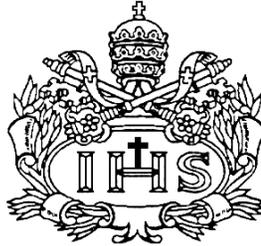




Diseño de Señalización Dinámica Urbana para la Carrera Séptima



Oscar Alejandro Medina Gutiérrez

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL
Bogotá D.C.
2012**





Diseño de Señalización Dinámica Urbana para la Carrera Séptima



OSCAR ALEJANDRO MEDINA GUTIERREZ

Presentado para optar al título de Diseñador Industrial

DIRECTOR
Roberto Cuervo Pulido

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL
Bogotá D.C.
2012



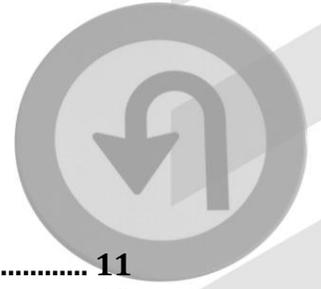


Artículo 23 de la Resolución N° 13 de Julio de 1946.

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por qué no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por que las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.







Índice

| | |
|---|-----------|
| Introducción | 11 |
| Palabras Claves | 12 |
| Resumen | 12 |
| 1. Antecedentes | 13 |
| 2. Planteamiento del Problema | 13 |
| 3. Justificación | 16 |
| 4. Límites y Alcances | 16 |
| 5. Determinantes & Requerimientos | 17 |
| 6. Estado del Arte | 18 |
| 6.1 Carrera Séptima..... | 18 |
| 6.2 Los cambios..... | 18 |
| 6.3 Señalización..... | 18 |
| 7. Marco Teórico | 19 |
| 7.1 Relación con la Misión de la Universidad Javeriana..... | 19 |
| 7.2 Diseño Industrial..... | 20 |
| 7.3 Sobre la innovación..... | 21 |
| 7.4 Sobre la Movilidad..... | 22 |
| 7.5 Señalización Dinámica..... | 23 |
| 7.6 Plan Maestro de Movilidad..... | 23 |
| 7.7 Sistema Integrado de Transporte | 23 |
| 8. Objetivos | 24 |
| 8.1. Objetivo General..... | 24 |
| 8.2 Objetivos Específicos. | 24 |
| 9. Metodología | 24 |
| 9.1 Metodología de Investigación | 24 |
| 9.1.1 Método de Observación | 24 |
| 9.1.2 Método Experimental | 25 |
| 9.2 Método de Diseño | 25 |
| Fase 1: Definición..... | 25 |
| Fase 2: Investigación. | 26 |
| Fase 3: Ideación..... | 26 |
| Fase 4: Prototipo. | 26 |
| Fase 5: Selección..... | 26 |
| Fase 6: Implementación..... | 27 |
| Fase 7: Retroalimentación..... | 27 |
| 10. Cronograma | 27 |
| 11. Propuestas | 28 |
| 12 Precios | 33 |
| Bibliografía | 35 |





Introducción

Cuando se piensa en la movilidad de Bogotá, se piensa en un fantasma con el que vive todo habitante de la ciudad que se quiere movilizar de un lugar a otro, pero el concepto de movilidad ha mutado considerablemente en los últimos 20 años. La producción masiva de vehículos, junto con las migraciones poblacionales de las zonas periféricas hacia las grandes ciudades, han complejizado el desplazamiento en las urbes ya que el incremento constante de habitantes no es equiparado con el crecimiento de las vías acondicionadas para el desplazamiento de vehículos y el paso de los peatones.

Específicamente en Bogotá, Colombia, dadas sus condiciones geopolíticas y sociales, se suman a esta problemática la carencia de espacio para la ampliación de vías, las dificultades topográficas y la confluencia de expresiones culturales, comerciales y laborales entre otras, que se apropian de vías esenciales para la movilidad. Esto se traduce en una desproporcionada cantidad de vehículos de todo tipo, constantes reparaciones e imprudencias por parte de los conductores y peatones a causa de los embotellamientos y el retraso en los horarios.

Frente a esta realidad, la Secretaría de Movilidad y la Alcaldía se han concentrado principalmente en solucionar los problemas del transporte público, con la implementación de un SITP,¹ (Sistema Integrado De Transporte Público) que busca unificar los medios de transporte publico para poder mejorar la movilidad en la ciudad, y acabar con la guerra del centavo en la ciudad. Sin embargo, la consideración de alternativas para las dificultades que experimenta el creciente aumento de la población que usa vehículos particulares tales como autos, bicicletas, taxis y motos que circulan diariamente, son aun difusas. Por lo tanto se debe buscar una intervención urbana que también ayude a este grupo de usuarios.

Este proyecto, toma como ejemplo la carrera séptima puesto que es una de las vías principales de Bogotá y se diferencia de cualquier otra en la ciudad en la medida en que en esta avenida se presentan diferentes actividades que cambian sus patrones de flujo. Entre estas actividades encontramos el contraflujo, la ciclo vía, el septimazo (ya extinto) las reparaciones o las protestas las cuales se realizan en jornadas importantes, como la hora pico en el caso del contra flujo. Causando en los ciudadanos una conducta de adaptación constante. Sin embargo las medidas implementadas para hacer mas eficientes estas actividades, son precarias. Por esta razón se busca desarrollar un sistema de señalética que facilite el transito de los habitantes de la ciudad, adaptándose a cada estado de la vía.

Bogotá es una ciudad que internacionalmente ha influenciado las estrategias de movilidad, gracias al Transmilenio entre otras de sus obras (Burdett, 2011). Es por ello que un proyecto de innovación en diseño urbano es propicio para aportar al desarrollo de la ciudad, ya que no brindaría una única solución a un problema, si no que complementaria las soluciones ya existentes. La señalización busca optimizar los cambios de tal manera que cuando hay un cambio

¹ *Sistema de servicio publico masivo que esta planeado para ir por toda la ciudad, contando con el Transmilenio, el metro (todavía en planeación) y el transporte publico tradicional, bajo una misma estructura con el fin de generar una sola tarifa al transporte publico y un funcionamiento y penetración mas efectivos en la ciudad.*





de estado en la vía, mejoraría los tiempos de adaptación de los usuarios para reducir los tiempos de traslado, facilitando la movilidad en la ciudad.

El documento presentado a continuación contempla el diseño industrial enfocado a la implementación de un sistema de señalización para la carrera Séptima, que pueda adaptarse a sus diferentes situaciones, mejorando su flujo vial. También se busca generar una retroalimentación por fuera de la zona de implementación (la carrera Séptima, entre la calle 30 y la calle 92) que le brinde a los habitantes información del estado actual de la vía y el estado de las rutas alternativas.

Palabras Claves

Movilidad, señalización, señalética, dinamismo, flujo vial, innovación, interfaz, transporte particular, Plan Maestro de Movilidad (PMM), Sistema Integrado de Transporte Publico (SITP), retroalimentación.

Resumen

El documento presentado a continuación es un proyecto de investigación alrededor de la señalización de la carrera séptima en la ciudad de Bogotá, Colombia. Cuenta con información acerca de tráfico y movilidad de la vía, y también reflexiones teóricas acerca de lo que es la señalización y la movilidad. En el marco del diseño industrial se busca una manera de hacer que por medio de este se genere una intervención urbana que logre un aporte a la movilidad de todos los habitantes en esta zona.

La investigación inicia con el planteamiento del problema: La constante falta de flujo optimo en la ciudad de Bogotá, que ha llevado al gobierno a tomar medidas para controlar el creciente parque automotor de la capital, que ya alcanzo los 1,600,000 (Alcaldia Mayor de Bogota - Secretaria de Movilidad, 2011) vehículos el año pasado y frente a esta realidad como se esta comportando la séptima para lograr mantener su flujo vial.

La justificación expone la razón por la cual un sistema de señalización dinámica es relevante para una vía como la Carrera Séptima y como una intervención urbana de este tipo puede llegar a aportar a un flujo menos caótico en Bogotá.

Los limites y alcances establecen la cobertura del proyecto y que se busca desarrollar a partir de la investigación. Por ende se busca llegar a un modelo virtual representativo de la pieza urbana en el cual todas las propuestas de señalización de la carrera séptima funcionen debidamente, con el fin de que dicho *software* sirva como un método lúdico para las personas en el hipotético momento de implementación.

Las determinantes muestran las normativas códigos y leyes por las cuales el proyecto debe plantearse, desde normas ISO (*International Standard Organization*) hasta el manual de señalización del ministerio de transporte colombiano.

El estado del arte Consiste en dos partes importantes: la primera el la historia de la séptima y como llego a ser la vía en la ciudad de Bogotá con mas cambios. La segunda el mapeo de intervenciones y de señalizaciones a nivel internacional.

El marco teórico consiste en las teorías, conceptos y entidades estatales que enmarcan el proyecto desde el concepto de movilidad y su importancia a nivel urbano, el papel de la señalización en la





vía y la relación entre el usuario y el espacio y la relevancia de dichos conceptos con el diseño industrial y la Pontificia Universidad Javeriana.

La Metodología muestra tanto el proceso de investigación como el proceso de diseño del sistema de señalización y el camino que se decidió tomar para llegar al producto.

Por ultimo se expone la propuesta a la que se ha llegado como resultado de toda la investigación. Esta consiste en el sistema objetual de señalización, los parámetros de imagen que van a llevar cada tipología la concepción de una espacio virtual educativo para una adaptación mas optima a los cambios que generaría esta intervención urbana.

1. Antecedentes

Entre muchas de las propuestas que se han implementado a lo largo de la historia de Bogotá, El Transmilenio conforma una gran parte de esta iniciativa que busca mejorar la movilidad de todos sus habitantes, junto al Metro, que aun esta en etapa de planteamiento y el pico y placa, que busca controlar la cantidad de vehículos particulares que transitan en las vías de Bogotá diariamente. Sin embargo cuando se llega a la pregunta de qué hacer en la carrera Séptima para mejorar su movilidad, se genera un conflicto de practicidad e implementación debido a su falta de espacio para una infraestructura del tamaño de Transmilenio.

La Alcaldía y el gobierno siguen buscando la forma de cómo implementar el Transmilenio en esta vía, pero este proceso ha estado enmarcado entre resultados y opiniones muy encontradas con respecto a cómo debería ser efectuada. Hoy en día hay una iniciativa de incluir en la carrera Séptima el sistema de Transmilenio sin embargo todavía carece de soluciones logísticas para poderse llevar acabo. Además de lo anterior, existen otras propuestas apoyadas por la Alcaldía actual, que proponen la implementación de un tranvía o un metro ligero, oponiéndose completamente al proyecto de Transmilenio.

Todos estos proyectos están pensados para el transporte público, sin embargo, si según el DANE, en Bogotá hay mas vehículos particulares que públicos (DANE, 2011) ¿Qué solución se esta pensando que incluyan también al transporte particular, cuando este es el que más usuarios tiene en el parque automotor de Bogotá? Es de la falta de opciones que nace la iniciativa de generar una intervención urbana que mejore el flujo de la carrera séptima.

2. Planteamiento del Problema

De acuerdo con el boletín observatorio de movilidad de la Cámara de Comercio de Bogotá, actualmente en la carrera Séptima transitan un total de 4,835 vehículos en horas pico (de 7am a 9am y de 6pm a 8pm). Durante este lapso de tiempo el flujo vehicular de la carrera Séptima alcanza a los 75 vehículos por minuto, mientras que una vía como la Carrera 30 cuenta con un flujo vehicular de 280 vehículos por minuto (Bogota, Camara De Comercio De Bogota, 2010). Lo que esta comparación muestra es la falta de eficiencia que actualmente tiene la carrera Séptima para aliviar las necesidades de mejorar su flujo, a pesar de sus cambios. Hay otros factores que hay que considerar a la hora de hacer esta comparación, como el numero de carriles de cada vía, el numero de semáforos, y el hecho que la Carrera 30 cuenta con un Transmilenio. Sin embargo para una vía como la carrera Séptima que genera un cambio como el contraflujo con el fin de mejorar su transito vial entre otros cambios, podría lograr un mayor flujo vial por medio de un





mejor sistema en su señalización. Una ciudad capital como Bogotá debería estar en un cambio constante que mejore la calidad de vida de sus ciudadanos. Por medio de una señalización dinámica que cambie junto con las diferentes situaciones de la ciudad, se propone mejorar la movilidad, haciendo que sus habitantes se sientan más a gusto con la ciudad.

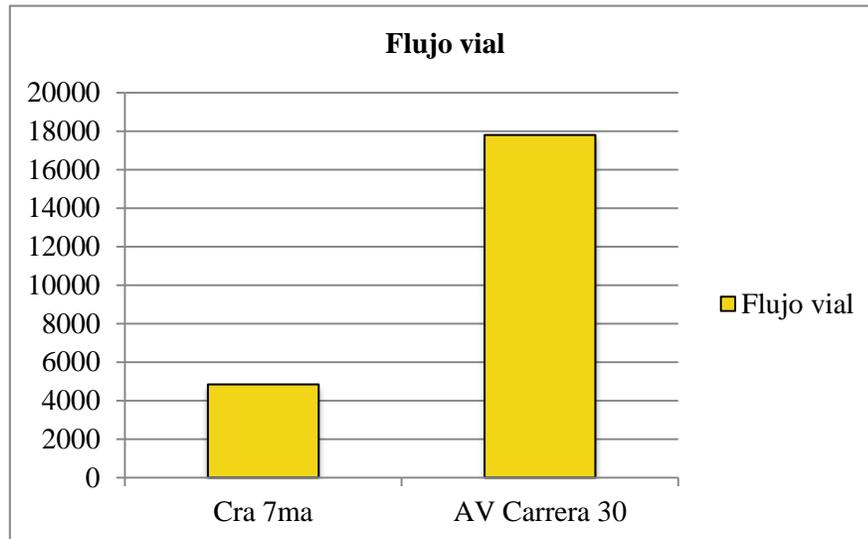


Grafico 1: Niveles de presión sonora y flujo Vehicular en hora pico (Bogota, Camara De Comercio De Bogota, 2010).

Por otra parte de acuerdo con las cifras del DANE (DANE, 2011) y de la Secretaria de Movilidad, para este año existe un constante incremento en la compra e importación de vehículos particulares, con respecto a los vehículos del transporte público (Ver gráficas 2 y 3). Esta tendencia muestra que en la actualidad y en proyección a un futuro próximo, hay y habrá más vehículos de uso particular que vehículos destinados al transporte público. Ante esta abismal diferencia, es evidente que con la implementación de un Transmilenio y un metro, estas medidas no brindarían una óptima solución a la movilidad de los bogotanos, por lo tanto, el sistema de señalización debe contemplar tanto al transporte particular como el transporte público y en esa medida a otros usuarios como los ciclistas y los peatones.



**Unidades de vehículos automotores importados
Total nacional
2007 (IV Trimestre)- 2011**

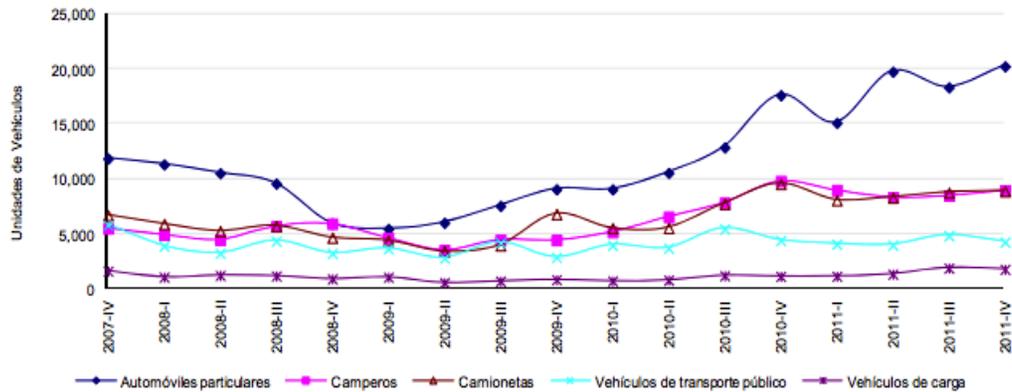


Gráfico 2: Importaciones de vehículos en el periodo 2011

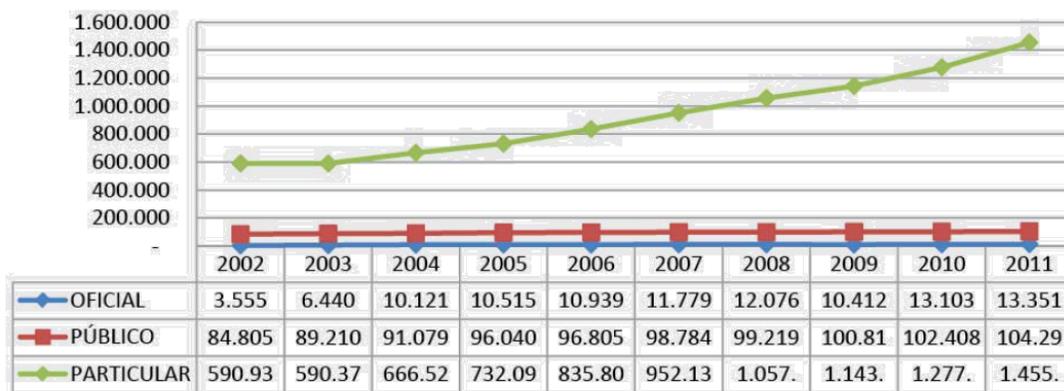


Ilustración 2, Comportamiento de los vehículos registrados. - Fuente: Registro Distrital Automotor (RDA) - Concesión Servicios Integrales para la Movilidad (SIM). Cálculos Dirección de Estudios Sectoriales y de Servicios-SDM.

Gráfico 3: Población de parque automotor bogotano, cifras anuales.

A partir de estas tendencias en la movilidad bogotana se genera la siguiente duda ¿cómo generar un mejor flujo vial de todos lo habitantes de la séptima por medio de una intervención urbana?

¿Qué tipologías de señalización se deben intervenir con el fin de optimizar el flujo en los momentos de cambios?

¿Qué tipo de adaptaciones se deben realizar en las zonas de ingreso a la pieza urbana?





3. Justificación

La carrera séptima o también conocida como el “Camino Real” es una vía existente desde que Bogotá fue fundada y por mucho tiempo fue el eje por el cual la ciudad crecía. Es por ello que sobre esta vía se encuentran centros políticos, históricos y comerciales entre otros. Por ello hay una constante población que busca ingresar a ella para acceder a los lugares de interés que posee.

Debido a la constante problemática del transporte en la ciudad, la carrera séptima se ha convertido en la vía con mas cambios en la ciudad de Bogotá. De la calle 30 a la calle 92 existe el contraflujo y la ciclo vía y ese mismo espacio hasta el centro es adaptado cada vez que se hacen marchas o protestas.

A pesar que los habitantes han adaptados sus hábitos con los cambios que se generan, la señalización no cambia, convirtiéndola en una señalización obsoleta durante esos periodos. El ministerio de transporte en su *Manual de Señalización del 2004* estipula:

“Los Programas de conservación deben incluir reemplazo de dispositivos defectuosos, el retiro de los que cumplan con el objetivo para el cual fueron diseñados, (debido a que ya no existen las condiciones que obligaron a su instalación).” (Ministerio De Transporte De Colombia, 2004)

En este orden de ideas, durante los momentos de cambios debería haber señalizaciones que sean relevantes a los comportamientos convenidos previamente. La señalización debe cambiar junto a la situación con el fin de seguir aplicando las normativas que el código de transporte en el artículo 109, por lo tanto, ya que tenemos una vía que cambia, necesitamos una señalización que también lo haga.

4. Límites y Alcances

- Límite: la zona que se planea intervenir será la carrera séptima entre calles 26 y 100 ya que esta zona es la más afectada por los cambios de tránsito, y hay un rango de espacio en el se genera la transición a la zona de cambios.
- Limite: El proyecto debe alcanzar su completo planteamiento, ya que su implementación estaría sujeta a los procedimientos y normativas del Código de Transporte.
- Limite: A partir de este documento se desarrolla una Aplicación virtual en la que se simula el funcionamiento de el sistema de señalización en una vía que cumple con las características de la carrera séptima.
- Alcance: se van a diseñar cuatro tipos de señalización: reglamentarias, preventivas, informativas y transitorias de acuerdo con el Código Nacional de Tránsito, artículos 109 a 121 y el manual de señalización vial del ministerio de transporte colombiano.





- Alcance: Con el proyecto se busca generar una solución a un problema ya reconocido, que este planteado en el tiempo especificado y que logre tener al menos una simulación en tiempo real del sistema funcionando, aunque no este implementado en la vía.
- Alcance: Junto al sistema de señalización de debe diseñar el las graficas que deben llevar la señales en cada situación.

5. Determinantes & Requerimientos

Debido al carácter social de este proyecto, este debe regirse por la guía ISO 26000 que plantea normas referentes a la responsabilidad social, ya que el proyecto se efectuaría para la comunidad de usuarios de la carrera séptima y con el fin de mejorar su movilidad. Este documento, establece de manera muy breve y concisa que actores deben estar involucrados en cada proyecto de desarrollo social, de tal manera que se pueda proteger a las dos partes involucradas: tanto a los productores de las señalizaciones, como a los usuarios de la vía. En la norma hay parámetros como la búsqueda de un comportamiento ético que:

- Contribuya al desarrollo sostenible, incluyendo la salud y el bienestar de la sociedad.
- Tome en consideración las expectativas de sus partes interesadas.
- Esté integrada a toda la organización y se lleve a la practica en sus relaciones. (ISO)

Junto con esta norma, la guía ISO 14040 determina las normas ambientales que se deben implementar para que un proyecto que se lleve a cabo tenga el menor impacto posible al medio ambiente y sea lo mas sostenible posible. Después de estudiar estas dos normas se llevo a la conclusión que para lograr los objetivos de las dos guías ISO mencionadas anteriormente se pueden desarrollar de manera simbiótica siguiendo en gran parte la una a la otra, así se puede desarrollar un proyecto socialmente responsable y a su vez eco-eficiente.

A partir del Manual de señalización vial se generaron estos requerimientos teniendo en cuenta los siguientes 3 parámetros: Función, Visibilidad y Uso.

| REQUERIMIENTOS | | ACTIVOS |
|----------------|---------------|--|
| De Uso | Practicidad | Señales fáciles de entender estados y novedades en la vía |
| | Entendimiento | Las señales deben montarse en los Pasavías reglamentarios |
| | Antropometría | Que puedan ser visibles a larga distancia. |
| | Ergonomía | Sean visibles y funcionales en cualquiera de las situaciones de la carrera Séptima. |
| De Función | Mecanismos | Mecanismos de fácil montaje, o de lo contrario con manuales de uso y operación. Piezas fácilmente reemplazables y en inventario. |
| | Duración | Su mantenimiento debe ser tan rápido como el de otros aparatos de señalización como el semáforo |
| Estructurales | Resistencia | Materiales resistentes a todo tipo de climas. Debe absorber los impactos que un accidente pueda generar. |
| Formales | Lenguaje | Usar las señales que están en el reglamento de tránsito y transporte. |
| | Estilo | Usar un concepto unificado para la señalización que se vea reflejado en las piezas formales y en las señales. |
| | Unidad | |

Grafico 4: Requerimientos.





6. Estado del Arte

El estado del arte es considerado como una investigación de lo que ha sido la carrera Séptima a lo largo de la historia y como ha llegado al punto en el que se encuentra actualmente. Por otra parte, muestra que se ha desarrollado con respecto al tema alrededor del mundo.

6.1 Carrera Séptima

La Calle Real, o carrera Séptima fue desde un inicio la vía principal de Bogotá por la cual se entraba a la ciudad. Fue y sigue siendo el referente por el cual se relaciona a Bogotá como capital de Colombia ya que allí reside la mayoría de los edificios y entidades mas importantes de la capital y el país, conectando a Bogotá con la costa colombiana.

Sin embargo, no todo ha sido “real”. La Séptima, como muchas de las calles de esta ciudad no fue planeada, sino que fue apareciendo conforme la ciudad crecía. Debido a esto, no se puede implementar grandes estructuras como puentes desde el centro hasta la Avenida 100, donde aparece el primero. A su vez los puentes peatonales tampoco han encontrado un espacio propio, generando semáforos peatonales, para dar solución a esta necesidad. Tampoco tiene un espacio apropiado para el tránsito de bicicletas, aunque la ciudad cuenta con una malla de ciclo rutas.

6.2 Los cambios

En 1974 se implementa el concepto de ciclo vía en Bogotá, pero no se instituyó y tecnicizó hasta 1995. Este es un espacio en el cual los bogotanos pueden manejar bicicletas, patines o simplemente caminar por las vías estratégicamente despejadas para este fin, fomentando la salud y bienestar de los habitantes. En 1999, de acuerdo con la resolución numero 42, se establece el contraflujo en la carrera Séptima de lunes a viernes de la calle 30 a la calle 72 (Secretaría Distrital de Tránsito y Transporte), con lo cual se buscaba agilizar el flujo de carros que se trasladaban en sentido sur norte a las 5:00 pm. En el 2005 nace el *septimazo*, un espacio para la cultura y el comercio que se realizaba todos los viernes de 6pm a 12pm como una iniciativa de vivir la ciudad en espacios culturales, históricos, comerciales y artísticos.

6.3 Señalización

Las señales de tránsito se dividen en dos tipos: Señalización horizontal (que contempla todo lo que son cebras, líneas de separación de carriles, zonas de berma y flechas direccionales entre otros) y la señalización vertical (que contempla todas las señales que se instalan en postes como el pare, los semáforos entre otros). Sus reglamentaciones son muy específicas en cuanto a su implementación, generando unos estándares de calidad. Estas corresponden al manual de señalización del ministerio de transporte de Colombia

Sin embargo en los últimos años se está comenzando a plantear nuevas ideas de señalizar, como por ejemplo las señales de *Havainne*, diseños de una empresa finlandesa que ha desarrollado un nuevo tipo de señalizado, las cuales se activan para avisar a los carros cuando una persona esta utilizando la cebra, generando una manera interactiva en la cual la señalización interactúa con el conductor y con el peatón en función de la seguridad.

El *Oxford Circus* un cruce muy importante en la ciudad de Londres fue modificado para mejorar el flujo tanto de sus peatones como de sus vehículos inspirado en el diseño de los cruces





japoneses. El concepto incluye la eliminación del mobiliario urbano con el fin de generar espacio de tránsito y aumentar las posibilidades de movilidad en este cruce.

En Canadá existe un proyecto de planificación urbana, llamado *Work T.O. gether* en el cual por medio de un modelado de un área urbana y de fichas interactivas, se puede determinar donde ubicar empresas y diferentes establecimientos como colegios, centrales eléctricas, paraderos y otras fuentes de trabajo de tal manera que se mejora tanto la productividad como la movilidad en la ciudad. Este método de planeación inteligente no solo beneficiaría a una población en su movilidad, si no también en métodos de disminución de contaminación, y en un equitativo acceso a servicios como bancos, supermercados y estaciones de gasolina entre otros. Consiste en unos sensores que reaccionan al flujo de personas en puntos específicos, ya que al colocar las fichas, estas pueden atraer o rechazar interés por parte de los ciudadanos. Lo que el proyecto busca es que las personas puedan contar con la mayor cantidad de servicios en una zona cercana, para que no se tengan que trasladar a sitios lejanos, generando trancones².

Hoy en día, también se están realizando nuevas intervenciones en las calles de carácter artístico, como las intervenciones urbanas en 4D (Proyecciones de gran tamaño normalmente puestas de fachadas de edificios con el fin de dar la ilusión de una distorsión de la realidad o una fachada que se mueve) que muestran una nueva posibilidad de innovación urbana. Pese a que aun se implementan exclusivamente para fines artísticos, esta clase de tecnología promete un alcance mucho más productivo con el fin de utilizarse en la señalización de las calles³.

7. Marco Teórico

7.1 Relación con la Misión de la Universidad Javeriana

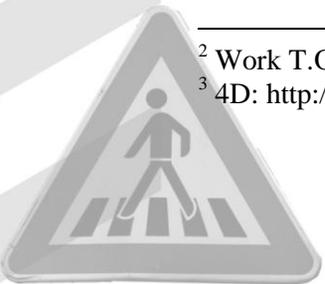
La Universidad Javeriana tiene una misión que hoy en día se vuelve más relevante y a su vez más difícil de cumplir. En la actualidad de Colombia se manifiesta cada vez más la pérdida de la ética, tolerancia y la racionalidad del manejo del medio ambiente, siendo uno de los problemas más graves que confronta la sociedad. De acuerdo con el libro *Design thinking* (Lockwood, 2010) se puede afirmar, que la manera en que los negocios deben realizarse es bajo la premisa, que un negocio sin ética no es sostenible, lo que resulta siendo cada vez más evidente. Hoy la ética no solo abarca los aspectos de la moral, si no que también están fuertemente ligados a la preservación del medio ambiente. En este mismo orden de ideas, un diseñador sin ética no es sostenible ya que hoy en día el tema ecológico dentro del diseño es un factor tan válido como su estética, o como el nivel de innovación. En el diseño industrial la sostenibilidad ya es una obligación ante la producción en masa ya que si vivimos en un mundo finito (Leonard), debemos garantizar que al producir podamos mantener un equilibrio con el planeta.

De acuerdo con la misión de la universidad, el tema puesto a investigar busca solucionar las siguientes problemáticas de la misión de la universidad:

- *La intolerancia y el desconocimiento de la pluralidad y la diversidad.*
- *La inadecuación e ineficiencia de sus principales instituciones.*

² Work T.O. gether: <http://vimeo.com/44141129>

³ 4D: <http://vimeo.com/10032207>





- *La irracionalidad en el manejo del medio ambiente y de los recursos naturales* (Pontificia Universidad Javeriana, 1992)

La tolerancia y pluralidad son temas inherentes a la urbanidad ya que cuando se habla de un espacio como la calle, se refiere a personas compartiendo un espacio que es de todos y a la vez es de nadie, por lo tanto la señalización dinámica afianzaría estos conceptos por medio de una interfaz la cual habla por la ciudad y le dice a sus habitantes que ella esta cambiando en función de ellos. Por otra parte, la optimización de la movilización es contemplada, hoy en día, como una acción socialmente importante ya que busca la igualdad de todos los habitantes en cuanto a su desplazamiento.

La adecuación y eficiencia de sus principales instituciones (como la Alcaldía, y herramientas como el Plan Maestro de Movilidad (PMM) y el Sistema Integrado de Transporte Publico SITP) es un reto que se debe tomar en todo proyecto que se haga en la ciudad. Mas allá de una normativa técnica es una cuestión de principios que puede garantizar la longevidad y éxito de un proyecto. Hoy en día la ejecución los proyectos tienden a prolongarse por culpa de factores como la corrupción que es descubierta y procesada mucho tiempo después de que es cometida, paralizando la continuidad de obras, que atrasan las construcciones y que dejan a la ciudad en constante obra gris.

La racionalidad en el manejo del medio ambiente y de los recursos naturales es una determinante propia del diseño, tan importante, que hoy en día se busca que todo diseño tome esto en cuenta para la preservación del planeta. En el libro *Living the Endless City* (Burdett, 2011) se expone esta premisa y se muestra como se miden el grado de éxito de las intervenciones urbanas por medio de las reducciones de CO2 en el aire.

7.2 Diseño Industrial

De acuerdo con el *Manual de Diseño Industrial* de Gerardo Rodríguez, el termino *Diseño*, viene de la palabra italiana *designo* que significa la delineación de una figura o realización de un dibujo. Tal termino asociado a la creación, ha evolucionado a diferentes tipos de campos como el diseño textil, el diseño grafico y el diseño industrial entre otros.

Varios autores como Cross, Elliot y Roy han definido al diseño como “*una innovación como creación, como avance, como solución renovadora: una nueva manera de relacionar un numero de variables y factores, un logro mayo a la eficiencia.*” Esta definición esta fuertemente ligada a lo que se entiende como innovación y refuerza la generación de un cambio en el contexto a la hora de diseñar.

Otros autores como L. Bruce Archer (Archer (1979))generan una definición mas orientada al diseño actual al definir el diseño como una actividad orientada a determinados fines, para la solución de problemas. Esto liga al diseño a la creación definida por determinantes, requerimientos y necesidades.

Por otro lado, otras definiciones de diseño como la de Tomas Maldonado, aportan un concepto al diseño industrial que mejor lo describe:





“el diseño industrial es una actividad proyectual que consiste en determinar las propiedades formales⁴ de los objetos producidos⁵ industrialmente.”

A partir de todas estas reflexiones acerca de lo que es el diseño industrial, se ha llegado a la conclusión que, es una actividad en la cual se proyectan productos que han sido determinados formalmente, pensando en su producción en masa y con el fin de generar un cambio innovador en el mundo.

Ya no se puede contemplar la misma idea de diseño industrial que se avalaba anteriormente: Hasta ahora el diseño industrial se concentraba en la producción en masa de un objeto con el fin de que sea óptimo para una actividad específica, en un contexto determinado y operado por un grupo de personas para la cuales fue creado. Además de lo anterior, se comenzó a generar innumerables objetos “diseñados” que en realidad ni cumplían con normas, ni respondían a una necesidad real del hombre, de esta manera se creaban mas necesidades de las que el usuario no tenia en primer lugar (Leonard). Esto causa una gran crisis ambiental en la que los objetos eran adquiridos, usados y como en realidad no correspondían a una necesidad, eran desechados inmediatamente o generaba la obligación de una compra (o adicción) constante de este objeto, al final convirtiéndose todo en desechos. Desechos que no son compatibles con la naturaleza de donde proviene el hombre, hombre que se ha desentendido cada vez mas de ella.

Por otro lado, con todas la consecuencias que ello pueda conllevar, hoy en día se ha desarrollado un espacio virtual, Internet, donde se pueden crear espacios, experiencias y productos que quizás no son tangibles, pero se logra volver sostenible la manutención de esta herramienta. Dicho espacio virtual podría contener todas las cosas que hoy necesitamos e innovar en muchas otras mientras están prácticamente encapsuladas en el planeta verde y azul. Este trabajo considera que el hombre debe buscar la re-compatibilidad en su estilo de vida con la naturaleza, la cual ha dejado para buscar un desarrollo que bien o mal le ha dado el conocimiento para diseñar su longevidad en el planeta.

Con este nuevo reto el diseñador de hoy debe mirar hacia delante. Ya se entendió que mas allá de la funcionalidad del producto, está lo que transmite y como se comunica con el usuario. Ya es evidente que la huella ecológica en el planeta se disminuye al producir productos. Es momento de generar un cambio innovador en el mundo pensando en que es lo que en realidad se necesita y que *End Game* (Michael Braungart, 1999) se quiere para la especie humana. Por esta razón este trabajo considera que el diseño industrial intangible es una de las soluciones mas relevantes hoy en día, para continuar con el desarrollo intelectual de una manera en que todos los seres vivientes puedan coexistir con el planeta.

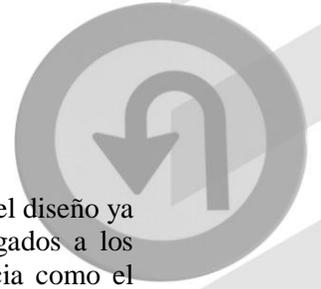
7.3 Sobre la innovación

La innovación responde a una fuerza que genera diferenciación de producto a producto. Ya sea incremental o radical, al desarrollar un producto nuevo siempre se busca innovar para generar mejoras en objetos ya existentes, optimizar una actividad, actualizar un producto con nuevas

⁴ Por formales Maldonado no solo se refiere a su exterior, si no que también le otorga a esta palabra valores de función y de estructura.

⁵ Los Productos están sujetos a factores culturales, tecnológicos y económicos.





tecnologías o modificar la gestión de producción del mismo. La innovación depende del diseño ya que por medio de este se busca alcanzar nuevas maneras de generar valores agregados a los productos, ya sean nuevos o modificados (Lockwood, 2010). A su vez, se evidencia como el diseño es innovación por lo tanto se puede ver como para llegar a uno se requiere el otro. Entonces se hace evidente que para llegar a un buen diseño, la innovación sea una herramienta obligatoria para cualquier diseñador.

En este trabajo se considera pertinente una innovación de carácter tecnológica, ya que las normas de tránsito existentes debe ser irrompibles. Entonces, por medio de la tecnología se puede diseñar un sistema de señales que respeten las normas y que a la vez se adapten a las diferentes situaciones de movilidad para así mejorar el flujo vehicular de la carrera Séptima ayudando a la convivencia sana de la ciudad.

ya que por medio de la implementación de una tecnología en las ya altamente reguladas normas de tránsito, diseñando un sistema de señales que se adapten a cada situación, se generaría un factor diferenciador que mejore el flujo vial de la carrera Séptima, ayudando a la vez a toda la ciudad.

7.4 Sobre la Movilidad

En la actualidad la movilidad tiene mucha más importancia que en el pasado, incluso mas importante que el transporte, mismo, el cual es propiedad y facilidad de cada uno de los habitantes de una ciudad para poder desplazarse libremente a cualquier parte y en cualquier momento. Es tal la importancia de la movilidad, que ha trascendido al marco digital generando accesos virtuales que hoy en día pueden remplazar muchas de las actividades cotidianas. Sobre la idea, el autor Peter Hall, llega a la conclusión que el desarrollo de medios electrónicos y telemáticos han sido los causantes del cambio en los vínculos de proximidad y los ha evolucionado en vínculos de conexión (Herce, 2009). De ahí que la movilidad se convierte en una capacidad de maniobrabilidad entre conexión y conexión.

Sin embargo, si se toma este concepto de movilidad y se aplica a las ciudades actuales se evidencia una ruptura de ciudad continua ya que no hay una convergencia real en el núcleo o centro social, económico o político y dependiendo de cada actividad o necesidad se generan múltiples núcleos. De ahí el autor *Herce* (2009) define a la ciudad actual como un territorio de actividades diversas, frecuentemente cambiantes o efímeras, con espacios especializados (Comercio, ocio, vivienda, servicios etc.)

Estos múltiples núcleos generan una fuerza de atracción en los ciudadanos, produciendo movilidad por parte de los atraídos al núcleo por medio de las conexiones. La relevancia de tal núcleo depende de su fuerza de atracción. Por lo tanto, si se ve a la carrera Séptima como una zona que alberga múltiples núcleos, su atracción puede llegar a ser superior a la de la mayoría de las zonas en Bogotá, por lo que una intervención en esta zona debe procurar mantener y garantiza la conexión entre el núcleo y los habitantes.

Sin embargo, no se debe caer en la paradoja que *Herce* propone a continuación: La ampliación de las redes puede llegar a incrementar la dispersión de la ciudad, llevando a la movilidad a un punto en el que se vuelve insostenible y generando desigualdad en el acceso a los servicios. Esta paradoja se aplica a la realidad de movilidad en Bogotá. Según el observatorio de movilidad realizado la Universidad de los Andes y la Cámara de Comercio de Bogotá, en el 2009 se comenzó a registrar una baja en la demanda de transporte publico y entre sus razones estaba la





falta de cobertura y la demora del viaje⁶. Si las gráficas del DANE muestran una tendencia al alza en la compra y adquisición de transporte particular, esto significa que la situación al día de hoy no ha cambiado, por lo tanto Bogotá tiene problemas de conexión entre sus núcleos y sus habitantes, en consecuencia, la ciudad carece de buena movilidad.

7.5 Señalización Dinámica

El término señalización dinámica” consiste en dos conceptos:

La señalización viene de la palabra *señal* que a su vez viene de la palabra *signo* que puede ser definido como figuras que comunican una idea (R.A.E., 2012). Para este documento en particular se ha asociado la señalización con señalética. *Joan Costa* la define como la parte de la ciencia de la comunicación visual que estudia las relaciones funcionales entre los signos de orientación, los espacios y los comportamientos de los individuos. Por lo tanto es esta la interfaz en que el usuario y el espacio se encuentran.

Hoy en día la señalética se implementa en muchas situaciones y espacios de la vida cotidiana, como son las señales de tránsito. En la actualidad las señales de tránsito han sido estandarizadas en relación con su color, forma y convención a nivel internacional. Sin embargo lo importante de estas es que al ser implementadas deben conferir un valor añadido al espacio, mejorando la experiencia para el usuario y la fluidez entre espacios (Cossu, 2010).

7.6 Plan Maestro de Movilidad

El PMM (Plan Maestro de Movilidad) establece proyectos y metas a corto, mediano y largo plazo en un horizonte hasta de 20 años con respecto a inversiones que se realicen con el fin de mejorar la movilidad en Bogotá. La séptima no es ajena al plan maestro: para la séptima se planteo entre varios proyectos, la implementación de una red peatonal que incluye a la carrera séptima, la carrera 30, la calle 45 y la calle 53, y la implementación del SITP en la vía, proyecto que todavía esta en fases de estudio.

7.7 Sistema Integrado de Transporte

El SITP (sistema integrado de transporte) busca unificar todas las soluciones actuales y a futuras de transporte público masivo con el fin de eliminar la guerra del centavo, estandarizar las tarifas de todos los tipos de transporte público y articular todas las soluciones en un sistema que trabaje en función de la ciudad.

La carrera séptima es parte de este sistema, sin embargo las alcaldías anteriores y la actual han propuesto sus propias soluciones a la implementación de la séptima al sistema, por lo que durante un tiempo había una incertidumbre de cual sería el futuro concreto de la vía. El gobierno actual ha llegado a la decisión de la implementación de una troncal de Transmilenio ligero que esta en fase de estudio.

⁶ (El tiempo, 2009)





8. Objetivos

Los Objetivos deben mostrar el propósito por el cual se realiza la investigación o proyecto y deben definir todo propósito, aspiración o meta que se quiera cumplir. (Socio Cultural Proyect, 2008)

8.1. Objetivo General

- Plantear un sistema de señalización para la carrera Séptima en Bogotá, adaptable a sus cambios, con el fin de aportar positivamente a la movilidad del transporte.

8.2 Objetivos Específicos.

1. Planear una estética y un lenguaje señalético que sea adecuado a las funciones de contraflujo, ciclo vía, reparaciones y trancones con el fin de poder servir para cada tipo de situación.
2. Diseñar una estructura en la cual se montará la interfaz en la carrera Séptima, que pueda ser visible por todos sus transeúntes.
3. Plantear una forma de cambio de señalética que sea rápida, segura y que no afecte negativamente el flujo vial en la zona intervenida.
4. Desarrollar un simulador virtual en el que todo es sistema funciones correctamente con el fin de enseñar a los usuarios como utilizar la nueva señalización.

9. Metodología

9.1 Metodología de Investigación

9.1.1 Método de Observación

Para la etapa de investigación se implementara el método de observación directa (Mora, 2006) en la que por medio de una percepción en primera persona se pueden ver las diferentes situaciones por las que atraviesa la carrera séptima, el porqué de estos cambios y que constantes y anomalías hay en cada situación.

Para lograr una observación exitosa se debe determinar previamente que sujetos y objetos se busca investigar.

Se han logrado determinar 4 estados en los tramos desde la calle 30, hasta la calle 92 que consten en:

- Normal: flujo habitual (3 carriles en sentido norte-sur y 3 en viceversa)
- Contraflujo: Lunes a Viernes de 5:00pm a 8:00pm (los 6 Carriles en sentido sur-norte)
- Ciclo vía: Domingos y festivos de 7:00am a 2:00pm (3 carriles norte-sur habilitados para bicicletas y peatones)
- Manifestaciones: Hora y duración sin especificar (3 carriles norte-sur habilitados para uso peatonal)





9.1.2 Método Experimental

Debido a que este proyecto esta altamente formulado con base en los cambios de la vía a lo largo de un periodo, es necesario planificar un método experimental también para poder analizar como afectan los cambios de la Séptima, tanto a los transeúntes en ella como fuera de ella.

Para llevar a cabo este método se requieren tres factores:

- Una unidad experimental (La carrera Séptima en una sección desde la calle 30 hasta la calle 92)
- Una variable experimental (el cambio de uso de los carriles)
- Medición de una variable (el tiempo en recorrer)

Por este medio se pueden llegar a resultados cuantitativos mas concretos a cada situación.

9.2 Método de Diseño

El método de siete pasos propuesto por *Ambrose – Harrys* (año) confirmados por TUDELFT (“*Technische Universiteit Delft*” Universidad Tecnología de Delf). será implementado para el desarrollo del proyecto durante el segundo semestre del 2012. Esta metodología esta dividida en las siguientes fases:

Fase 1: Definición.

El *briefing*⁷ es un documento que presenta los requerimientos formulados en la investigación alrededor de la problemática y se pueden traducir en las siguientes preguntas puntuales:

- ¿Quién?: Los transeúntes, habitantes y toda persona que se movilice por la carrera Séptima en alguna medida.
- ¿Por Qué?: Por qué se necesita una mejora en la circulación del transporte particular, ya que existen soluciones para el transporte publico pero no para el particular.
- ¿Qué?: Un sistema de señalización que ayude a agilizar el flujo vehicular particular adaptándose a cualquier cambio en el estado del frlujo en la vía y que pueda trabajar en armonía con el SITP.
- ¿Para qué?: Para minimizar los tiempos no productivos y mejorar la productividad y la calidad de vida.

⁷ El *Brief* o *Briefing* es un resumen en el cual se investigan en objeto espacio o sociedad a la cal se va a intervenir.





- ¿Dónde?: En la carrera Séptima entre la calle 26 y la calle 100, la zona donde mas cambio ocurren.
- ¿Cómo?: Por medio de una aplicación interactiva que eduque como funciona el sistema, de tal manera que cuando se implemente, los usuario sepan como utilizar la se~alización.

Fase 2: Investigación.

En esta fase se empieza a recopilar información basándonos en el *brief* previamente hecho. Para efectos de este trabajo mucha de esa investigación se ha realizado en un marco teórico, por lo que esta fase será una depuración de lo encontrado y planteado en el marco teórico frente a los requerimientos del *brief*.

Fase 3: Ideación.

La ideación es un paso en el que, *en base al brief* se comienzan a formular posibles soluciones por medio de un método como por ejemplo el llamado lluvia de ideas o *Brainstorming*. Una vez realizado el metodo, éste también debe depurarse frente a las determinantes del *brief* con el fin de encontrar las soluciones mas apropiadas y relevantes a los objetivos y la problemática planteada. La realización de bocetos forma parte importante de esta fase ya que por medio de ellos se logra comunicar mas detalladamente las propuestas formuladas, por lo que es altamente recomendado comenzar a hacer propuestas en esta etapa.

Fase 4: Prototipo.

Para cuando se llega a este paso se debe tener un número de posibles soluciones para el *brief*. Es cuando se evalúan dichas propuestas. Por medio de esta etapa se pueden evaluar la viabilidad y funcionalidad de cada propuesta. El prototipo puede contener tanto su lado formal como el funcional lo que da la posibilidad de tener un primer contacto real entre el cliente y la solución. En cada propuesta se debe reflejar, cómo el diseño soluciona los requerimientos del la investigación eficazmente?.

Fase 5: Selección.

Al escoger la propuesta que se va a realizar se debe tener en cuenta ante todo la solución que mejor satisfaga los requerimientos del *la investigación previa*. Sin embargo hay otros factores que pueden influenciar en la toma de esta decisión, factores como costos y tiempo son variables que si no se toman en cuenta desde la concepción del *brief* pueden afectar dramáticamente la decisión final, llegando a resultados poco deseados.





Fase 6: Implementación.

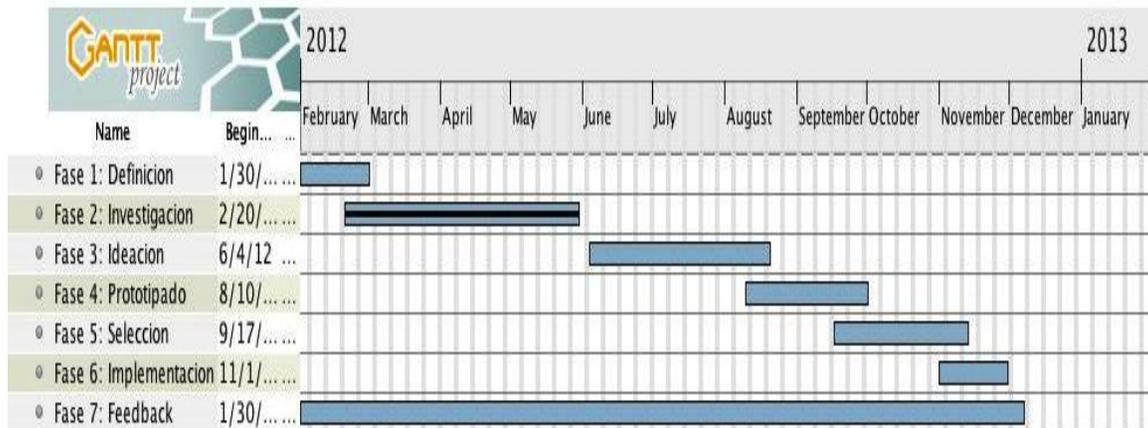
La implementación es la gestión de la entrega del producto, ya sea como un prototipo final para realizar pruebas reales, o el producto final. El departamento de diseño esta encargado de asegurar que los resultados finales cumplan las expectativas del diseño y del proyecto. Esta fase concluye con la entrega final del proyecto.

Fase 7: Retroalimentación.

Finalmente la retroalimentación consiste en la re-información en función de buscar como mejorar el producto. Por medio de una prueba de campo se llegan a conclusiones que se utilizan para optimizar la manera en que el producto funciona.

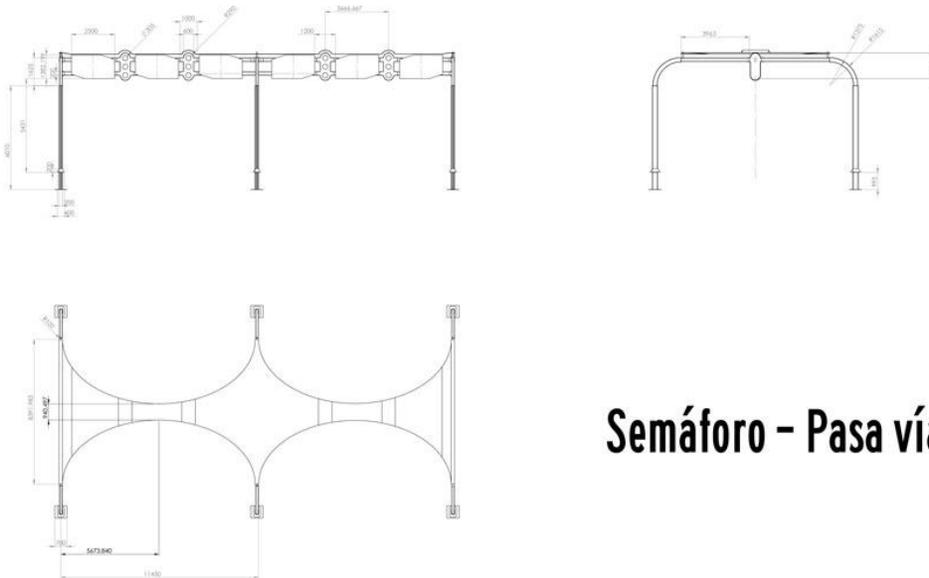
10. Cronograma

El cronograma presentado a continuación esta basado en el diagrama de Gantt, en el cual se muestra el orden y duración de cada fase en el tiempo determinado. Con esto se busca lograr un orden de ejecución para el proyecto y facilitar su realización.





11. Propuestas

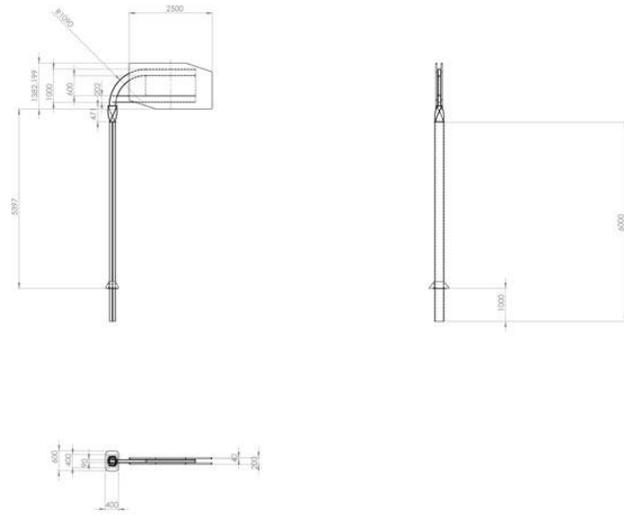


Semáforo - Pasa vías

Grafico 5: Pasavías - semáforo

Pasavías - semáforo : consiste en una sistema de señalización informática para los conductores que cuando el semáforo esta en rojo, les otorga información del estado de la vía, obstáculos que puedan presentarse y medidas a tomar.

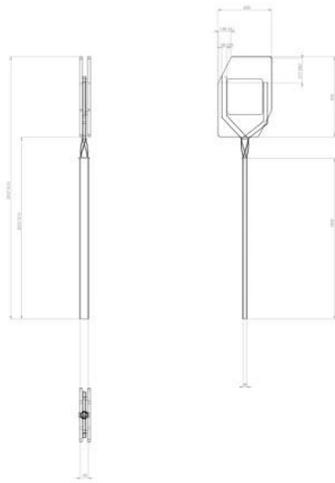




S.D.V.

Grafico 6: Señal dinámica Vertical S.D.V. : este tipo de señales se ubican en sitios estratégicos de la vía, ya sea en esquinas o en mitad de una manzana, el propósito de estas señales es la se informar de maniobras específicas que el conducto deba hacer en una zona cercana.





S.D.P.

Grafico 7: Señal vertical dinámica





Vía libre



Accidente

Reparaciones



Precauciones



Grafico 8:Codigo Cromatico







12 Precios

| Parte | Dimensiones (mm) | Costo | Cantidad Semáforo | Cantidad SDV | Cantidad SDP |
|--------------------|------------------|--------------|-------------------|--------------|--------------|
| Viga (200x300x10) | 6000 | \$ 690,000 | 4 | 1 | - |
| Viga (250x150x10) | 6000 | \$ 524,000 | 4 | 2 | 0.5 |
| Viga (200x100x10) | 6000 | \$ 306,000 | 12 | - | 0.5 |
| Cabeza de semáforo | | \$ 1,200,000 | 4 | - | - |



| | | | | | |
|----------------------|-----------|---------------|---|---|---|
| Panel Semáforo & SDV | 2500x1800 | \$ 17,600,000 | 9 | 2 | - |
| Panel SDP | 600x900 | \$ 3,800,000 | - | - | 2 |
| | | | | | |





Bibliografía

- Bogota, Camara De Comercio De Bogota. (2010). *Boletin Carrera Septima*. Obtenido de www.ccb.org.co:
http://www.ccb.org.co/documentos/7494_boletin_movilidad_Carrera7_edicion_especial_301110.pdf
- Burdett, R. (2011). *living the Endless city*. New York, New York, Estados Unidos de America: Phaidon.
- copenhageneze. (s.f.). <http://www.copenhageneze.com>. Obtenido de Oxford Circus:
<http://www.copenhageneze.com/2009/11/oxford-circus.html>
- Creswell, J. W. (2009). *Reseach Design*. USA: SAGE.
- DANE. (s.f.). *Informacion General de Bogotá*. Recuperado el 29 de 02 de 2012, de www.metrocuadrado.com:
http://contenido.metrocuadrado.com/contenidom2/ciudyprec_m2/inforbog_m2/informacingeneralbogot/ARTICULO-WEB-PL_DET_NOT_REDI_M2-2026144.html
- DANE. (26 de Mayo de 2011). *Transporte Urbano Automotor de Pasajeros, Boletin de Prensa, 1er Trimestre de 2011*. Recuperado el 29 de 02 de 2012, de Departamento Nacional de Estadística:
http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/transporte/bolet_transp_Itrim11.pdf
- Diaz, D. R. *Metodologia para la Confeccion de un proyecto de investigacion*. Instituto de Hematologia e Inmunologia.
- Estadística, D. A. (1 de marzo de 2012). Unidades de vehículos automotores importados Total nacional 2007 (IV Trimestre)- 2011. *COMERCIO DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES NUEVOS IV Trimestre de 2011*. Bogota, Cundinamarca, Colombia: DANE.
- Havainne. (s.f.). *Välkky Sign*. Obtenido de Välkky Sign: <http://www.havainne.com/sign-valkky-en/>
- Herce, M. (2009). *Sober la Movilidad en la ciudad*. barcelona, España: Editorial Reverté.
- ISO. *ISO 14040*. ISO.
- ISO. *ISO 26000*. ISO.
- LANCHEROS, Y. (21 de Octubre de 2009). *El Tiempo*. Obtenido de El Tiempo:
<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-6412588>
- Leonard, A. (s.f.). *Story of stuff*. Obtenido de Story of stuff: <http://www.storyofstuff.org/>
- Lockwood, T. (2010). *Design Thinking*. New York, USA: All Worth Press.
- Michael Braungart, W. M. (1999). *Cradle to cradle*. Random House.
- OY, H. (s.f.). *Havainne Välkky sign*. Obtenido de <http://www.havainne.com/sign-valkky-en/>
- Pontificia Universidad Javeriana. (22 de Abril de 1992). *Mision*. Recuperado el 29 de 02 de 2012, de Documentos institucionales: <http://www.javeriana.edu.co/puj/documentos/mision.htm>
- productions, D. (s.f.). <http://www.driveproductions.co.uk/>. (D. productions, Productor) Obtenido de <http://www.driveproductions.co.uk/>: <http://www.driveproductions.co.uk/>
- Secretaría Distrital de Tránsito y Transporte. (s.f.). *Resolución 42 de 1999*. Recuperado el 2012 de 02 de 29, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/>:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=695>
- SONGDO, A. p. (s.f.). <http://vimeo.com/>. (<http://www.antivj.com/>, Productor) Obtenido de <http://vimeo.com/>: <http://vimeo.com/10032207>
- Subero, J. L. (2004). *Material sobre verbos, paabras de enlace, bibliografia etc*. Universidad centroccidental Lisandro Alvarado.

