ver World Wide Web (15/05/13)
<http://scm.ncsu.edu/>

¹¹ Comparar con Supply Chain Management Council. Ver World Wide Web (15/05/13)
<http://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>

lo tanto, es posible argumentar que la cadena de suministro trabaja en función de la demanda y no de la oferta, como indica su propio nombre.

Finalmente, el libro “Operations Management” de Nigel Slack ¹² define la importancia de la administración de procesos, actividad que necesariamente se tiene que llevar a cabo en las empresas. Las decisiones que se toman bajo la influencia del análisis de los procesos afectan dramáticamente la calidad, el costo, los tiempos de producción de los productos y la satisfacción de los clientes. El texto nos da un aporte importante sobre los conocimientos de las cadenas de suministro y la administración al interior de las mismas, el cumplimiento de estrategias y expansión de los alcances. En el desarrollo del proyecto se hablara también de un diseño de la red de suministro para la adquisición de los insumos y su uso a nivel operacional, de igual forma la sección de manejo de inventarios y de determinación de niveles óptimos para mantener sistemas de inventarios eficientes, resulta de gran importancia para el desarrollo del proyecto teniendo en cuenta la relevancia de esta temáticas al hablar de procesos logísticos y el efecto que tienen los sistemas de inventarios bien empleados, en procesos que requieren de tantos productos diferentes, de tanta rotación y en el corto tiempo en el que se requiere dar respuesta de servicio.

- Administración de procesos y estrategia en la cadena de abastecimiento

Antes de pensar en la implementación de estrategias de optimización, es necesario evaluar y entender el funcionamiento básico de empresa. Una serie de simples preguntas permiten contextualizar el sistema a optimizar, además de generar una base cuantitativa y cualitativa que va a permitir comparar los cambios a futuro.

¹² Slack, Nigel. Operations Management, Editorial Pearson Educación, 2009, página 12

- ¿Qué se va a producir o llevar a cabo?

La empresa debe definir si está dedicada a la producción de bienes o a la prestación de servicios. En adición, la respuesta a esta pregunta debe contemplar las características de los productos y la forma como las actividades y recursos deben ser desarrollados y controlados.

- ¿Cómo se va a diseñar, producir, o distribuir?

Esta pregunta evalúa bajo qué condiciones el proceso de transformación de la empresa estaría en la condición de entregar los bienes a tiempo y con la calidad deseada. Adicionalmente, es necesario definir indicadores que permitirán cuantificar y evaluar el desempeño de los procesos.

- ¿Cuándo se debe producir o prestar el servicio?

Definir el momento en el cual se deben producir los bienes, los procesos deben ser llevados a cabo o se deben prestar los servicios.¹³

- ¿Dónde se debe producir o distribuir las actividades? ¿Quién se encargará del proceso?

Detalle de los aspectos infraestructurales de la empresa y la adaptación de estos a las alianzas estratégicas con proveedores, clientes, o movimientos internos.

¹³ SWINK, Morgan. *Managing Operations Across the Supply Chain*. McGraw Hill. 2010. Página 34.

“Para la definición de una estrategia corporativa, primero se debe tener en cuenta 4 elementos esenciales: clientes, proveedores, competidores y la propia compañía”.¹⁴ Antes de desarrollar la estrategia, se deben reconocer los recursos con los que se cuentan, este análisis se puede realizar a través de una estrategia muy conocida en procesos de lean manufacturing, una metodología definida como las 4 M’s, en la que se definen “las variables que un sistema de producción manipula para producir valor para los clientes” Villaseñor contreras. Con este análisis de las 4 M’s definiremos los materiales con los que se cuentan, las maquinarias disponibles para la producción, las personas asociadas al proceso productivo y los métodos o procesos estandarizados en el sistema productivo y/o preventivo para tener una idea completa de los recursos con los que se cuentan en el proceso productivo.

Una vez se haya desarrollado un análisis de entorno y de los componentes que afectan directa o indirectamente al sector analizado se pueden comenzar a evaluar diferentes ideas de una nueva estrategia que ayude al cumplimiento de unos objetivos claramente definidos. A la hora de definir estrategias se debe ver qué nivel de planeación se utilizara para el cumplimiento de los objetivos esperados; Una planeación estratégica (al largo plazo), Táctica (mediano plazo) u operativa (enfocada en el corto/inmediato plazo); adicionalmente existen algunas herramientas de calidad para la evaluación de estrategias que pueden ser de utilidad entre ellas la matriz de decisión.¹⁵

Una vez se ha dado un enfoque del objetivo que se busca cumplir y los recursos con los que se cuenta para realizarlo en el entorno en el que se está moviendo la

¹⁴ Ballou, Ronald H. Logística: administración de la cadena de suministro, Editorial Pearson Educación, 2004, página 34

¹⁵ Ballou, Ronald H. Logística: administración de la cadena de suministro, Editorial Pearson Educación, 2004, página 34

empresa, se puede proceder a realizar una planificación del primer recurso mencionado en el proceso productivo, los materiales, mediante un proceso conocido como MRP, con esta metodología se busca” realizar una planeación de las actividades de manufactura, calendarios de entregas y sincronización de compras para nunca quedarse sin material para producción ni de material terminado, pero manteniendo bajos niveles de inventarios y por tanto, menores costos en almacenamiento o por inventario obsoleto.” Julián Juan Anaya; Para el desarrollo de esta metodología se debe realizar un listado de los materiales disponibles y realizar un seguimiento de los requerimientos que se tendrán de estos materiales.

6.2 Marco contextual

6.2.1 El Sistema Integrado de Transporte en Bogotá

El sistema integrado de transporte público (SITP) consiste en la integración de medios de transporte público como las busetas o colectivos con el sistema masivo Transmilenio, de esta forma conseguir una forma más segura y practica de movilizarse por la ciudad, al interior de un mismo sistema de transporte ¹⁶

Entre los objetivos identificados que destaca el distrito se encuentra la cobertura de servicio de transporte a lo largo de toda la ciudad, la integración de operación y de tarifa para equilibrar demanda de buses y por último la actualización tecnológica de la flota con el fin de hacer de este sistema un modo de transporte seguro y con mejor accesibilidad.¹⁷

6.2.2 “¿Qué se transforma con el nuevo Sistema de Transporte Público de Bogotá?”

- Ahora un solo sistema le ofrecerá a un usuario todos los servicios que necesite combinar para llegar a su lugar de destino.
- Todos los servicios tendrán rutas específicas, esto disminuirá el tráfico y el tiempo de movilización.
- Habrá una tarifa integrada, es decir, el usuario paga su viaje en bus o en Transmilenio y si necesita inmediatamente un segundo viaje para llegar a

¹⁶ Comparar con Distrito de Bogotá. Ver World Wide Web (22/02/13)
<http://www.sitp.gov.co/publicaciones.php?id=40075>

¹⁷ Comparar con Distrito de Bogotá. Ver World Wide Web (22/02/13)
<http://www.sitp.gov.co/publicaciones.php?id=40075>

su trabajo, casa o destino, sólo tendrá que pagar una cantidad adicional y no otro pasaje completo.

6.2.3 Las características del SITP

- Nuevo esquema de rutas: Troncales, Urbanas, Alimentadoras, Complementarias y Especiales.
- Operación zonal: trece zonas y una zona neutra.
- Vida útil de la flota del SITP: 12 años.
- Integración tarifaria.
- Recaudo centralizado - medio de pago único.
- Democratización del SITP – Participación activa de propietarios.”¹⁸

6.2.4 Beneficios del SITP

Para el distrito el sistema integrado significara beneficios importantes para la comunidad en términos de movilidad, de organización y de correcto funcionamiento de los medios de transporte público en la ciudad, según la pagina del distrito algunos de los beneficios más importantes tanto a nivel social como económico y ambiental, son:

Mejoramiento a Estándares Ambientales:

- Reducción de las emisiones de gases contaminantes.
- Mejor uso de recursos energéticos y del agua.
- Alternativa al vehículo particular.
- Organización de rutas y paraderos para un transporte público ordenado.

¹⁸ Comparar con Distrito de Bogotá. Ver World Wide Web (22/02/13)
<http://www.sitp.gov.co/publicaciones.php?id=40075>

Contribución a la equidad e inclusión:

- 100 % de cobertura del servicio
- Acceso físico
- Tarifas más accesibles

Mejoramiento de las condiciones de productividad:

- Disminución de tiempos y costos de desplazamientos
- Optimización de los viajes
- Formalización del sector empresarial
- Generación de empleo.
- Mejores condiciones en seguridad vial, lo que conlleva menores índices de accidentalidad.
- Posibilidad de moverse en distintos modos de transporte con un único medio de pago.
- Mayor cobertura de servicio al término de la implementación¹⁹

6.2.5 El SITP en cifras

“EL SITP no es sólo una transformación en la forma de usar el transporte público en Bogotá. Con nosotros, el cambio va más allá; conozca lo que el SITP trae para la ciudad:

- Generará 27.000 empleos aproximadamente.
- Operarán 12.300 buses con tecnología de punta para cubrir 514 rutas.
- El Distrito ha capacitado 80.000 estudiantes como informadores.
- Se instalarán para la operación 6.554 paraderos.

¹⁹ Ver Distrito de Bogotá. Ver World Wide Web (22/02/13)
<http://www.sitp.gov.co/publicaciones.php?id=40081>

- El SITP utilizará el 19% de las vías de Bogotá que corresponden a 21.260 segmentos viales o 1.595 Km.
- Engativá, San Cristóbal y Fontibón serán las primeras zonas que entrarán en operación.
- Se hará una reducción de 5.188 buses de transporte público colectivo que ahorrarán 643.178 barriles de diesel al año.
- 13.000 conductores de transporte público colectivo actual ingresarán al SITP para desempeñarse en el mismo oficio.
- Se contará con 75 minutos como ventana de tiempo para que el usuario realice transbordos con los beneficios de descuento. Es decir, si el usuario aborda el primer vehículo de su viaje y han pasado menos de 75 minutos podrá abordar un nuevo vehículo y no pagar tarifa completa sino una diferencial²⁰

6.2.6 Referencias dentro del SITP

Para hacer más fácil el uso e identificación de rutas dentro del SITP, se hace uso del rutero o tabla de rutas, una ayuda visual que identifica las diferentes rutas, barrios y vías por los cuales circula cada vehículo del sistema.

“Los ruterios que se implementarán en el SITP conservarán características de las tablas de ruta actuales del Transporte Público Colectivo, como los nombres de las rutas con los puntos claves de la ciudad, colores que destacan el destino y los número de las rutas.

Para tener en cuenta:

²⁰ Ver Distrito de Bogotá. Ver World Wide Web (22/02/13)
<http://www.sitp.gov.co/publicaciones.php?id=40081>

- Es importante que recuerde los números de sus rutas habituales pues continuarán los mismos números con las mismas rutas.
- Para los servicios urbanos, complementarios y especiales, se mantiene la tabla de ruta o rutero tradicional que muestra la información del recorrido.
- Conozca el paradero de su destino desde antes. Tenga en cuenta que los buses sólo se detendrán en los paraderos que pertenecen a su ruta y por petición del usuario.”²¹

Ver Ilustración # 4.

6.2.7 Zonificación del SITP

Para la prestación del servicio el SITP se encargó de dividir la ciudad en 14 zonas; para saber qué tipo de servicio dentro del SITP se debe tomar, se debe tener en cuenta la zona a la cual se quiere llegar, así se habla de 5 tipos de flota diferentes que recorren zonas específicas de la ciudad; Es importante para ubicarse al interior del sistema y entender su funcionamiento, que se tengan en cuenta los diferentes tipos de servicios disponibles en el SITP, el tipo de vehículo asociado y las rutas o tramos que recorren como se mencionara a continuación.

Uno de los ejes principales del sistema es Transmilenio. Transmilenio es un medio de transporte masivo que tiene unas paradas específicas en estaciones a lo largo de diferentes troncales que terminan en una estación en la que llegan gran cantidad de flotas con diferentes destinos por las troncales ya mencionadas.

Estos vehículos se caracterizan por ser de gran tamaño, dos vagones interconectados por un “acordeón” y tres entradas semiautomáticas con un característico color rojo que a veces puede tener variaciones dependiendo de la

²¹ Ver Distrito de Bogotá. Ver World Wide Web (22/02/13)
<http://www.sitp.gov.co/publicaciones.php?id=40082>

temporada, por ejemplo decoraciones navideñas o decoraciones especiales(Los nuevos buses biarticulados como lo dice su nombre son vehículos con mayor capacidad, 3 vagones y dos acordeones, su color en algunos casos es amarillo con rojo).

6.2.8 Infraestructura

Las estaciones:

- a) Las estaciones de paradas son denominadas paradas sencillas :
“Son los puntos de parada sobre los corredores exclusivos ubicados entre 500 y 700 metros aproximadamente, donde el usuario puede comprar su pasaje y entrar al Sistema TransMilenio”²²

- b) Las estaciones de cabecera o portales: “Son los puntos de inicio y finalización de las rutas troncales. En estas estaciones se realizan transbordos entre los buses troncales, alimentadores, rutas de transporte intermunicipal y bicicletas. La tarifa es integrada con los alimentadores, es decir que no se realiza doble pago. De esta forma TransMilenio, cubre no sólo las troncales sino vastas zonas periféricas de la ciudad y muchos municipios vecinos.”²³

- c) Las estaciones intermedias: “Son puntos de intersección importante sobre los corredores exclusivos del sistema en donde los usuarios pueden realizar transbordos entre buses alimentadores urbanos y

²² Ver Transmilenio S.A. Ver World Wide Web (22/02/13)
http://www.transmilenio.gov.co/WebSite/Contenido.aspx?ID=TransmilenioSA_QuienesSomos_SistemaDeTransporte_Infraestructura

²³ Ver Transmilenio S.A. Ver World Wide Web (22/02/13)
http://www.transmilenio.gov.co/WebSite/Contenido.aspx?ID=TransmilenioSA_QuienesSomos_SistemaDeTransporte_Infraestructura

buses troncales. Igual que en la estaciones de cabecera no hay que realizar doble pago”²⁴

Cruces peatonales y cruces semaforizados: “En el Sistema TransMilenio se ha dado énfasis a la dotación de infraestructura adecuada para la movilización cómoda y segura de peatones. Los elementos que se tienen en cuenta son, entre otros: Puentes peatonales y túneles, cruces peatonales a nivel con semaforización y señalización adecuadas; y alamedas y andenes a lo largo y en forma transversal a las vías para servicios troncales.”²⁵

Patios de operación, mantenimiento y estacionamiento:” El sistema también incluye patios y garajes para realizar las labores de mantenimiento de los buses y su estacionamiento al finalizar la operación. La infraestructura es provista y mantenida por el Distrito y fue diseñada con criterios de respeto, armonía y renovación del espacio público urbano”²⁶

²⁴ Ver Transmilenio S.A. Ver World Wide Web (22/02/13)
http://www.transmilenio.gov.co/WebSite/Contenido.aspx?ID=TransmilenioSA_QuienesSomos_SistemaDeTransporte_Infraestructura

²⁵ Ver Transmilenio S.A. Ver World Wide Web (22/02/13)
http://www.transmilenio.gov.co/WebSite/Contenido.aspx?ID=TransmilenioSA_QuienesSomos_SistemaDeTransporte_Infraestructura

²⁶ Ver Transmilenio S.A. Ver World Wide Web (22/02/13)
http://www.transmilenio.gov.co/WebSite/Contenido.aspx?ID=TransmilenioSA_QuienesSomos_SistemaDeTransporte_Infraestructura

6.2.9 Sistema de Recaudo

Los elementos que conforman el Sistema de Recaudo son:

- Taquillas en las estaciones del Sistema: puntos de venta ubicados en los accesos de las estaciones del sistema, donde el usuario puede recargar las tarjetas habilitadas del Sistema (capital, Cliente frecuente, discapacitados, universitaria)
- Puntos de venta externos: ubicados en establecimientos comerciales y grandes superficies, cuentan con atención personalizada para la recarga de todas las tarjetas habilitadas del Sistema.
- Terminales de Carga Automática de Tarjeta Inteligente (CATI): son dispositivos que permiten al usuario cargar de manera automática sus tarjetas cliente frecuente o universitaria, sólo admite billetes.
- Terminales de carga móviles: son dispositivos portátiles atendidos por un taquillero donde el usuario puede cargar las tarjetas habilitadas del Sistema.
- Torniquetes o máquinas registradoras (barreras de control de acceso), ubicadas en los accesos de las estaciones para validar las tarjetas.
- Sistemas y equipos para procesamiento y transmisión de datos de recaudo.
- Encargo fiduciario: su función consiste en recibir los recaudos y distribuirlos a los agentes del sistema de acuerdo con reglas contractuales previamente fijadas. ²⁷

²⁷ Ver Transmilenio S.A. Ver World Wide Web (22/02/13)
http://www.transmilenio.gov.co/WebSite/Contenido.aspx?ID=TransmilenioSA_QuienesSomos_SistemaDeTransporte_SistemaDeRecaudo

6.2.10 Condiciones físicas de la flota

“Los vehículos articulados que circulan por las troncales son de color rojo y un tamaño y altura superiores a las de un autobús normal, con una articulación en el medio de color gris y material de tela, que permite girar en la mitad para permitir que doble y gire en los recorridos. Internamente tienen 40 sillas de color rojo y 8 de color azul (estas últimas exclusivas para niños, ancianos, discapacitados y mujeres embarazadas), y tienen también barras de agarre de pasajeros de pie al lado de todas las sillas, así como sectores especiales para sillas de ruedas. La capacidad total de los vehículos articulados es de 160 personas (48 sentadas y 112 de pie).

Los autobuses tienen en su interior publicidad de empresas y avisos de información sobre el uso del sistema, además de ventanas, claraboyas, salidas de emergencia, ventiladores y extintores.

Los buses puestos en servicio desde 2003 tienen tableros electrónicos y un sistema de voz electrónica que indican las próximas paradas. Sin embargo, para homogeneizar el funcionamiento de la flota en 2010 los buses más antiguos fueron actualizados, agregando tableros electrónicos y el sistema de voz. Cada autobús tiene cuatro puertas de entrada y salida (izquierda) que se abren al llegar a la estación, además de otras dos para casos de emergencia en el lado opuesto de las puertas de ingreso (derecha), que tienen escaleras, ocultas bajo tapas automáticas.

En la parte frontal exterior y hacia el lado de las puertas del articulado hay tableros electrónicos que indican el número de ruta y el destino del vehículo. Los autobuses son fabricados con los mismos estándares, sin importar su marca.”²⁸

²⁸ Asociación Latinoamericana de Sistemas Integrados y BRT - SIBRT. Ver World Wide Web (22/02/13) <http://www.sibrtonline.org/en/technical-datasheets/transmilenio/6>

6.2.11 Sobre la carrocería

“Los primeros en entrar al servicio fueron AB Volvo con carrocería Marcopolo (modelo Viale) ensamblados en Colombia bajo convenio con las fabricas colombianas GM Colmotores (ensambladora de Chevrolet y ocasionalmente de tractocamiones Volvo) y Carrocerías Superior (actualmente filial de Marcopolo) y Mercedes-Benz con carrocería Busscar (modelo Urbanuss Plus), completamente importados de Brasil. Cuando se abrió la Fase II, se incluyeron también Scania con carrocería Comil (modelo Doppio) también de manufactura completamente brasileña, aunque los siguientes Scania tienen carrocería Busscar, y Volvo (modelo B12M) con carrocería Marcopolo Gran Viale, aunque los buses más nuevos son Volvo B12M con carrocería Busscar.

Como excepciones notables se menciona que en 2009 hubo una gran incorporación de buses AB Volvo con carrocerías Busscar Urbanuss Pluss (para el consorcio operador Express del Futuro). En 2010 se incorporaron también buses AB Volvo con carrocería Marcopolo Gran Viale en la empresa SI-99 S.A., que tradicionalmente operaba buses Mercedes-Benz con carrocería Busscar.

Además de que recientemente se incluyeron dentro del sistema 6 buses nuevos para el operador Somos K (Antes llamada SI 02) que cuenta con chasises Mercedes Benz O500MA articulado con tecnología Euro V El cual reduce las emisiones de carbono notoriamente y es amigable con el medio ambiente.

Estos buses fueron carrozados por Busscar de Colombia en Dosquebradas, Risaralda, a donde llegaron con la carrocería Urbanuss Pluss de última generación. Son pioneros de la tecnología Euro V en el continente.

Adicionalmente se tiene un Marcopolo Viale BRT en la planta de Superpolo el cual estará en pruebas, para así introducir articulados y biarticulados, de este tipo.²⁹

2.2.11 Tipos de servicios adicionales

- Alimentadores: Los alimentadores tienen como función principal, transportar a las personas por zonas aledañas a los portales u otras estaciones del Transmilenio, por lo tanto estos vehículos por lo general hacen unas paradas específicas por las zonas aledañas, sin embargo llegan como destino final a un portal o estación con gran rotación de usuarios.

-

Características:

- Su color característico es el verde.
- Sirve para movilizarse desde y hacia las zonas aledañas a los portales y estaciones intermedias de TransMilenio.
- El servicio continúa igual que hasta el momento, incluido en el pago del servicio troncal.³⁰

Los vehículos alimentadores son similares en su diseño interior a los articulados, la gran mayoría cuentan con tres puertas, aunque de menor tamaño, y un tablero electrónico que indica la ruta y el destino. Su color es verde, con el nombre de

²⁹ Referencias de Asociación Latinoamericana de Sistemas Integrados y BRT - SIBRT. Ver World Wide Web (22/02/13)

<http://www.sibrtonline.org/en/technical-datasheets/transmilenio/6>;

Textual de <http://es.wikipedia.org/wiki/TransMilenio>

³⁰ Transmilenio S.A. Ver World Wide Web (23/02/13) Ver

<http://www.sitp.gov.co/publicaciones.php?id=40124>

TransMilenio en amarillo, carente de articulación y son del tamaño de un bus normal. Tienen una capacidad máxima de 90 personas, 35 de ellas sentadas. Estos vehículos son marca Mercedes-Benz , Chevrolet y Volkswagen , carrocerías Marcopolo y Busscar.³¹

- Urbano: El servicio urbano es la evolución del actual sistema de transporte público en la ciudad, como resultado, los usuarios podrán adaptarse con mayor facilidad debido a la similitud con las rutas anteriores. Complementa el sistema integrado al prestar el servicio de transporte en las zonas donde actualmente no opera Transmilenio y en las principales vías de la ciudad.

Características:

- Color azul característico
- utiliza carriles mixtos y miles de paraderos para cumplir con sus recorridos en todo el casco urbano.
- La característica principal del servicio urbano es que el movimiento de pasajeros se da a través de las diferentes zonas demarcadas en la ciudad y en zonas donde el alcance de Transmilenio es limitado, a diferencia de los otros servicios que pueden estar asignados a una localidad específica.

La flota está compuesta por tres tipos de autobuses ³² que cuentan con un sistema tecnológico para el proceso de pago, permitiendo la integración de las tarifas con

³¹ Wikipedia. Ver World Wide Web (23/02/13)

<http://es.wikipedia.org/wiki/TransMilenio>

³² Sistema Integrado de Transporte. Ver World Wide Web (23/02/13)

<http://www.sitp.gov.co/publicaciones.php?id=40269>

otro tipo de servicios dentro del sistema. El transbordo si el usuario viene del sistema Transmilenio, es gratuito si no es hora pico. Al final del año 2012 18 rutas urbanas habían sido activadas.

- Complementario: El servicio complementario permite la movilización de usuarios de una localidad específica a los accesos peatonales de las estaciones de Transmilenio. A diferencia del servicio urbano, la flota complementaria se encarga de transportar a los usuarios de franjas aledañas a las áreas de influencia de Transmilenio dentro de una misma zona; el sistema integrado divide la ciudad en catorce zonas, de forma que los usuarios pueden reconocer el tipo de transporte que necesitan de acuerdo con su requerimiento de desplazamiento. Los buses del servicio tipo complementario están caracterizados por el color naranja (ver anexo 13)³³ y a diferencia de los alimentadores, no tiene acceso a la parte interior de las estaciones o portales. Al igual que todos los tipos de servicio de la fase III, utiliza la tarjeta Tu Llave como forma de pago. Tres rutas de servicios complementarios circulaban finalizando el año 2012:
- Especial: El servicio especial permite la integración de las zonas periféricas de la ciudad que hacen parte del área metropolitana pero que el sistema actual no alcanza. Sus rutas incluirán zonas de difícil acceso y veredas, facilitando la integración de zonas en donde el transporte representa una dificultad cotidiana para los ciudadanos. Para el final del 2012 se había implementado una ruta de servicios especiales que es identificada por el color vinotinto:

³³ Sistema Integrado de Transporte. Ver World Wide Web (23/02/13)
<http://www.sitp.gov.co/publicaciones.php?id=40269>

6.3 Proceso de acondicionamiento de vehículos

Los procesos de latonería y pintura son comúnmente utilizados para la reparación de vehículos por situaciones de choques o accidentes varios para asegurar el correcto funcionamiento del vehículo y mejorar su aspecto recuperando sus condiciones pre-choque. Hoy en día, este tipo de mantenimientos se utilizan comúnmente en talleres independientes o en tiendas especiales de mantenimiento de importantes empresas de vehículos como Toyota, Mercedes-Benz o Volkswagen. Si bien es común ver que se realizan este tipo de procesos para vehículos de mayor tamaño como buses de transporte público, no es muy frecuente el arreglo masivo de estas unidades en un corto periodo de tiempo; Con la entrada del SITP en Bogotá se espera hacer un cambio completo de los buses de transporte público a nuevas flotas “Por ahora, hay 1.000 de esos buses y para diciembre de este año se espera tener unos 12.500.”³⁴

Ahora bien, mostraremos a continuación los procesos de latonería y pintura (body and paint) en diferentes tipos de prestadores del servicio.

³⁴ Blog todo sobre el SITP: un recorrido por el interior de los buses del SITP. Ver World Wide Web (23/02/13)

<http://todosobresitp.blogspot.com/2013/02/un-recorrido-por-el-interior-de-los.html>

6.3.1 Procesos de latonería y pintura (body and paint) en talleres y centros especializados en reparación

Los centros especializados en arreglo por accidentes y revisión general de automóviles particulares siguen los siguientes procedimientos de latonería y pintura. Ver Ilustración # 6.

6.3.2 Procesos de latonería y pintura (body and paint) casa matriz Toyota y filiales de la compañía alrededor del mundo en procesos de mantenimiento, y reparación de los vehículos:

Desmonte (disassembly): La primera etapa de cualquier trabajo de reparación comienza con el retiro de los componentes dañados. Es importante que durante el desmontaje se revise cuidadosamente la integridad de todas las partes del chasis y verificando la alineación de las ruedas. Las partes quitadas deben ser almacenadas cuidadosamente en una zona específica del taller. Ver Ilustración # 7.

Alineación (frame alignment): En este paso se realizan todas las reparaciones necesarias para que el vehículo quede como nuevo; Los sistemas también deberían permitir la reparación de banco para tirar y realinear el vehículo, incluir un sistema de medida (automatizado o el anaquel) para el chasis del vehículo y la posibilidad de medir la suspensión.

- a. Reparación del panel (panel repair): Se hace una reparación individual de los paneles dañados, se quita abolladuras aplicando masilla (donde necesario) para devolver al panel su forma original.

- b. Cambio del panel (panel replacement): cuando el daño es muy grave, se debe reemplazar el panel por uno nuevo. Antes de ubicar el nuevo panel se debe retirar el panel dañado, limpiar la zona, lijarla cuidadosamente y perforar hoyos para el encaje con el nuevo panel. El nuevo panel entonces puede ser soldado al vehículo. El resto del vehículo debe ser enmascarado para evitar problemas de corrosión y de igual forma el chasis del vehículo se debe proteger para evitar problemas mecánicos.

Preparación de la superficie (surface preparation): La superficie de cada panel reparado o substituido tiene que ser correctamente preparada para asegurar buenos acabados en la pintura. Esto implica lijar el panel ,limpiarla y evitar los residuos del lijado, de igual forma es necesario utilizar productos tal como abrasivos de alto rendimiento, artículos de enmascarar y desengrasantes.

Pintura (Painting): el proceso de pintura depende del tipo de trabajo requerido. Para un trabajo simple, se aplica un fondo, una base y una capa protectora. Para un trabajo de pintura plástica solo es necesario aplicar un primer y una capa protectora. En este punto es muy importante hacer una preparación de la zona que será pintada para asegurar un mejor acabado.

Secado (drying): entre cada aplicación de primer, base, y capa protectora se debe realizar un secado del panel reemplazado o reparado. Para este secado se pueden utilizar elementos de secado tradicionales (air drying) sistemas infrarrojos o de cocción, dependiendo del tamaño de la zona reparada y para el secado. En Toyota se suele intercalar el proceso de pintura con el proceso de secado para dar una mejora de tiempos.

Polichado (polishing): el proceso de polichado ayuda a perfeccionar todos los defectos de pintura para dar un acabado de alta calidad al vehículo. En Toyota es muy importante el uso de productos de alta duración y de desempeño superior que hagan más eficiente el proceso de polichado dando una mayor satisfacción al cliente.

Montaje (Reassembly): este proceso busca volver a poner todos los elementos que fueron removidos al principio, de tal manera que queden perfectamente alineados y encajados como un vehículo nuevo.

6.4 Mapeo del proceso

“El mapeo del proceso es un método para comprender a profundidad un proceso”

³⁵El desarrollo del mapeo de procesos puede resultar una poderosa herramienta para analizar los procesos y subprocesos dentro de una organización, identificar problemas y enfocarse en ellos. Para realizar esta tarea se deben distinguir las diferentes actividades y disciplinas que se desarrollan al interior de la organización, una vez determinadas estas actividades se deben identificar las relaciones entre procesos y determinar la interacción entre ellos. Con esta información y el conocimiento de las secuencias, es posible generar una representación grafica de los procesos a analizar e inclusive se puede llevar más al detalle con la representación de los subprocesos (todo con el propósito de generar el mayor conocimiento posible y así distinguir los problemas desde su origen o raíz).

Como los procesos están cambiando, también deben hacerse constantes cambios del mapeo de dichos procesos, de tal forma que el diseño debe actualizarse y evolucionar de manera continua (en especial para adecuarse a las distintas necesidades que tiene el cliente).

³⁵ Ver Ahoy, Christopher K. Administración de operaciones con enfoque al cliente: cómo alinear los procesos de negocio y las herramientas de calidad para alcanzar la efectividad operativa, Editorial mc graw hill, 2010

6.4.1 Brechas

En el análisis de estos procesos, se hace más sencilla la distinción de brechas, “espacio o intervalo vacío” que interrumpe la continuidad e implica diferencias en procesos”³⁶. Una vez logramos definir los procesos, veremos en qué momento es necesario “cerrar cada brecha mostrada y determinar que mejoras de procesos son necesarias para elevar los estándares. El análisis de brechas mostrará el tipo de medidas requeridas en cada nivel de la organización con el fin de hacerla evolucionar.

Una vez se determinan las brechas en el proceso, es recomendable realizar una medición de las mismas, de esta forma se podrá determinar el tamaño de la brecha y así definir el impacto de la brecha en los resultados generales de procesos.

³⁶ Ver Ahoy, Christopher K. Administración de operaciones con enfoque al cliente: cómo alinear los procesos de negocio y las herramientas de calidad para alcanzar la efectividad operativa, Editorial mc graw hill, 2010

7. Implementación

Para aterrizar el desarrollo de nuestro proyecto se van a responder las siguientes preguntas recomendadas por Morgan Swink en el libro *Managing Operations Across the Supply Chain* como la primera aproximación a cualquier análisis de procesos que se realice al interior de una organización.³⁷

¿Qué se va a producir o llevar a cabo?

Se van a acondicionar vehículos para el SITP, teniendo en cuenta algunas limitaciones de criterios de aceptación para las flotas (En cuanto a funcionamiento, mantenimiento, imagen y desempeño ambiental); Para este fin se realizara una inspección técnica, que verifique las condiciones de las flotas que ingresan al sistema

- ¿Cómo se va a diseñar, producir, o distribuir?

Se realizaran los procesos de acondicionamiento una vez se den las licitaciones pertinentes a la empresa prestadora del servicio, para obtener esta licitación se deben cumplir de igual forma con algunos criterios específicos de las empresas prestadoras del servicio.

- ¿Cuándo se debe producir o prestar el servicio?

El objetivo es que esta prestación del servicio se dé a lo largo del presente año hasta inicios del siguiente año que es cuando se tiene una promesa de integración de todos los sistemas de transporte bajo el nombre de SITP.

- ¿Dónde se debe producir o distribuir las actividades? ¿Quién se encargará del proceso?

³⁷ SWINK, Morgan. *Managing Operations Across the Supply Chain*. McGraw Hill. 2010. Página 34

La distribución se organizara directamente con el distrito, la entrega de las flotas se coordina directamente con ellos, quien se encargaran de dirigir los vehículos acondicionados a las diferentes estaciones de servicio, patios de buses y portales de Transmilenio en donde se iniciara la circulación de los buses adaptados al sistema.

Una vez resueltas estas 4 preguntas básicas para la descripción de lo que se va a realizar, es pertinente analizar los recursos con los que se cuenta para el desarrollo de las actividades; Para este fin la aplicación de una metodología 4ms describe a mayor detalle los recursos existentes y disponibles para las actividades de latonería y pintura:

- Definición de los materiales

Para que se preste adecuadamente el servicio, es necesario el uso de algunas herramientas importantes, a continuación mencionaremos algunas de las herramientas utilizadas en el proceso de mantenimiento en Toyota y de igual forma se mencionaran las herramientas que se utilizan para la prestación del servicio para los vehículos del SITP:

Herramientas manuales: Esto incluye todo tipo de destornilladores, martillos, pinzas o cualquier otro tipo de herramientas de mano que son necesarias a lo largo de todo el proceso.

Masillas: se utilizan para cubrir las imperfecciones de los paneles y devolverlos a su estado original cuando se trabajan imperfecciones pequeñas o que no son críticas.

Desengrasante: se utiliza esta herramienta líquida para la limpieza de superficies sobre las cuales se va a empezar a trabajar

Enmascarados: se usan cintas de enmascarado para cubrir las partes del vehículo que no deben quedar pintadas.

Pinturas: Se manejan tres clases de pinturas (Fondo, base y protectora) Actualmente en el SITP solo se exige un tipo de pintado bicapa por las características de las pinturas base que da el brillo de una capa protectora.

Tinner: Es utilizado para remover todos los residuos en la fase de alistamiento final. Ayuda en la limpieza de detalles puntuales en el alistamiento.

Calcomanías reflectivas: Para los buses del sistema integrado se utilizan unas calcomanías especiales que son reflectivas y que son característicos de la flota de SITP, el proveedor único de este producto es 3m.

- Definición de las personas

El desarrollo de las operaciones de latonería y pintura es desarrollado por un equipo que simultáneamente trabaja en los temas de revisiones mecánicas y de funcionamiento, esto debido a que el proceso de latonería y pintura no se trabaja individualmente ni aparte que las demás operaciones de acondicionamiento de las flotas, esto hace que muchas de las personas encargadas de esta labor, estén de igual forma en otras tareas cuando hay tiempos de esperas.

Maquinarias: Las herramientas en cuanto a maquinarias y artefactos que facilitan las operaciones de latonería y pintura se mencionaran a continuación:

Trampas de agua y filtros: son herramientas utilizadas para eliminar y quitar partículas nocivas de las aguas residuales que quedan del proceso de latonería y pintura , de esta forma se pueden eliminar los desechos sólidos y pesados resultantes de este proceso y poder reutilizar las aguas en otro proceso o simplemente generar un impacto más bajo al medio ambiente.

Pistolas de calor: esta herramienta es muy útil para remover calcomanías o adhesivos de los vehículos de forma rápida y eficaz, con el uso de aire caliente, todos estos elementos que se adhieren con pegantes se despegan del vehículo o por lo menos pierden mucha adhesión y hace más fácil su remoción.

Tacos: son un tipo de lijadoras más grandes y más fuertes que se usan para hacer una remoción mucho mayor de todos los elementos que estén en la superficie. Es un equipo más fuerte que una lijadora común, pero igualmente los tiempos de lijado son mucho menores.

Compresor: se trata de un motor que genera aire a presión, y es el motor utilizado para hacer funcionar muchos de las herramientas más importantes para procesos de latonería y pintura como lijadoras, polichadoras, etc.

Secado sencillo: el común y más usado sistema de secado con aire en el que se les aplica aire con un secador sencillo, una herramienta para secados más pequeños y que toma un poco más de tiempo por tratarse de una herramienta manual.

Lijadoras: Se requiere de maquinarias especiales para realizar el lijado y extracción de polvo del vehículo, de esta forma se asegura que la superficie este limpia, lisa y lista para la aplicación de pinturas.

Pistolas de pintura en spray: utilizada para la aplicación de la pintura de forma homogénea, es de uso manual y de tamaño pequeño.

Polichadoras: utilizadas al finalizar procesos de pintura y secado para aportar extrabrillo y un acabado final al vehículo y darle protección de rayos uv y ralladuras.

7.1 Métodos

Actualmente se desarrollan algunas actividades para el alistamiento de vehículos y para el proceso de latonería y pintura específicamente, estos métodos constan de una fase inicial para cualquier actividad (La evaluación o diagnóstico inicial) y según la clasificación que se haga en esta fase, sigue con diferentes pasos que llevan al desarrollo de procesos de latonería y pintura.

Por cuestiones prácticas, se va a mencionar el proceso de diagnóstico y a continuar directamente con los procesos asociados a latonería pintura.

Diagnóstico: Se debe tener en cuenta que es de vital importancia realizar previamente una evaluación de los daños que posee el vehículo, no solo a nivel externo, sino también funcional; la evaluación del vehículo abarca desde los temas de funcionamiento del motor hasta el kilometraje y el tiempo que llevan en circulación los vehículos, dependiendo de la clasificación que se le dé al vehículo éste pasa a un proceso de mantenimiento o bien a un proceso de chatarrización. Cuando un vehículo pasa a procesos de mantenimiento, se deben tener en cuenta simultáneamente los temas de motores, interiores, latonería y pintura, otros.

Desarme: en el proceso de desmonte se remueven todos los logos, divisas, farolas, stops y boceles del vehículo, dejando libre la zona de trabajo para comenzar con la renovación del vehículo.

Alistamiento: en esta parte, se realiza un lijado de la zona, se aplica la masilla para rellenar cualquier imperfección o abolladura en el panel, se realiza el enmascarado del vehículo para recubrir zonas de especial cuidado y se le aplica el fondo de pintura .Esta es la parte más demorada del proceso.

Acabado: En este punto se realiza todo el proceso de pintado y se determinan los colores asociados con los buses del SITP, dependiendo de la función que cumplirá cada vehículo (buses especiales, alimentadores, complementarios o urbano). Una vez terminado este proceso se realizara el desenmascarado de los vehículos y un polichado.

Pre-entrega: En esta última etapa se realiza toda la instalación de los logos del SITP, normas de seguridad, indicativos de placas, números de contacto, etc. Por último se realiza una limpieza de los vehículos y se da por terminada la fase de latonería y pintura de los vehículos.³⁸

A continuación vamos a realizar un análisis de los diferentes problemas que se pueden generar en los procesos desarrollados actualmente para los procesos de latonería y pintura de vehículos que entraran a hacer parte del SITP con la ayuda de una herramienta de mejoramiento continuo de la calidad, Diagrama de cola de pescado (fishbone) o de Causa- Efecto: ver Ilustración # 8.

³⁸ Periódico El Tiempo [online].Bogotá (Colombia): articulo “Un recorrido por el interior de los buses del SITP” Publicación eltiempo.com,Sección Bogotá, Fecha de publicación: 12 de febrero de 2013 ,Autor: Redaccion Bogota, ultima actualización 20 de Julio 2013 (tomado el 3/03/13).
<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12591106>

1. Demoras en procesos : se está gastando mucho tiempo en el desarrollo de los procesos definidos para latonería y pintura de las flotas
 - 1.1 Falta de claridad en procesos y estaciones de trabajo : no se maneja un modelo claro de las tareas y procesos que se deben hacer en cada tarea, en algunos casos simplemente se pasa de una tarea a otra y esto genera retrasos y confusión en las funciones
 - 1.1.1 No hay representación gráfica de procesos: aunque se sabe los procesos que se realizan, no existe una definición grafica de las tareas y procesos, menos se tiene definida la secuencia que se debe seguir para el desarrollo de los mismos.
 - 1.1.2 No hay definición del puesto de trabajo y de los tiempos.: Las personas no tienen claro los tiempos que deben demorar en cada función y no hay claridad de actividades a desarrollar en cada puesto de trabajo.
 - 1.2 Re procesos por errores: muchas de las demoras se deben a errores en las primeras fases de preparación, lo que genera fallas generales en el resultado final y por lo que se debe reiniciar todo el proceso
 - 1.3 No hay control proceso por proceso: los controles se realizan al iniciar y al finalizar los procesos y es muy general
 - 1.3.1 Pocos controles de calidad: no se hacen chequeos constantes de verificación de la calidad a lo largo del proceso de latonería y pintura lo que crea un alto margen de error en las actividades intermedias.
2. Variables no estimadas como tiempos de secado o reposición de láminas: son tiempos que no se tienen en cuenta a la hora de analizar los tiempos generales para el proceso total, pero que representan una gran parte de los tiempos muertos en el proceso de L&P.
 - 2.1 Problemas con el uso de herramientas : en muchos casos estas demoras se deben a que hay dificultades con las herramientas de trabajo

- 2.1.1 no tienen las herramientas necesarias: Los largos tiempos de espera en temas como el secado se deben a que no se cuenta con herramientas de utilidad para actividades específicas.
- 2.1.2 no se hace correcto uso de las herramientas disponibles: en muchos casos, se tienen herramientas que se subutilizan o se utilizan en funciones que no estaban determinadas y genera mayores tiempos.
- 2.2 Poca rapidez de respuesta del proveedor: algunas demoras se generan porque las láminas u otras herramientas que entregan proveedores, demoran más de lo esperado y se estanca el proceso
 - 2.2.1 Interacción que no permite inmediatez: la forma de comunicarse con un proveedor es únicamente en el momento que se necesita algún instrumento específico, no hay comunicaciones previas o anticipaciones de estas necesidades
- 3. Poca inversión tecnológica en herramientas : las herramientas que se manejan son herramientas tradicionales y no se buscan nuevas herramientas innovadoras que puedan mejorar tiempos y calidad
 - 3.1 No se manejan herramientas tecnológicas para temas de pintado que es el que genera más demoras: a pesar que existe gran cantidad de herramientas innovadoras para el tema de pinturas, se mantiene uso tradicional de pistolas de spray y maquinarias pequeñas para vehículos de gran tamaño
 - 3.2 Técnicas de trabajo anticuadas : la forma de trabajo del equipo es tradicional y poco innovadora, se siguen utilizando las técnicas domesticas que se utilizaban en procesos de pintura y reparación de vehículos pequeños
 - 3.2.1 No hay información al trabajador de técnicas novedosas para pintura todo es muy tradicional: no se hace mayor énfasis en actualización de nuevas técnicas para pintura y reparación, menos se hacen capacitaciones de estas técnicas al personal de trabajo.

- Mapeo de procesos

Actualmente se están manejando estas actividades para el desarrollo de procesos de latonería y pintura, teniendo en cuenta que inicialmente se hace el diagnóstico y aquellos vehículos que pasan a mantenimiento empiezan procesos de revisión mecánica, funcional, etc. Ver ilustración # 9.

- Análisis de brechas

Teniendo en cuenta estos procesos y los problemas diagnosticados en el diagrama de causa-efecto, se deben determinar aquellos momentos críticos que pueden generar retrasos o problemas de calidad que obligan al prestador de servicio a reiniciar el procedimiento o peor aún, que lo vuelve motivo de rechazo de la flota entera. Aquellos momentos que generan discontinuidad en los procesos y que hacen retrasos se denominan las brechas del proceso productivo y es importante que se analizarlas para darles el trato correspondiente, en este caso, las brechas que mayores pausas y esperas generan son: Manejo de los recursos (de talento humano y de herramientas), poco control de calidad en los puestos de trabajo y falta de coordinación en materiales necesarios.

Con base a estas brechas, se hace necesario replantear en principio los procesos en latonería y pintura.

Las nuevas estaciones de trabajo consisten en

Diagnóstico: se refiere a la evaluación inicial que se le hace al vehículo a modificar; en el proceso de latonería y pintura se vuelve un punto clave en el cual podemos definir aproximadamente cuanto material se va a necesitar con respecto

a los vehículos que pasan a fase de mantenimiento, esto facilitara los pedidos y ayudara a que se realicen con anterioridad.

Cambio y reparación de panel: es la primera decisión que se debe tomar para continuar con el proceso, este punto es clave pues evitara que se deban realizar reprocesos por malos arreglos o arreglos innecesarios (cuando realmente amerita ser un cambio completo)

Preparación de la superficie: determina como va a quedar la pintura, esto evitará reprocesos por vehículos mal pintados.

Control de calidad: un punto de revisión básico antes de pasar al alistamiento que es donde más cantidad de tiempo se gasta, si se asegura que todo vaya perfecto hasta este punto se ahorran tiempos, de existir defectos se toman medidas correctivas antes de enviar al alistamiento

8. Conclusiones

La necesidad de respuestas rápidas y procedimientos eficaces al interior del sistema hace necesario que se evalúen alternativas que puedan facilitar los procesos; utilizando estas herramientas se pueden llegar a varias conclusiones importantes sobre los procesos y a la propuesta de muchos cambios que pueden llegar a beneficiar los tiempos y la calidad de respuesta de prestación de servicios. El estudio de este caso desde la perspectiva de la cadena de suministros permite enfocar la administración de procesos íntegramente a los requerimientos del cliente; el incumplimiento de los criterios de aceptación del Estado significaría una pérdida inmediata de las oportunidades de las licitaciones. A través de la aplicación de las teorías de mejoramiento continuo, los procesos de acondicionamiento de vehículos pueden mejorar sus factores críticos como lo son sus lead times, el cumplimiento de requisitos y los costos de operación.

Se propone un modelo ideal para lograr la integración entre los procesos actuales, los procesos de body and paint en centros especializados y centrales de grandes corporaciones de producción vehicular como Toyota, adicional incluimos en esta metodología puntos de control de la calidad, lo que trae como resultado una evaluación más completa en la línea productiva y por lo tanto, un menor margen de error en el producto final del proceso body and paint.

9. Recomendaciones

Las estrategias planteadas a continuación pueden evaluarse a mayor profundidad y con un mayor conocimiento de la situación que se vive al día a día de la operación a través de la matriz de decisiones, con esta se determinara que tan viable es la aplicación de las estrategias planteadas y cuanto beneficio traerán al proceso general de acondicionamiento.

Se pueden evaluar los tiempos y buscar ese tipo de optimización una vez se definan y tengan claros los tiempos de cada actividad y las limitaciones existentes.

Corto plazo:

- Realizar un mapeo de procesos en el que se especifique lo que se requiere realizar en cada proceso definido y en las estaciones de trabajo, poner una expectativa del tiempo que debería demorar cada estación y que ese sea el criterio de referencia.
- Realizar constantes controles de calidad para asegurar el menor margen de error y reproceso por mala ejecución y errores corregibles en cada estación de trabajo, dando especial énfasis en la parte de pintura que es la más demorada y que adicionalmente es en la que mayor margen de error hay.

Mediano plazo:

- Decidirse por insumos de alta calidad, que faciliten los procedimientos y que ayuden a que los tiempos de espera sean más cortos, un ejemplo claro con las pinturas que se utilizan, modificar por pinturas de secado más rápido o adquirir maquinaria para conseguir un secado más rápido.
- Realizar un plan de necesidad de materiales para poder coordinar pertinentemente con los proveedores cuando se realizarían los pedidos de material y no tener problemas de retrasos por incumplimientos del proveedor.
- Analizar la posibilidad de adquirir nuevas maquinarias que faciliten los procesos, en especial de la pintura, para disminuir el tiempo de proceso, los errores y los desperdicios. Buscar tecnologías innovadoras y nuevas herramientas que ayuden al desarrollo de las actividades de forma más sencilla y rápida.
- Hacer énfasis en capacitaciones al trabajador, además de crear una consciencia sobre las actividades que se realizan y la importancia de calidad en las operaciones desde el inicio hasta el fin.

10. Bibliografía

- Ahoy K, C. (2010). *Administración de operaciones con enfoque al cliente: cómo alinear los procesos de negocio y las herramientas de calidad para alcanzar la efectividad operativa*. (pp. 6-12). McGraw Hill.
- Asociación latinoamericana de sistemas integrados y BRT. Curitiba (Brazil): Ficha técnica de sistemas integrados. Tomado el 22/02/2013 de <http://www.sibrtonline.org/en/technical-datasheets/transmilenio/6>
- Ballou, R. (2004). *Administración de la cadena de suministro*. (p. 34). México: Pearson Education.
- Body and paint center of Hudson. Tomado el 20/03/2013 de <http://bodyandpaintcenter.com/>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro*. (Tercera edición ed.). Pearson Education.
- Distrito de Bogotá, página oficial Transmilenio S.A. Tomado el 22/02/13 de http://www.transmilenio.gov.co/WebSite/Contenido.aspx?ID=TransmilenioSA_QuienesSomos_SistemaDeTransporte_Infraestructura
- Distrito de Bogotá. Información del sistema. Tomado el 22/02/13 de <http://www.sitp.gov.co/publicaciones.php?id=40075>.
- Distrito de Bogotá. Información del sistema. Tomado el 22/02/13 Tomado de <http://www.sitp.gov.co/publicaciones.php?id=40075>.
- Freydell, Álvaro. *Matriz de decisiones*. Tomado el 20/06/13 de <http://freydell.files.wordpress.com/2011/03/matriz-de-decisiones.pdf>
- Heitzman body and paint process. Tomado el 20/03/2013 de <http://www.heitzmanbodyandpaint.com/services.htm>,
- Instituto Nacional Chileno de Estadísticas. Tomado el 30/03/2013 www.ine.cl/canales/chile_estadistico/familias/demograficas_vitales.php
- Metrobus Página Oficial. Tomado el 30/03/2013 de

www.metrobus.df.gob.mx/beneficios.html

- Portal de la Prefectura de Curitiba. Tomado el 22/03/2013 de <http://www.curitiba.pr.gov.br/idioma/espanhol>
- Presencia, J. (2004). *Calidad total y logística*. (p. 56). Marge Books.
- Ron's Auto Body and Paint Repair Process. Tomado el 20/03/2013 <http://ronsautobodyandpaintvancouver.com/repair-process.php>,
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, P. (2009). *Operations management*. (5th ed., p. 125). Prentice Hall.
- Supply Chain Management Council. Tomado el 15/05/13 <http://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>
- Swink, M., Melnyk, S., Cooper, B., & Hartley, J. (2010). *Managing operations across the supply chain*. (1 ed., p. 65). McGraw Hill.
- Tejero, A., & Juan, J. (2011). *Logística integral: la gestión operativa de la empresa*. (p. 115). Editorial ESIC.
- Transantiago. Tomado el 30/03/2013 de www.transantiago.cl/QUIENESSOMOS/HISTORIA/index.htm
- Villaseñor, A., & Galindo, E. (2007). *Conceptos y reglas de lean manufacturing*. (p. 14). Editorial Limusa S.A. De C.V.

11. Anexos

Ilustración # 1: Cobertura SITP Curitiba

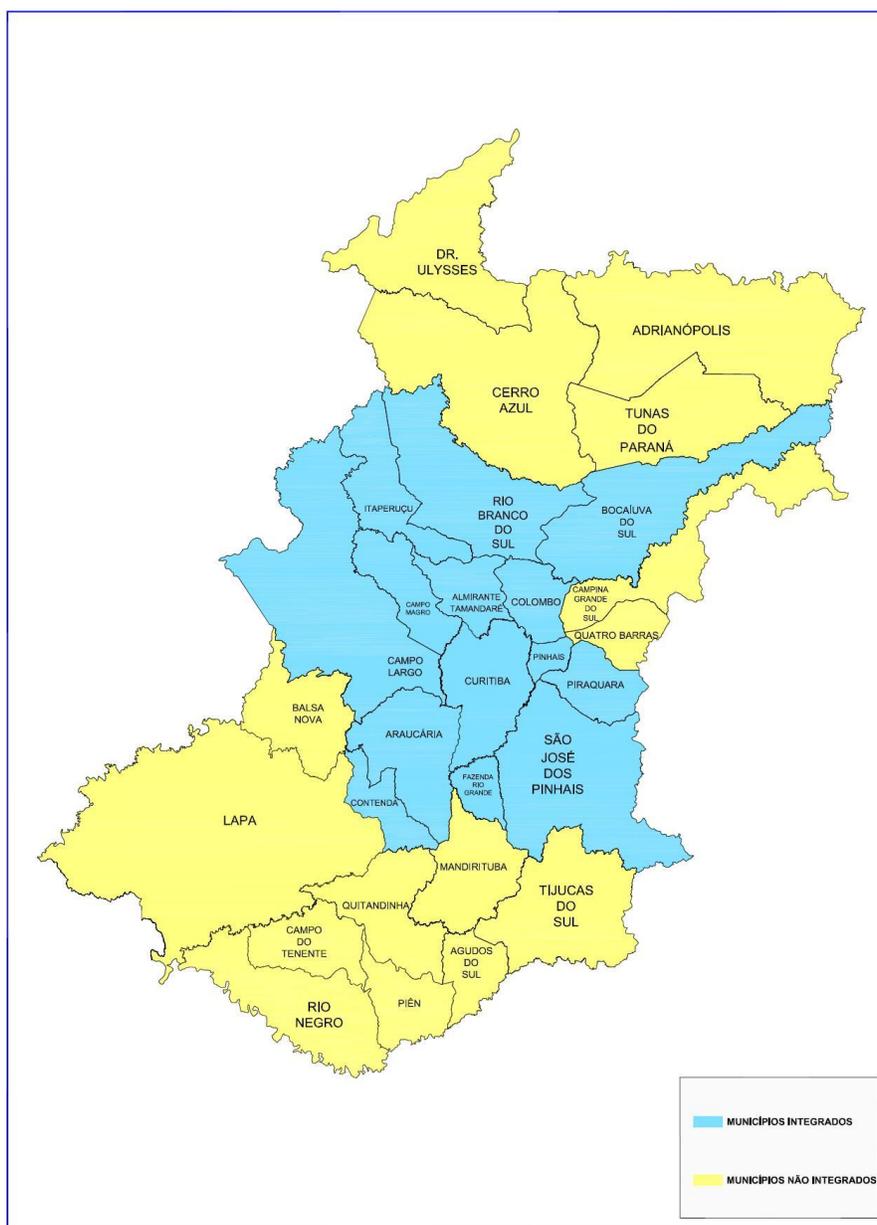


Ilustración 1: Cobertura SITP Curitiba: Tomada de la página web <http://urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/rede-integrada-de-transporte>

Ilustración # 2: Área Metropolitana Santiago de Chile

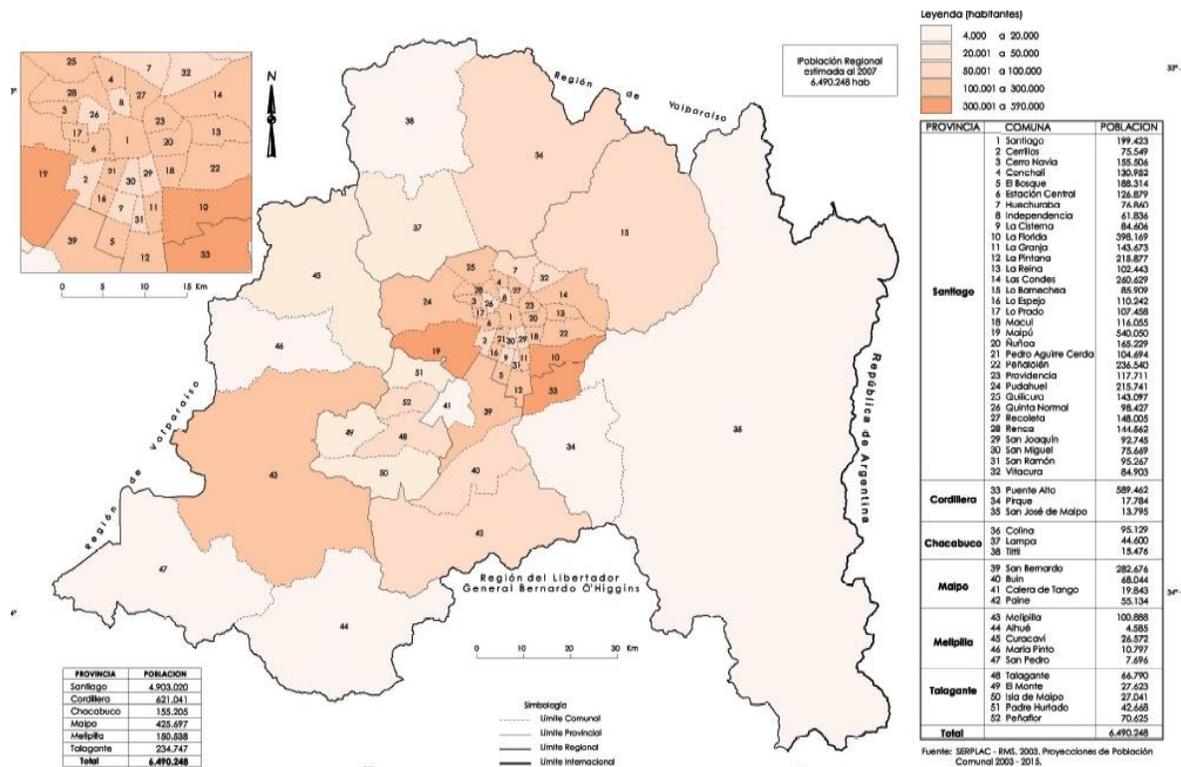


Ilustración 2: Área Metropolitana Santiago de Chile. Tomada de la página www.gobiernosantiago.cl/CMS/Files/Documentos/PDF/2008_06_16_POBLACION_COMUNAS_2007.PDF

Ilustración # 3: Cobertura SITP Transantiago



Ilustración 3: Cobertura SITP Transantiago. Tomada de www.transantiago.cl/INFRAESTRUCTURA/EIM/index.htm

Ilustración # 4: Cobertura SITP Metrobus

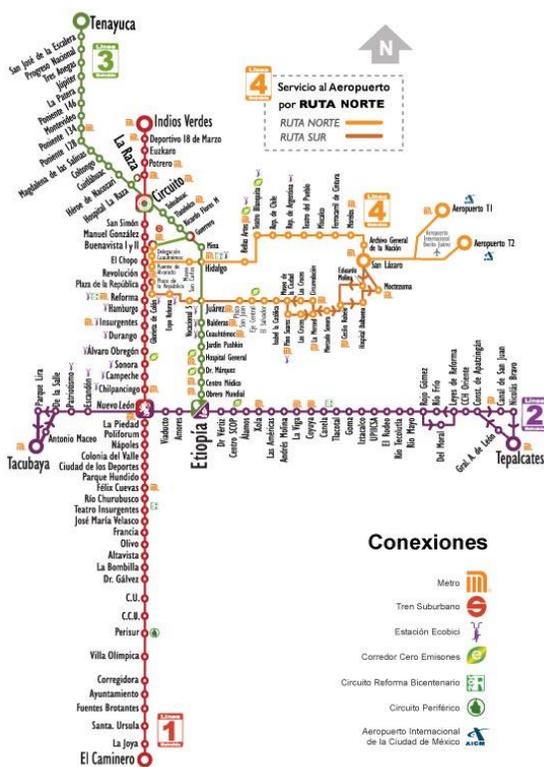


Ilustración 4: Cobertura SITP Metrobus: Tomado de <http://www.metrobus.df.gob.mx/>

Ilustración # 5: El rutero Transmilenio



Ilustración 5: El rutero Transmilenio. Tomado de <http://www.sitp.gov.co/>

Ilustración # 6: Auto Body and Paint Repair Process



Ilustración 6: Ron's Auto Body and Paint Repair Process. Basada en contenido de <http://ronsautobodyandpaintvancouver.com/repair-process.php>, Heitzman body paint process <http://www.heitzmanbodyandpaint.com/services.htm>, Body and paint center of Hudson <http://bodyandpaintcenter.com/tomad>

Ilustración # 7: Auto Body and Paint Repair Process

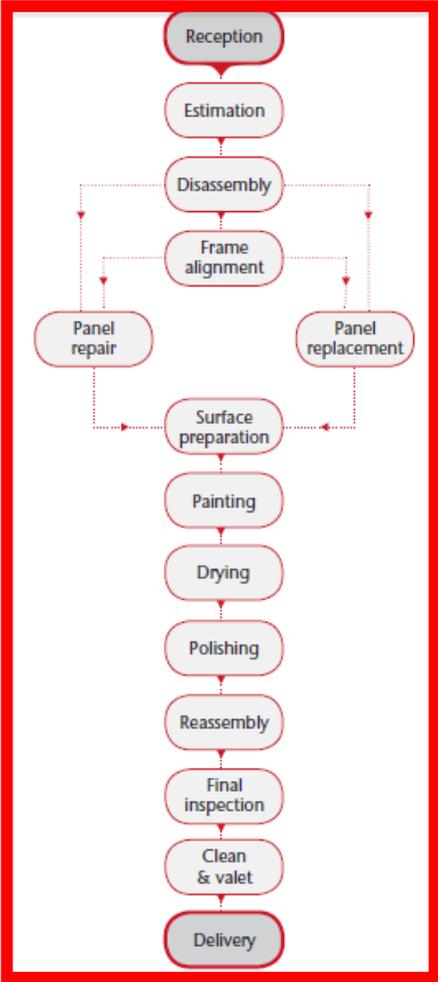


Ilustración 7: Tomado de Toyota’s body and paint program

http://www.ir-technology.ch/pdf/TOYOTA-v5_15217_Body_Paint_Sales_Guide.pdf

Ilustración # 8: Diagrama espina de pescado

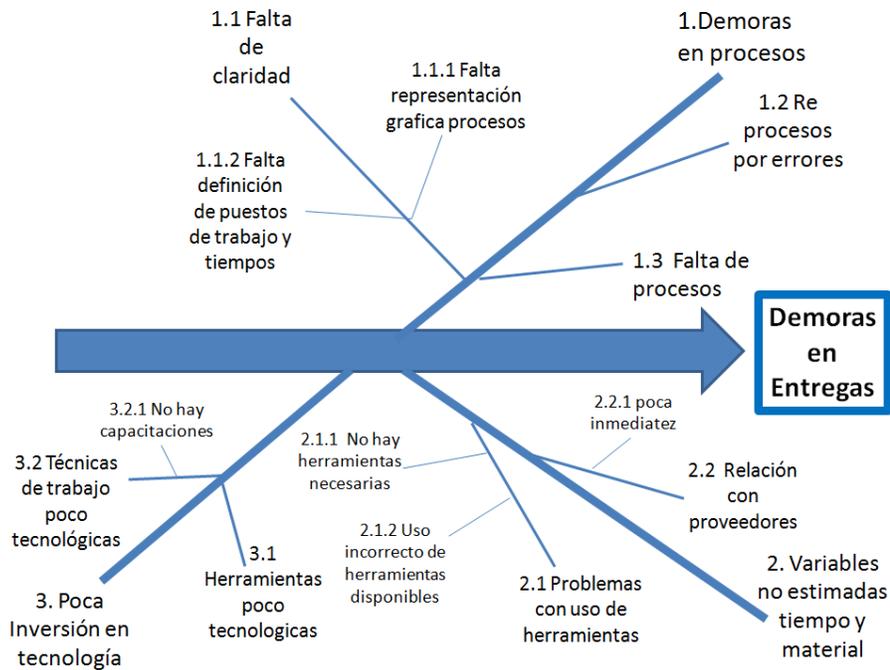


Ilustración 8: Diagrama espina de pescado. Elaboración propia

Ilustración # 9: Mapeo de procesos



Ilustración 9: Mapeo de procesos

Tabla # 1: Operadores SITP Bogotá

Tabla 1: Operadores SITP Bogotá tomado de <http://www.sitp.gov.co/publicaciones.php?id=40263>

	<p>TRANSPORTE ZONAL INTEGRADO S.A.S.- TRANZIT S.A.S.</p> <p>Representante: Jesús Alberto Duarte Castillo</p> <p>Dirección: Calle 6 Sur No.15A-24 Piso 4</p> <p>Teléfono: 7455700 Ext: 1303</p> <p>Página Web: http://www.tranzit.com.co/</p>
	<p>GMÓVIL S.A.S.</p> <p>Representante: Juan Fernando Cajiao</p> <p>Dirección: Calle 17 No. 96H - 28</p> <p>Teléfono: 6795900 Ext. 226</p> <p>Página Web: http://www.gmovilsas.com.co/</p>
	<p>MASIVO CAPITAL S.A.S.</p> <p>Representante: Helbert Ramiro Rivera B.</p> <p>Dirección: Avenida calle 26 N°59-61</p>

	<p>Torre 3 oficina 504 Ciudadela Empresarial Sarmiento Angulo Teléfono: 2205060 Ext: 1350 Página Web: http://masivocapital.com/</p>
	<p>EMPRESA DE TRANSPORTE INTEGRADO DE BOGOTÁ - S.A.S. ETIB S.A.S.</p> <p>Representante: Mario Ferrer Rojas Dirección: Av. El Dorado No. 68 C61 Oficina 529 Teléfono: 4543923 - 2659835 Página Web: http://etib.com.co/</p>
	<p>ESTE ES MI BUS S.A.S.</p> <p>Representante: Daniel Murgueito Escobar Dirección: TRANSV. 94 L N°80-53 Teléfono: 4543923 - 2659835 Página Web: http://esteesmibus.com/</p>
	<p>ORGANIZACIÓN SUMA S.A.S.</p> <p>Representante: Carmen M. Martínez P. Dirección: Calle 98 N°8-28 of. 302 Teléfono: 6164992 - 2573993 Email:</p>

	<p>comunicaciones@sumasas.com.co</p>
	<p>EGOBUS</p> <p>Representante: Alirio Hernán Ruíz Dirección: Calle 49 No. 13-33 Oficina 903 Teléfono: 285 2051 – 285 1588 Email: info@egobus.com.co</p>
	<p>OPERADOR SOLIDARIO DE TRANSPORTADORES COOBUS S.A.S.</p> <p>Representante: Alberto Pinzón García Dirección: Av el Dorado N°69D-21 Edificio Arrecife Torre 1 oficina 302 Teléfono: 4059546 Página Web: http://www.coobussas.com/</p>
	<p>CONSORCIO EXPRESS S.A.S.</p> <p>Representante: Andrés Jaramillo Dirección: Calle 32sur No. 3C-08 Patio Portal 20 de Julio Teléfono: 2914400 Página Web: http://www.expressdelfuturo.co/</p>