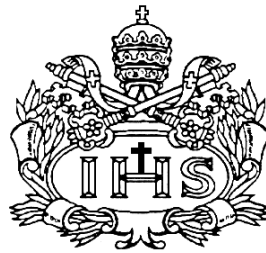


**CENTRO LOGÍSTICO INDUSTRIAL Y PLATAFORMA LOGÍSTICA MOSQUERA/FUNZA  
COMO PARTE DE LA ESTRATEGIA DE LOGÍSTICA SATELITAL DE MODELOS  
REPLICABLES EN COLOMBIA, PARA EL MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD  
ECONÓMICA Y LA DISMINUCIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS POR MOVIMIENTO DE  
CARGA EN LOS CENTROS URBANO.**



**IVAN ANDRES TABARES BERNAL**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
CARRERA DE ARQUITECTURA  
Bogotá D.C.  
2013**

**CENTRO LOGÍSTICO INDUSTRIAL Y PLATAFORMA LOGÍSTICA MOSQUERA/FUNZA  
COMO PARTE DE LA ESTRATEGIA DE LOGÍSTICA SATELITAL DE MODELOS  
REPLICABLES EN COLOMBIA, PARA EL MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD  
ECONÓMICA Y LA DISMINUCIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS POR MOVIMIENTO DE  
CARGA EN LOS CENTROS URBANO.**



**IVAN ANDRES TABARES BERNAL**

**Presentado para optar al título de ARQUITECTO**

**DIRECTOR: DANIEL OCHOA ROMERO**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
CARRERA DE ARQUITECTURA  
Bogotá D.C.  
2013**

Nota de Advertencia: **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 qué las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Bogotá

Facultad de Arquitectura y Diseño  
Carrera de Arquitectura

**EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO POR PARTE DE LOS JURADOS**

92

Fecha: Viernes 7 de junio

Hora: 2 a 4 p.m.

Salón: 05-209

Alumno(s): Tabares Bernal, Iván Andres

Título del trabajo de grado: Centro logístico industrial y plataforma logística Mosquera/Funza como parte de la estrategia de logística satelital de modelos replicables en Colombia para el mejoramiento de la competitividad económica y la disminución de impactos negativos por movimient

Jurados: (presidente) 1. Luis Humberto Duque  
2. Javier Peinado  
3. Olga Ceballos

**EVALUACIÓN DE LOGROS**

Criterios	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Sobresaliente
Aporte significativo a la resolución de la problemática abordada				✓	
Solución integral involucrando las variables estética, tecnológica, medio ambiental y de gestión, acordes al modelo curricular					✓

**EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS**

**COMPETENCIA DISCIPLINAR**

Criterios	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Sobresaliente
Coherencia entre el planteamiento y la solución					✓
El problema identificado por el Estudiante está enmarcado dentro del ámbito disciplinar					✓
Postura crítica en la solución					✓
Soporte teórico y conceptual que respalda el trabajo de grado					✓
En el resultado se evidencia un proceso metodológico					✓
Manejo adecuado del contexto físico					✓
Dominio del manejo del espacio en los aspectos inherentes a la composición, funcionalidad, escala y proporción				✓	
Dominio de los aspectos tecnológicos				✓	
Comprensión del contexto social, económico y normativo					✓
Reflejo de una conciencia ambiental					✓
Se tienen en cuenta aspectos relacionados con la gestión				✓	

**Observaciones competencia disciplinar:**

---



---



---



---



**COMPETENCIA COMUNICATIVA**

Criterios	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Sobresaliente
Capacidad para comunicar planteamientos y soluciones de manera coherente					✓
Capacidad de comunicar ideas gráfica y oralmente					✓
Capacidad de síntesis					✓
Destrezas en el manejo de los medios de comunicación propios de la disciplina					✓
Capacidad de expresar coherentemente un proceso y un resultado					✓

Observaciones competencia comunicativa:

---



---



---



---

**COMPETENCIA ÉTICO – FORMATIVA**

Criterios	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Sobresaliente
Postura crítica frente a los referentes			✓		
Conciencia en relación al contexto					✓
Conocimiento claro del grupo social al cual está dirigido					✓
El estudiante demuestra un pensamiento propio y un posicionamiento crítico					✓
Trabajo desarrollado con profesionalismo					✓
A través del aporte planteado en el trabajo de grado se demuestra compromiso con la transformación social del país					✓
Proyección a futuro					✓
Uso de fuentes bibliográficas, gráficas y verbales				✓	

Observaciones competencia ético - formativa:

---



---



---




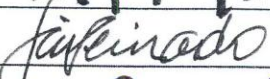

---

Calificación (1.0 a 5.0): 4.8

Firma de jurados: (presidente) 1.Luis Humberto Duque

2.Javier Peinado

3.Olga Ceballos



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Bogotá

Facultad de Arquitectura y Diseño  
Carrera de Arquitectura

**EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO POR PARTE DEL DIRECTOR**

92

Tabares Bernal, Ivan Andres

DANIEL OCHOA

05-209

Viernes 7 de junio

2 a 4 p.m.

Centro logístico industrial y plataforma logística Mosquera/Funza como parte de la estrategia de logística satelital de modelos replicables en Colombia para el mejoramiento de la competitividad económica y la disminución de impactos negativos por movimient

**EVALUACIÓN DE LOGROS**

Criterios	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Sobresaliente
El trabajo de grado se enmarca dentro de las problemáticas definidas por la Carrera de Arquitectura			X		
Aporte significativo a la resolución de la problemática abordada			X		
Solución integral involucrando las variables estética, tecnológica, medio ambiental y de gestión			X		

**EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS**

**COMPETENCIA DISCIPLINAR**

Criterios	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Sobresaliente
Coherencia entre el planteamiento y la solución				X	
El problema identificado por el Estudiante está enmarcado dentro del ámbito disciplinar				X	
Postura crítica en la solución				X	
Soporte teórico y conceptual como resultado de un proceso investigativo coherente				X	
Desarrollo metodológico				X	
Manejo adecuado del contexto físico				X	
Dominio del manejo del espacio en los aspectos inherentes a la composición, funcionalidad, escala y proporción			X		
Dominio de los aspectos tecnológicos			X		
Comprensión del contexto social, económico y normativo			X		
Reflejo de una conciencia ambiental			X		
Se tienen en cuenta aspectos relacionados con la gestión y realización del trabajo			X		

Observaciones competencia disciplinar:

ES UN BUEN ARQUITECTO.

---



---



---



---

**COMPETENCIA COMUNICATIVA**

Criterios	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Sobresaliente
Capacidad para comunicar planteamientos y soluciones de manera coherente.				X	
Capacidad de comunicar ideas gráfica y oralmente				X	
Capacidad de síntesis				X	
Destrezas en el manejo de los medios de comunicación propios de la disciplina				X	
Capacidad de expresar coherentemente un proceso y un resultado				X	

Observaciones competencia comunicativa:

MUY BIEN EN LO VERBAL (ORAL)  
 COMO EN LO PLANIMETRICO. EXCELENTE EL  
 USO DE LOS MEDIOS. (RENDERS ETC)

**COMPETENCIA ÉTICO – FORMATIVA**

Criterios	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Sobresaliente
Postura crítica frente a los referentes teóricos				X	
El estudiante demuestra conciencia en relación al contexto				X	
Conocimiento claro del grupo social al cual está dirigido				X	
El estudiante demuestra un pensamiento propio y un posicionamiento crítico				X	
Trabajo desarrollado con profesionalismo				X	
A través del aporte planteado en el trabajo de grado se demuestra compromiso con la transformación social del país				X	
Se evidencia en el trabajo un nivel de compromiso e interés a lo largo del proceso de desarrollo.				X	
Proyección a futuro				X	
El trabajo de Grado responde al perfil planteado en el currículo del futuro Arquitecto Javeriano				X	
Uso de fuentes bibliográficas, gráficas y verbales			X		

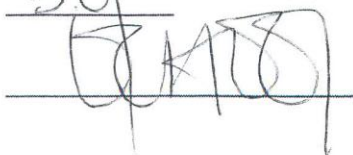
Observaciones competencia ético - formativa:

TRABAJAR Y COMPROMISO A TODA  
 PRUEBA, MUY BIEN

Calificación (1.0 a 5.0):

5.0

Firma del Director:





**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES  
(Licencia de uso)**

Bogotá, D.C., 12 de Junio de 2013

Señores  
Biblioteca Alfonso Borrero Cabal S.J.  
Pontificia Universidad Javeriana  
Ciudad

Los suscritos:

**Iván Andrés Tabares Bernal** , con C.C. No **1018438541**

En mí (nuestra) calidad de autor (es) exclusivo (s) de la obra titulada:

Centro logístico industrial y plataforma logística Mosquera/Funza como parte de la estrategia de logística satelital de modelos replicables en Colombia, para el mejoramiento de la competitividad económica y disminución de impactos negativos por movimiento de carga en los centros urbanos. (por favor señale con una "x" las opciones que apliquen)

Tesis doctoral  Trabajo de grado  Premio o distinción: Si  No

cual:

presentado y aprobado en el año 2013 , por medio del presente escrito autorizo (autorizamos) a la Pontificia Universidad Javeriana para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autorizan a la Pontificia Universidad Javeriana, a los usuarios de la Biblioteca Alfonso Borrero Cabal S.J., así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado un convenio, son:

<b>AUTORIZO (AUTORIZAMOS)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La conservación de los ejemplares necesarios en la sala de tesis y trabajos de grado de la Biblioteca.	x	
2. La consulta física o electrónica según corresponda	x	
3. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer	x	
4. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet	x	
5. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previo convenio perfeccionado con la Pontificia Universidad Javeriana para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones	x	
6. La inclusión en la Biblioteca Digital PUJ (Sólo para la totalidad de las Tesis Doctorales y de Maestría y para aquellos trabajos de grado que hayan sido laureados o tengan mención de honor.)		X

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales

correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

De manera complementaria, garantizo (garantizamos) en mi (nuestra) calidad de estudiante (s) y por ende autor (es) exclusivo (s), que la Tesis o Trabajo de Grado en cuestión, es producto de mi (nuestra) plena autoría, de mi (nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy (somos) el (los) único (s) titular (es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Pontificia Universidad Javeriana por tales aspectos.


Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Pontificia Universidad Javeriana está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA: Información Confidencial:**

Esta Tesis o Trabajo de Grado contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de una investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. Si  No

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta, tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

NOMBRE COMPLETO	No. del documento de identidad	FIRMA
Iván Andrés Tabares Bernal	1018438541	

FACULTAD: ARQUITECTURA Y DISEÑO

PROGRAMA ACADÉMICO: ARQUITECTURA

**BIBLIOTECA ALFONSO BORRERO CABAL, S.J.  
DESCRIPCIÓN DE LA TESIS DOCTORAL O DEL TRABAJO DE GRADO  
FORMULARIO**

<b>TÍTULO COMPLETO DE LA TESIS DOCTORAL O TRABAJO DE GRADO</b>						
CENTRO LOGÍSTICO INDUSTRIAL Y PLATAFORMA LOGÍSTICA MOSQUERA/FUNZA COMO PARTE DE LA ESTRATEGIA DE LOGÍSTICA SATELITAL DE MODELOS REPLICABLES EN COLOMBIA, PARA EL MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD ECONÓMICA Y LA DISMINUCIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS POR MOVIMIENTO DE CARGA EN LOS CENTROS URBANO.						
<b>SUBTÍTULO, SI LO TIENE</b>						
<b>AUTOR O AUTORES</b>						
<b>Apellidos Completos</b>		<b>Nombres Completos</b>				
TABARES BERNAL		IVÁN ANDRÉS				
<b>DIRECTOR (ES) TESIS DOCTORAL O DEL TRABAJO DE GRADO</b>						
<b>Apellidos Completos</b>		<b>Nombres Completos</b>				
OCHOA ROMERO		DANIEL				
<b>FACULTAD</b>						
ARQUITECTURA Y DISEÑO						
<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>						
<b>Tipo de programa ( seleccione con "x" )</b>						
Pregrado	Especialización	Maestría	Doctorado			
x						
<b>Nombre del programa académico</b>						
ARQUITECTURA						
<b>Nombres y apellidos del director del programa académico</b>						
JORGE JARAMILLO VILLEGAS						
<b>TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:</b>						
ARQUITECTO						
<b>PREMIO O DISTINCIÓN</b> (En caso de ser LAUREADAS o tener una mención especial):						
<b>CIUDAD</b>	<b>AÑO DE PRESENTACIÓN DE LA TESIS O DEL TRABAJO DE GRADO</b>		<b>NÚMERO DE PÁGINAS</b>			
BOGOTA	2013		76			
<b>TIPO DE ILUSTRACIONES ( seleccione con "x" )</b>						
Dibujos	Pinturas	Tablas, gráficos y diagramas	Planos	Mapas	Fotografías	Partituras
X		X	X		X	
<b>SOFTWARE REQUERIDO O ESPECIALIZADO PARA LA LECTURA DEL DOCUMENTO</b>						
<b>Nota:</b> En caso de que el software (programa especializado requerido) no se encuentre licenciado por la Universidad a través de la Biblioteca (previa consulta al estudiante), el texto de la Tesis o Trabajo de Grado quedará solamente en formato PDF.						
<b>MATERIAL ACOMPAÑANTE</b>						
<b>TIPO</b>	<b>DURACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>FORMATO</b>			

	(minutos)		CD	DVD	Otro ¿Cuál?
Vídeo					
Audio					
Multimedia					
Producción electrónica					
Otro Cuál?					

#### DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVE EN ESPAÑOL E INGLÉS

Son los términos que definen los temas que identifican el contenido. (En caso de duda para designar estos descriptores, se recomienda consultar con la Sección de Desarrollo de Colecciones de la Biblioteca Alfonso Borrero Cabal S.J en el correo [biblioteca@javeriana.edu.co](mailto:biblioteca@javeriana.edu.co), donde se les orientará).

ESPAÑOL	INGLÉS
<b>Plataforma logística</b>	<b>LogisticPlatform</b>
<b>Arquitectura Industrial</b>	<b>Industrial Architecture</b>
<b>Logística urbana</b>	<b>Urban Logistics</b>
<b>Centro Logístico Industrial</b>	<b>Industrial Logistic Center</b>
<b>Logística Satelital</b>	<b>Satellite logistics</b>

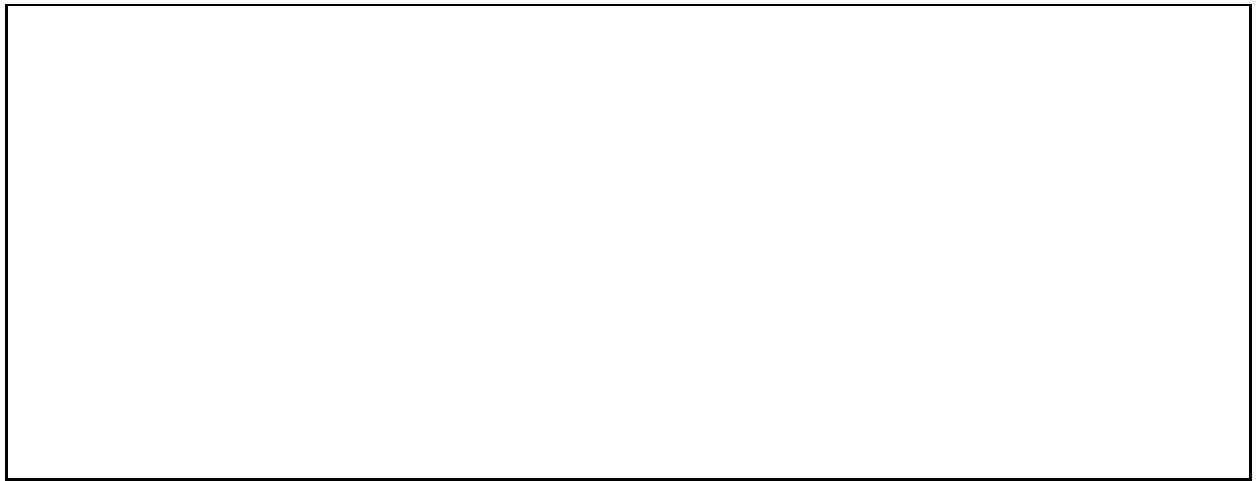
#### RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras - 1530 caracteres)

El transporte de carga en Colombia representa un pilar fundamental en la economía nacional y el constante movimiento de carga terrestre entre nodos urbanos representa el 75% del aporte al PIB nacional de movimiento de mercancías, pero se relega a competir económicamente con una precaria infraestructura vial y de equipamientos logísticos y a trabajar con un sistema de organización que genera impactos negativos de nivel económico, ambiental y urbano. En el caso de Bogotá, las zonas periféricas de acceso a la ciudad se ven fuertemente impactados por el constante movimiento de tracto camiones, específicamente el acceso por Fontibón y Kennedy por la Calle 13, por lo tanto se plantea crear un Satélite Logístico replicable sobre este eje, que deriva en una Plataforma Logística ubicada en Mosquera y Funza, integrándose a la ciudad por medio de estrategias urbanas en planes maestros. Dentro de la totalidad de la plataforma, se desarrolla el Centro Logístico Industrial como pieza detonante y más representativa por sus funciones, contando con procesos de maquilado, bodegaje, transporte y procesos logísticos sobre mercancías, así mismo, generando grandes zonas de espacio público y zonas verdes, con la finalidad de mitigar los impactos negativos sobre el borde de ciudad, subir los niveles de competitividad y abrir las fronteras económicas de la nación.

Cargo transportation in Colombia represents a mainstay in the national economy and the constant movement of cargo transportation between urban nodes represents 75% of national GDP contribution to the movement of goods, but is relegated to compete economically with poor road infrastructure and logistics equipment and work with an organization system that generates negative impacts on the economic, environmental and urban fields. In the case of Bogota, the peripheral areas of access to the city are strongly impacted by the constant movement of tractor trailers, specifically access to Fontibon and Kennedy on 13th street, therefore arises to create a replicable Logistics Satellite over this axis which results in a logistics platform located in Mosquera and Funza, joining the city through urban strategies in master plans.

Within the entire platform is developed the industrial logistics center as a trigger piece and representative for its roles, including industrial processes, warehousing, transportation and logistics processes, for goods, likewise creating large areas of public space and green areas, in order to mitigate negative impacts on the edge of town, increase the levels of competitiveness and open the economic borders of the nation.





## CONTENIDO.

### INTRODUCCION

### INDICE DE GRAFICAS E IMAGENES

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1 Planteamiento Metodológico del Problema.....	1 - 19
1.1.1 El transporte de carga en Colombia.....	1 – 2
1.1.2 Transporte de carga terrestre – Relación de nodos urbanos.....	3 – 4
1.1.3 Bogotá, dinámica de flujos de origen y destino.....	4 – 8
1.1.4 Zonas de cargue y descargue en Bogotá.....	8 – 10
1.1.5 Principales ejes urbanos de movilidad de transporte de carga	.11 – 13
1.1.6 Mezcla de flujos de Movilidad Intraurbana.....	13 – 15
1.1.7 Impactos resultantes.....	15 – 18
1.1.8 Déficit de planeación logística nacional.....	18
1.1.9Conclusiones.....	19
1.2 Formulación General del Problema.....	19
1.3 Justificación.....	20
1.4 Objetivos.....	20 - 21
1.4.1 Objetivo General.....	20
1.4.2 Objetivos Específicos.....	20 - 21

### 2. MARCO TEORICO.

2.1 Introducción.....	22
2.2 Logística y Logística urbana.....	22 - 24
2.3 Plataforma Logística.....	24 - 27
2.4 Logística Satelital.....	27

### 3. PROYECTO

3.1 Introducción.....	28
3.2 Alcances.....	28
3.3 Objetivos.....	29
3.3.1 Objetivo General.....	29
3.3.2 Objetivos Específicos.....	29
3.4 Logística Satelital en Colombia.....	30 - 34
3.4.1 Estrategia Nacional Satelital.....	30 - 31
3.4.2 Estrategia Regional Satelital.....	32 - 33
3.4.3 Estrategia Urbana Satelital.....	33 - 34
3.4.3.1 Mano Logística Bogotá.....	34
3.5 Plan Maestro Complejo Plataforma Logística Mosquera/Funza.....	35 - 41
3.5.1 Desarrollo integral Plataforma Logística.....	35 – 36
3.5.2 Esquema urbano Organizacional.....	37
3.5.3 Concepto y desarrollo Urbano.....	38
3.5.4 Estrategia Urbana.....	39 - 40
3.5.5 Plan Maestro.....	40 - 41

3.6 Proyecto Específico – Centro Logístico Industrial.....	42 – 59
3.6.1 Localización y condiciones.....	42 – 43
3.6.2 Memoria de conformación Volumétrica.....	44
3.6.3 Planta Cubiertas General.....	45
3.6.4 Planta de Primer piso y despiece.....	46
3.6.5 Plantas Cubo Procesamiento de Alimentos.....	47
3.6.6 Plantas Cubo de procesos de Mecatrónica.....	47
3.6.7 Plantas Cubo de procesos con textiles.....	48
3.6.8 Plantas Accesos Cubos.....	48
3.6.9 Plantas Edificio Administrativo.....	49
3.6.10 Corte Cubo Textiles.....	50
3.6.11 Corte Edificio Administrativo.....	50
3.6.12 Corte Estación de Tren.....	50 - 51
3.6.13 Corte Bahía de descarga.....	50 - 51
3.6.14 Fachada Oriental y Occidental.....	50 - 51
3.6.15 Corte Volumétrico Cubo.....	52
3.6.16 Esquema Funcional de bandas.....	52
3.6.17 Corte por fachada de bahía de descarga.....	53
3.6.18 Detalle Constructivo empate columna + viga.....	54
3.6.19 Renders exteriores e interiores.....	55 - 57
3.6.20 Imágenes Maqueta y presentación.....	58 - 59
3.7 Estrategias Ambientales.....	60 - 62
3.7.1 Definiciones generales.....	60
3.7.2 Asolación y Ventilación Natural.....	60
3.7.3 Esquema de recolección aguas lluvias.....	61
3.7.4 Esquema de captación de energías alternativas.....	61
3.7.5 Barreras Ecológicas.....	62
3.7.6 Estrategias Bioclimáticas.....	62
4. FUENTES.	
a. Referencias.....	63 - 64
4.2 Bibliografía Consultada.....	64
5. ANEXOS.	
5.1 Anexo 1: Referente Plataforma Logística Rouen.....	65 - 66
5.2 Anexo 2: Referente Plataforma Logística ZAL Barcelona.....	67 - 68
5.3 Anexo 3: Referente Plataforma Logística Rungis.....	68 - 70
5.4 Anexo 4: Referente Plataforma Logística Lyon.....	70 - 72
5.5 Fuentes Anexos.....	73
5.6 Gráficos Anexos.....	73

## INTRODUCCION

Debido a la falta de competitividad nacional en términos comerciales y estratégicos referido específicamente a los nuevos tratados de libre comercio y la falta de infraestructura física, Colombia se ha visto relegada a no poder integrarse en un 100% en el mercado global y generar mayores ganancias, lo que conlleva a una economía débil e inestable, cargada de diversos impactos negativos en todos los aspectos, específicamente de deterioro urbano y calidad de vida.

El trabajo busca poder generar diferentes estrategias basadas en la Logística como teoría y en la Logística Urbana como planteamiento físico, desarrollando planes en escala de ciudad región (Satélites), para llegar finalmente a la unidad física de actuación llamada Plataforma Logística a escala zonal, desarrollando una como modelo replicable a los demás Satélites.

El plan de Satélites logísticos está desarrollado a nivel Nacional, Regional y Urbano. A nivel nacional, localiza Plataformas logísticas en diferentes nodos urbanos y les otorga un nivel dependiendo su vocación y su capacidad de transporte multimodal; a nivel regional, se desarrolla una estrategia centrada a la plataforma principal con el fin de integrar a la región con la ciudad, y a nivel urbano, se desarrollan un proyecto específico en los puntos más críticos de salida y entrada de carga.

Centrándose específicamente en Bogotá, se esboza la estrategia urbana y se enfoca a desarrollar la Plataforma Principal en la Calle 13, vía La Mesa, debido a la cantidad de vehículos que se ingresan y salen por este punto. Esta plataforma Logística desarrollada como Complejo de Infraestructura Logística, se implanta en los cruces viales más importantes entre los asentamientos urbanos de Mosquera y Funza, en donde se definen seis componentes principales (Centro Logístico Industrial, Centro de Acopio y Transferencias, Parque Productivo Eco-Industrial, Terminal de Carga Intermodal, Centro Empresarial Comercial y Centro de Monitoreo Ambiental) y se teje un Plan Maestro completo a lo largo de todo el Complejo.

Este Plan Maestro, diseñado con base en diferentes patrones de forma, da vocaciones a los espacios urbanos (comercial, tecnológico, verde, cultural, deportiva, e industrial), como respaldo a la vivienda, y genera espacios públicos como ejes ecológicos verdes, senderos peatonales y ciclo rutas, parques, nuevo sistemas viales, puentes y conexiones y nuevos sistemas de transporte integrados como el tren de Plataforma Industrial.

Como pieza arquitectónica específica, se desarrolla el "Centro Logístico Industrial", siendo el componente más importante, diseñándolo como modelo de implantación replicable, conteniendo bahías de descarga, zonas de bodegaje, zonas de maquilado y procesamiento de productos, estación de tren de descarga y pasajeros, centro de convenciones y zona administrativa general, así como espacio público, zonas verdes, vías, accesos y patio de contenedores.

El proyecto presenta plantas, cortes, fachadas, diseño vial interno, diseño de espacio público, diseño paisajístico y estético de la volumetría, hasta algunos detalles constructivos, cortes fachadas y materiales. También integrará componentes de diseño bioclimático y su completa integración al Plan Maestro General.

## INDICE DE GRAFICAS E IMAGENES

✓ Gráfico 1, Mapa vial de Colombia.....	2
✓ Gráfico 2, Toneladas Movilizadas por Origen.....	3
✓ Gráfico 3, Toneladas Movilizadas por Destino.....	4
✓ Gráfico 4, Flujos de movimiento de carga en Colombia.....	4
✓ Gráfico 5, Tipo y cantidad de carga entrante en Bogotá.....	5
✓ Gráfico 6, Porcentaje de productos agropecuarios entrantes.....	5
✓ Gráfico 7, Vías y puntos principales de acceso de carga.....	6
✓ Gráfico 8, Tabla de flujo de carga en accesos a Bogotá.....	7
✓ Gráfico 9, Principales Destinos Urbanos.....	9
✓ Gráfico 10, Principales Orígenes Urbanos.....	9
✓ Gráfico 11, Sector Kennedy – Corabastos.....	10
✓ Gráfico 12, Fontibón – Descargue Informal.....	10
✓ Gráfico 13, Principales entradas y sitios de origen/destino.....	11
✓ Gráfico 14, Vías de movimiento de carga intraurbana.....	12
✓ Gráfico 15, Síntesis problemática de los flujos.....	15
✓ Gráfico 16, Imagen de Congestión.....	15
✓ Gráfico 17, Imagen de Congestión.....	15
✓ Gráfico 18, Emisiones de vehículos de carga pesada.....	17
✓ Gráfico 19, Esquema Conceptual Logística.....	24
✓ Gráfico 20, Modelo de integración de plataforma logística.....	25
✓ Gráfico 21, Sistema de funcionamiento de logística integrada .....	26
✓ Gráfico 22, Ejemplo esquema de logística satelital en Colombia.....	27
✓ Gráfico 23, Plan Nacional de Red Satelital.....	30
✓ Gráfico 24: Plan Regional Satelital de Cundinamarca.....	32
✓ Gráfico 25: Plan Urbano Satelital en Bogotá.....	33
✓ Gráfico 26: Mano Logística Bogotana.....	34
✓ Gráfico 27: Esquema de organización de actividades por equipamiento.....	35
✓ Gráfico 28: Localización y esquema de organización de Plat. Logística.....	37
✓ Gráfico 29: Diagrama Explotado de desarrollo Urbano.....	38
✓ Gráfico 30: Esquema de estrategia Urbana.....	39
✓ Gráfico 31: Plan Maestro.....	41
✓ Gráfico 32: Esquema de Localización.....	42
✓ Gráfico 33: Localización Especifica .....	43
✓ Gráfico 34: Memoria Volumétrica.....	44
✓ Gráfico 35: Planta de Cubiertas.....	45
✓ Gráfico 36: Planta de Primer piso.....	46
✓ Gráfico 37: Planta Cubo Procesamiento de Alimentos.....	47
✓ Gráfico 38: Planta Cubo de procesos de Mecatrónica.....	47
✓ Gráfico 39: Planta Cubo de procesos con textiles.....	48
✓ Gráfico 40: Planta Accesos Cubos.....	48
✓ Gráfico 41: Planta Edificio Administrativo.....	49
✓ Gráfico 42: Corte cubo textiles.....	50
✓ Gráfico 43: Corte Edificio Administrativo.....	50
✓ Gráfico 44: Corte Estación de tren.....	51
✓ Gráfico 45: Corte Bahía de Descarga.....	51
✓ Gráfico 46: Fachada Oriental y Occidental.....	51
✓ Gráfico 47: Corte Volumétrico Cubo.....	52
✓ Gráfico 48: Esquema de funcionamiento Bandas.....	52
✓ Gráfico 49: Corte fachada bahía de descarga.....	53
✓ Gráfico 50: Detalle constructivo empate en Corte.....	54
✓ Gráfico 51: Detalle constructivo empate en Planta.....	54
✓ Gráfico 52: Render Exterior Imagen General.....	55
✓ Gráfico 53: Render Exterior Bahía de descarga.....	55

✓ Gráfico 54: Render Exterior Plaza estación de tren.....	56
✓ Gráfico 55: Render Interior estación de tren de carga.....	56
✓ Gráfico 56: Render Interior Sala de Juntas y terraza ed. Administrativo.....	57
✓ Gráfico 57: Render Exterior Vista Aérea.....	57
✓ Gráficos 58, 59 y 60: Imágenes Maqueta Entrega Final.....	58
✓ Gráficos 61 y 62: Imágenes Presentación Entrega Final.....	59
✓ Gráfico 63: Descripción Ambiental General.....	60
✓ Gráficos 64 y 65: Asolación y Ventilación Natural.....	60
✓ Gráfico 66: Sistema de recolección de aguas lluvias.....	61
✓ Gráfico 67: Sistema de captación de energía alternativa.....	61
✓ Gráfico 68: Barrera Ecológica contra Ruido.....	62
✓ Gráfico 69: Sistema de doble fachada.....	62

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Planteamiento metodológico del problema.

#### **1.1.1 El transporte de carga en Colombia.<sup>1</sup>**

El transporte de carga en Colombia representa un pilar fundamental en la economía del país, en donde siendo una de las mayores herramientas de comercialización y movimiento de productos en el país, a nivel de exportación e importación, se convierte junto a la explotación de tecnologías como el medio por el cual se va a realizar la apertura de mercados a nivel global.

Siendo esta una de las mayores condiciones de producción económica a nivel nacional, y contando además con que el movimiento de carga en Colombia representa entre el 5 y 6 % del total del P.I.B., más específicamente el carretero con un aporte del 75%, aéreo con el 9%, fluvial o marítimo 2% y el informal o restante, atribuido a los servicios auxiliares y complementarios al sector con el 14%, el movimiento constante y generación de productos atribuida a los centros urbanos, hacen parte fundamental de la construcción del país a nivel global en términos de competitividad, haciendo que la comercialización de productos, empresas y entes privados y públicos demanden constantemente de infraestructura, transporte, redes comerciales y vehículos. (Duque, 2008, p. 2).

Lamentablemente, en el país se *“encuentra rezagada su infraestructura de transporte, y mal ubicada su industria exportadora por su carácter mediterráneo”* (Duque, 2008, p. 2). El sistema de transporte que soporta el comercio nacional se basa en redes de carreteras polarizadas en el occidente del país, esto dado también porque los asentamientos urbanos más importantes se ubican sobre la zona andina, costa atlántica y margen llanero. El 94% de la población nacional, ocupa actualmente el 42% del territorio, y de esos habitantes el 70 – 75% se ubican en ciudades urbanizadas. (Duque, 2008, p. 2).

Colombia además de contar con dos cuencas hidrográficas de considerable tamaño e importancia, como son el Rio Magdalena y el Rio Cauca, que ofrecen una cantidad de ofertas económicas de transporte y del bajo costo de movimiento de carga, no son utilizadas ni explotadas para el transporte de carga, por lo tanto la sobre-demanda de carreteras y transporte es excesiva.

#### **Transporte Carretero**

El transporte de carga por medio carretero, fue una alternativa de reactivación económica para Colombia después de la recesión sufrida en el año 1929, para fomentar y facilitar el transporte del café y otros productos del campo a las crecientes cabeceras urbanas. Ahora la sumatoria de transversales y troncales llega a 12.293 km, siendo esto un 74% de la red total nacional. De estas por lo menos el 40% se encuentra parcial o totalmente destapado (sin pavimentar). (Duque, 2008, p. 2-3).

El transporte de carga en Colombia tiene un medio carretero ineficiente ya que la infraestructura está incompleta, esta asimétricamente ruinoso y genera más gastos en costos de logística que cualquier otro punto, sin contar además que el parque

---

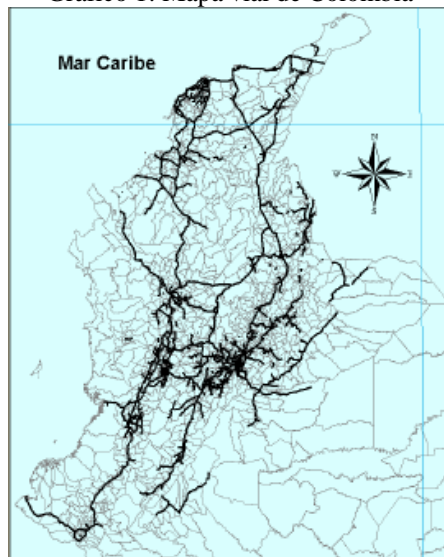
<sup>1</sup>El desarrollo de este tema se apoya en el enfoque y los datos que reúne Gonzalo Duque Escobar, en el documento *“Los modos de transporte en Colombia”*, que se consultó en su versión de PDF, (Pág. 2).

automotor esta fuera de servicio, se queda corto en términos de demanda y su organización tendencialmente es informal. (Duque, 2008, p. 3).

Gonzalo Duque, precisa que la carga que se moviliza por carretera representa “más de 100 millones de toneladas al año, de las cuales el 59% son productos del sector manufacturero, el 22% del agrícola y el resto, por partes iguales, del minero y pecuario. Las regiones que más reciben carga se relacionan con los principales centros urbanos: Bogotá, Valle y Medellín; continúan las que están entorno a Barranquilla, Cartagena y Bucaramanga. Por agrupación de productos, de diez toneladas unas seis corresponden al sector manufacturero, dos al sector agrícola y el resto al minero y pecuario.

El 70% de la oferta de empresas del sector transporte se encuentran distribuidas en Cundinamarca (40%), Antioquia (14%), Valle (10%) y Atlántico (6%).” (Duque, 2008, p. 3)

Gráfico 1: Mapa vial de Colombia



Fuente: IGAC (Pérez, 2005)

El grafico 1, muestra la red principal de infraestructura en carreteras pavimentadas del país, en donde se determinan dos fuertes centros de comercio de flujo de carga a nivel nacional. El primero, el eje cafetero, comprendido desde Medellín, Manizales, Pereira, Armenia y el valle del cauca. El segundo y más importante, el circuito de flujos de Boyacá – Cundinamarca - Tolima en términos de región y como punto específico a Bogotá.

### 1.1.2 Transporte de carga terrestre – Interrelación entre nodos urbanos.<sup>2</sup>

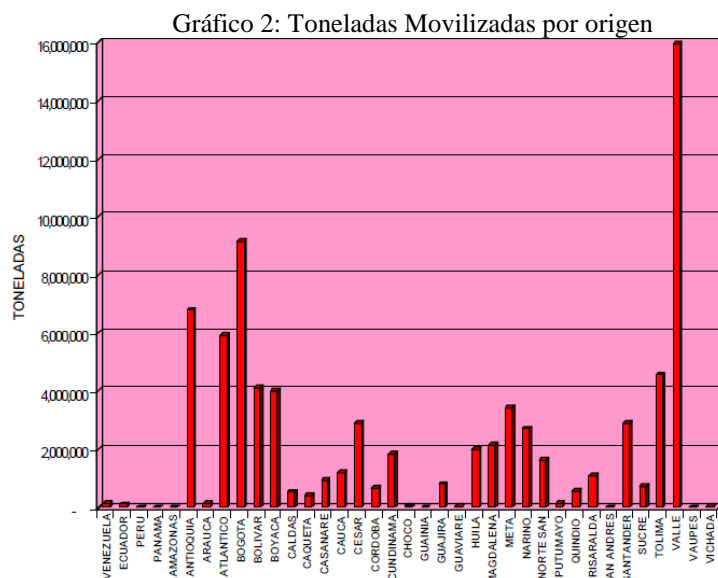
Los nodos urbanos existentes en Colombia se podrían clasificar en dos subgrupos. Los nodos representativos y de mayor impacto, tamaño, área, y prestación de servicios como lo son en respectivo orden Bogotá, Medellín y Cali y los nodos no tan representativos pero que igual aportan un valor significativo y que complementan la economía del país como lo podrían ser Tunja, Bucaramanga, Cúcuta, Santa Marta, Ibagué, Yopal, Pasto, etc.

Estos nodos son generadores y receptores de carga constantemente en todas las escalas, porque son centros de grandes cadenas de abastecimiento, ya que el 75% de la población del país está concentrada en las ciudades.

#### Principales Ciudades de Origen y destino.

En ese sentido, se generan unos grandes nodos territoriales de transporte y constante flujo de carga por las troncales nacionales, y del mismo modo estos nodos territoriales movilizan carga que originan y que reciben, teniendo al Valle del Cauca como mayor luego Antioquia con 6'854.207, Atlántico con 5'924.879, Tolima con 4'574.256, Bolívar con 4'006.352, Meta, Santander, Cesar y Nariño en ese orden, representando el 80.5% de la carga movilizada únicamente por medio carretero. (Min Transporte, 2001, p.20).

*El siguiente gráfico muestra la cantidad de toneladas de carga que generan las diferentes regiones del país.*



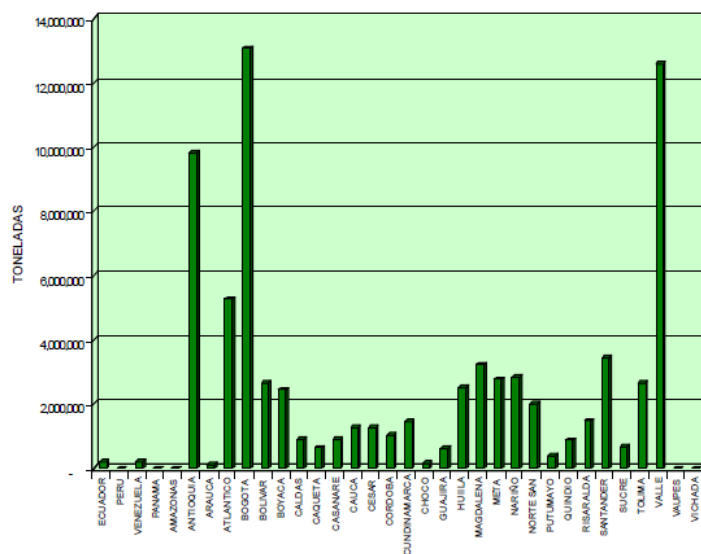
Fuente: Min Transporte (2001)

Por **destino**, Bogotá es la ciudad que recibe mayor cantidad de carga en el país con 13'081.301 toneladas (TON), seguida por el departamento del Valle del Cauca con 12'578.620, Antioquia con 5'265.995, Atlántico con 5'265.994, y le siguen en ese orden, Santander, Magdalena, Nariño, Meta, Bolívar, Tolima y Huila, que representan el 78.4% del “descargo” de productos a nivel nacional. (Min Transporte, 2001, p.21). La siguiente tabla muestra la cantidad de toneladas que se destinan a las diferentes regiones del país.

<sup>2</sup>El desarrollo de este tema se apoya en el enfoque y los datos del Ministerio de Transporte de Colombia, en el documento “Operación Transporte”, que se consultó en su versión de PDF, (Pág. 20 - 25).



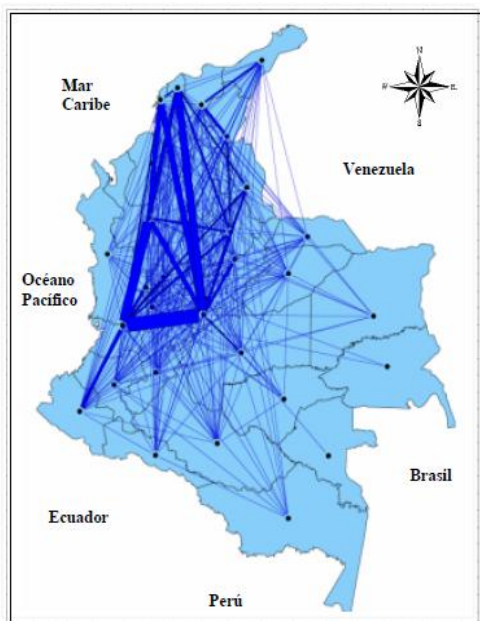
Gráfico 3: Toneladas Movilizadas por destino



Fuente: Min Transporte (2001)

**Bogotá como nodo de mayor relevancia a nivel nacional.**

Gráfica 4: Flujos de movimiento de carga en Colombia.



Fuente: IGAC Pérez (2005).

Según los gráficos anteriores (2 y 3) y los indicadores de Origen y Destino, Bogotá es el segundo originador de carga en el País y el primer receptor en todo el territorio. Eso convierte a Bogotá como el nodo de mayor relevancia de transporte de carga a nivel Colombia. Según el ministerio de transporte de Colombia, Bogotá origina 9'854.207 TON equivalente al 11.811% de la carga Originada a nivel nacional, y recibe 13'081.301 TON lo que significa que está ingresando a Bogotá el 16,8% del total de la carga nacional. Este punto abre la puerta a una mirada a fondo sobre el mayor puerto de receptor y carga y el segundo mayor originador nacional. (Min Transporte, 2001, pp. 20-21).

**1.1.3 Bogotá, dinámica de flujos de origen y destino de carga.<sup>3</sup>**

Bogotá como centro de abastecimiento nacional, cuenta con 8 entradas que la conectan con la región y el país, y por donde ingresa diariamente el transporte

de carga y productos (Auto Norte, Auto Sur, Calle 13, Calle 80, Av. Villavicencio, Vía Calera y vía Choachi y Cra. 7ma), en donde se ubican los puntos receptores y de

<sup>3</sup>El desarrollo de este tema se apoya en el enfoque y los datos del Plan Maestro de Movilidad para Bogotá / Plan de Ordenamiento Logístico, en el documento "V8 P.M. Movilidad para Bogotá" que se consultó en su versión de PDF, (Pág. 27 - 30).

abastecimiento más grandes de la capital. Estos lugares varían dependiendo y cambiando sus condiciones según el tipo de producto y carga que reciban.

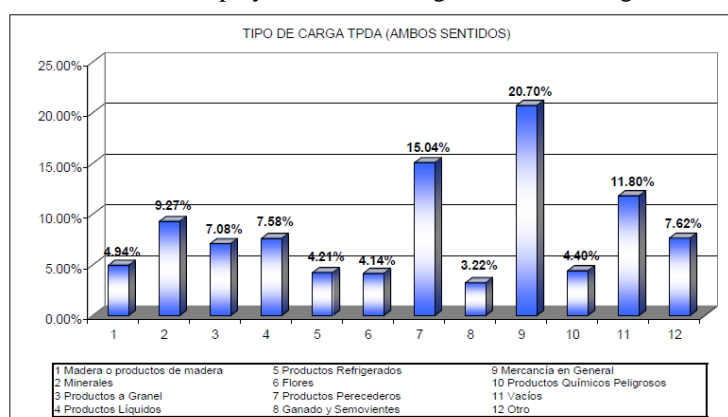
### Tipo y cantidad de carga que ingresa y sale de la ciudad.

La movilidad en Bogotá mide el ingreso de camiones y tracto mulas, así como su tonelaje según la normativa por tipo de productos que ingresan. Esto muestra que casi el 21% de estos productos corresponde a mercancías en general, seguido por productos perecederos con un 15% y los productos minerales con un 9%.

Casi el 12% de camiones y tracto mulas que ingresan y salen de Bogotá lo hacen vacíos, sin embargo se considera que en participación absoluta en entrada y salida de carga es de un 88%, lo cual se considera positivo para la competitividad global. (Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006 p.28).

El cuadro muestra en promedio el tipo de carga que ingresa diariamente a Bogotá.

Gráfico 5: Tipo y cantidad de carga entrante en Bogotá



Fuente: Min Transporte (2001)

En resultado, se tiene como el mayor producto que ingresa a la ciudad la “Mercancía en General” y los perecederos y agropecuarios.

El gráfico 6 muestra el porcentaje de productos agropecuarios y perecederos, con respecto al total de la carga entrante y saliente en Bogotá, ya que el ingreso de estos productos alimenta comercialmente 43 plazas de mercado agrícolas en la ciudad, el bajo costo de algunos alimentos beneficia específicamente sectores y estratos de bajos ingresos en Bogotá como C. Bolívar, Usme y San Cristóbal y nutren diariamente a la central de abastos más grande de la ciudad “Corabastos”.(Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, p.30).

Gráfico 6: Porcentaje de productos agropecuarios entrantes.

TIPOS DE PRODUCTOS	PORCENTAJE (%)	
	TPDA	TON
Flores	4.14%	1.02%
Productos Perecederos	15.04%	10.48%
Ganado y Semovientes	3.22%	2.50%
Productos Refrigerados	4.21%	3.52%
<b>Subtotal</b>	<b>26.6%</b>	<b>17.5%</b>
Otros Productos	73.38%	82.47%
<b>Total</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Min Transporte (2001)

Existe otra serie de productos que entran y salen constantemente de Bogotá, además de los ya mencionados que también causan un impacto a nivel ciudad y que cuentan como carga que se origina desde y hacia Bogotá.

Las denominadas mercancías peligrosas (materiales perjudiciales que durante su fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueden generar daños que afecten a la salud de las personas que tienen contacto con estas), representan el 4.4% del tránsito total y casi el 8% del volumen de carga transportada. Las principales localidades de destino son Puente Aranda, Fontibón y Usaquén y en menor escala Kennedy y Ciudad Bolívar. (Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, p.31).

Este tipo de carga debe atravesar la ciudad para ser distribuidas hacia otros destinos, siendo este Cundinamarca en su mayoría, Valle, Antioquia, Boyacá y Meta. El transporte de combustibles con camiones pesados es uno de los más grandes generadores de impactos a nivel de cifras de carga y volumen en la ciudad, ya que como centro de abastecimiento regional, Bogotá alimenta a los diferentes pueblos y corregimientos del territorio. Se estima que casi el 7% de la carga de combustibles se suma a la tasa de entrada y salida de carga general de la ciudad. (Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, p.33-34).

La actividad de recolección y salida de residuos sólidos (basuras) en la ciudad es complejo y resulta tener impactos en la movilidad intraurbana. Este punto también hace parte de la carga que sale de la ciudad, así como la entrada de contenedores vacíos a la ciudad, específicamente a Fontibón, Puente Aranda, Kennedy y los Mártires.

### **Flujos de camiones que entran a Bogotá.**

Como se mencionaba anteriormente, Bogotá cuenta con 8 vías que lo conectan carreteramente con el país. Cada una de ellas trae un flujo específico de transportes de carga dependiendo la región que conecte y el tipo de carga que mueva.

Gráfico 7: Vías y puntos principales de acceso de carga.



Fuente: Min Transporte (2001)

La autopista Norte que conecta con Tunja, Santanderes y la costa Atlántica, La autopista sur que conecta con Tolima, Huila, Valle y Nariño, La Av. Cll. 80 y la Cll. 13 que conectan con Antioquia y el eje cafetero y la Av. Villavicencio que conecta con

los llanos, son las principales puertas de entrada y salida a la ciudad, y por las cuales se moviliza la mayor cantidad de camiones y tractomulas.

En un día hábil promedio entran a Bogotá cerca de 20.000 vehículos de carga y salen aproximadamente 19.000, en donde la cifra se redondea a 40.000 vehículos utilizando infraestructura, ingresando y saliendo, repartiendo mercancía y abasteciendo grandes extensiones de ciudad. (PMM, SDM, aproximación a gráfico 8).

Gráfico 8: Tabla de flujo de carga en accesos a Bogotá.

**Tabla Flujo de carga en accesos a Bogotá (2010)**

Acceso	Flujo diario hábil entrando a Bogotá	Flujo diario hábil saliendo de Bogotá
Autopista Norte	4844	3184
Autopista Sur	2457	2614
Carretera a Villavicencio	1678	1669
Calle 13	6769	5881
Calle 80	3233	4782
Calera	302	335
Choachi	124	175
Carrera 7	251	253
<b>Total</b>	<b>19658</b>	<b>18893</b>

Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad – Oficio SDM – 328- 11 del 6 de enero de 2011

Fuente: Movilidad, Guevara (2011)

El gráfico 8 nos permite ver el número de vehículos que ingresan y salen de la ciudad en términos de vehículos de carga (camiones y tractomulas). Así mismo, se resalta la Autopista Norte y la Cll. 13 ya que son las dos vías de mayor entrada y salida de vehículos de carga pesada a la ciudad, especialmente la Cll. 13 con casi 7mil vehículos ingresando y casi 6mil saliendo.

Así mismo del 100% de los vehículos de transporte de carga que ingresan a Bogotá, el 34% de los camiones entran por la Cll. 13, (C6) camiones de 6 ejes provenientes de Ibagué, Mariquita y Bucaramanga, lo cuales antes de la troncal del magdalena medio entraban por la Autopista Norte.

El 24% de los camiones ingresan por la Autopista Norte, (C2) camiones de dos ejes con transporte intermunicipal de lácteos y vegetales, además de camiones C6 con pétreos.

El 16% de la carga ingresa por la Av. Cll. 80, (C2), con transporte proveniente desde Antioquia, eje cafetero e intermunicipal con productos perecederos.

El 12% ingresa por la autopista Sur, (C6), con transporte de carga transnacional del sur y costero del pacífico.

El 8% ingresa por la Av. Villavicencio con transporte desde el llano de cárnicos y el restante 6% ingresa por la calera con transporte intermunicipal de minerales y perecederos. (PMM, SDM, presentación P.P síntesis gráfico demostrativo sobre porcentaje de ingreso de camiones.).

**Cuantificación de camiones y tipos de tonelaje. <sup>4</sup>**

Actualmente el total el parque automotor de carga es de 151.952 vehículos, de los cuales 66.602 hacen parte de camiones de servicio privado y de empresas privadas

<sup>4</sup> El desarrollo de este tema se apoya en el enfoque y los datos del Ministerio de Transporte de Colombia, en el documento “Operación Transporte”, que se consultó en su versión de PDF, (Pág. 20 - 25)

y corresponden al 43.8%, mientras que las entidades de servicio público cuentan con 85.350 vehículos, correspondientes al 56.17%. (Min Transporte, 2001, p. 6).

Los camiones y tractomulas tienen una clasificación según el número de ejes que lo componen, es decir, se categorizan para ubicarlos, entender la capacidad de carga en toneladas, su participación en términos de servicios (público/privado), su carrocería, su modelo, edad de uso y consumo de combustible.

Las categorías, según el Ministerio de Transporte, serían:

- C2: Camiones con dos ejes, camiones pequeños / sencillos. Es el vehículo que más tiene participación en el transporte de carga y de ingreso en Bogotá con un 80.9%. Tienen una edad promedio de uso de 25 años y tiene una capacidad de carga permitida de 4,5 a 5 toneladas y capacidad de carga neta de 8 toneladas.
- C3: Camiones con tres ejes, camiones medianos o doble troques, furgones, cabezotes de tractomulas. Estos vehículos son el 12.99% del parque automotor nacional, tienen una edad promedio de 20 años de uso y soporta 11 toneladas netas.
- C4: Camiones con cuatro ejes, cuatro manos, tracocamiones y camiones grandes de estacas o furgones, tienen una edad promedio de 24 años de uso y hacen parte del 8.4% y su carga neta es de 13,8 toneladas hasta 18 toneladas.
- C2S ó C5: Tractomulas pequeñas con planchón, platón, tanques o contenedores. Esta categoría y la C6, dependen específicamente de la capacidad del tráiler que sea puesto con el cabezote. Tienen una edad de uso promedio de 19 años y la capacidad de carga de los C5 va desde 20 a 23 toneladas.
- C3S ó C6: Tractomulas más grandes, grandes planchones con contenedores.

Depende del tráiler o del tamaño de contenedor que sea amarrado al cabezote, tienen una edad promedio de uso de 17 años de uso y tiene una capacidad de carga oscilante entre 25 a 30 toneladas. (Síntesis general de información, Min Transporte, 2001, p.6 – 12).

El 2.79% del parque automotor es de modelo anterior a 1950 y el 29% de los vehículos son modelos anteriores a 1970. Eso quiere decir que casi la tercera parte de los vehículos que transportan carga que entran y salen en Bogotá, son carros deteriorados, lentos y de poca sostenibilidad ambiental y urbana. (Min Transporte, 2001, p.7).

Otro 17,7% pertenece a vehículos q corresponden a modelos desde 1976 – 1980 y un 17.3% entre 1991 y 1995. También se pueden distribuir por la configuración y la carrocería, entre estacas, furgones, volcos, repartos, platonos, tanques, planchones y otros. La mayor carrocería que se utiliza en Colombia con un 54% es estacas, los furgones son 15.6%, y los volcos 14.9%. (Min Transporte, 2001, p.8-10).

### 1.1.4 Zonas de cargue y descargue en Bogotá.<sup>5</sup>

Ya que se determinó que en Bogotá existen 8 puntos de entrada y salida de mayor importancia, entre ellos (Autopista Norte y Sur, Cll. 13, Av. Cll. 80 y Av. Villavicencio), hay 4 sitios de acopio muy importantes en donde se almacena y se reparte al resto de las zonas de la ciudad. Estas zonas presentan un gran deterioro en términos ambientales, urbanos y económicos.

#### **Zonas de destino y origen de carga.**

Según el ordenamiento de transporte de carga, se pueden localizar las principales zonas en las que se concentra el origen y el destino de carga en la ciudad de Bogotá, en donde se mide su importancia en la ciudad con respecto a destinos y orígenes, los cuales se muestran en las gráficas 10 y 11.

Gráfico 9: Principales Destinos Urbanos

DESTINOS URBANOS	TONS/AÑO	%
Aeropuerto El Dorado	463,258.0	6.23
Bosa	385,111.5	5.18
Centro	985,682.5	13.25
<b>Kennedy</b>	<b>1,777,586.5</b>	<b>23.90</b>
Modelia	1,165,737.0	15.67
Paloquemao	393,725.5	5.29
<b>Puente Aranda</b>	<b>1,755,686.5</b>	<b>23.61</b>
Venecia	510,489.0	6.86
Total	7,437,276.5	100.00

Fuente: Min Transporte (2001)

Gráfico 10: Principales Orígenes Urbanos.

ORÍGENES URBANOS	TONS/AÑO	%
Alamos	589,767.0	7.16
Bosa	413,983.0	5.03
Centro	388,579.0	4.72
Fontibón	2,607,341.0	31.66
Kennedy	2,310,450.0	28.06
Paloquemao	872,532.5	10.60
Puente Aranda	633,311.5	7.69
Venecia	419,093.0	5.09
Total	8,235,057.0	100.00

Fuente: Min Transporte (2001)

De acuerdo con lo anterior, los principales destinos de carga son Kennedy y Puente Aranda, y las zonas que generan más viajes de carga son Kennedy y Fontibón.

#### **Características urbanas, ambientales y económicas de las zonas (diagnostico).**

Generalmente, las zonas de Bogotá que reciben el transporte de carga pesada y productos, son zonas periféricas de la ciudad, deterioradas ambiental, urbana, económica y socialmente, que hacen parte de las zonas marginales y de pobreza y que no cuentan con un apoyo suficiente del estado y la alcaldía para un mejoramiento de su precaria y devastada infraestructura.

<sup>5</sup>El desarrollo de este tema se apoya en el enfoque y los datos del Plan Maestro de Movilidad para Bogotá/ Plan de Ordenamiento Logístico, en el documento “V8 P.M. Movilidad para Bogotá” que se consultó en su versión de PDF, (Pág. 38- 39/43-54).



A pesar de los fuertes conflictos en todos los aspectos que acarrear los sectores receptores, son utilizados porque son zonas de abastecimiento colectivo, zonas centrales para vías de acceso principal y su suelo y mantenimiento tienen un bajo costo con respecto a las demás zonas.

Las zonas afectadas y utilizadas para el cargue y descargue se ven duramente afectadas por los impactos negativos del movimiento constante de los camiones y las tractomulas en términos de infraestructura vial y en términos de zonas construidas o improvisadas para el cargue/descargue y el almacenamiento; todo esto debido a la falta de organización y profesionalismo en la creación de empresas de transporte, precaria gestión y parque automotor e instalaciones deficientes y los equipos profesionales y tecnificados de manejo y movimiento de carga son prácticamente desconocidos. (Síntesis de diagnósticos de zonas de descargue, (Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, p.43-54).

Sumado a esto, otros lugares de gran impacto negativo sobre las demás condiciones nefastas en los sectores son los parqueaderos tanto de camiones y tractomulas como de vehículos de transporte público urbano (buses, busetas, colectivos), ya que la falta de formalidad y planificación del sector muestran un deterioro en vías y tiempos, reflejando demoras mecánicas en los flujos de mercancías.

El 20.7% de los vehículos de carga demoran un día en la ciudad, 39,6% dos días y 40.5% tres días o más. (Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, p.43).

El deterioro del espacio público además de las constantes fallas y sistemas emergentes en la ciudad, se ve acrecentado por la presión ejercida por los vehículos pesados por la ocupación ilegal del mismo y sobre las vías.

Adicionalmente como la cadena de descargue de productos se convierte en tiempo perdido y días de estacionamiento de los vehículos de dos o tres días, trae como consecuencia, la pernoctación en el sector, agravándose los problemas de seguridad y afectación de espacio público.

Generalmente los sectores de mayor origen y destino de carga están constituidos por espacios regularmente diseñados y adaptados para la carga/descarga y abastecimiento temporal de los productos. Estos sectores en su mayoría se componen por usos industriales o de acopio y se encuentran generalmente bodegas, fabricas, estacionamientos públicos y privados y pocos espacios públicos. (Síntesis de diagnósticos de zonas de descargue, Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, p.43-54).

En estos sectores, el 93% de los vehículos se estaciona en lugares diferentes a espacio público. No obstante, el 7% lo hace. (Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, p.47)

Gráfico 11: Sector Kennedy – Corabastos



Fuente: Google Earth (2011)

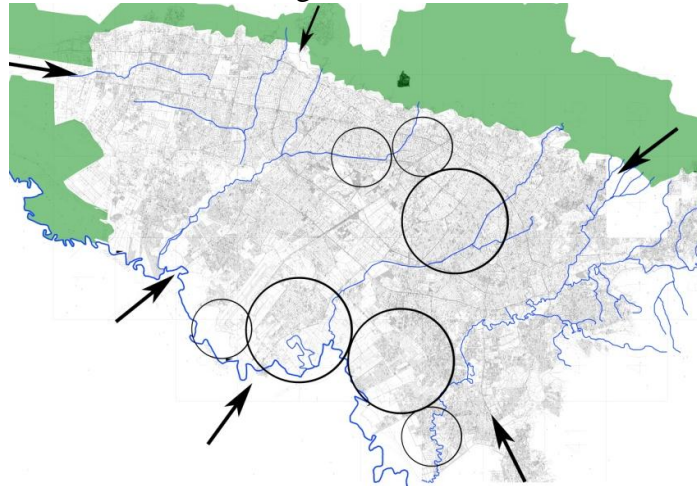
Gráfico 12: Fontibón – Descargue Informal



Fuente: Google Earth (2011)

### 1.1.5 Principales ejes urbanos de movilidad del transporte de carga<sup>6</sup>

Gráfico 13: Principales entradas y sitios de origen/destino.



Fuente: Elaboración del Autor

Los principales ejes urbanos de transporte de carga se forman gracias a los accesos con los que cuenta la ciudad, es decir, las vías por donde ingresa la mayoría de la carga, y por los sitios de abastecimiento y acopio, es decir la ruta que deben seguir los vehículos para llegar desde el punto de entrada a la ciudad hasta los lugares específicos de origen/destino.

#### **Corredores de acceso.**

Los principales corredores de acceso a la ciudad, según el ministerio de transporte y el Plan Maestro de Movilidad (Doc. POL), así como el Decreto 112 de 1994 – “Lineamientos **para el tránsito de vehículos de carga** son:

**Autopista Norte**, por donde ingresan vehículos provenientes de la costa Atlántica, Santanderes y Tunja.

**Autopista Sur**, vehículos provenientes del sur del país, Nariño, Huila y Valle. Es una vía cercana a algunos de los sectores de origen/destino de Bogotá como Bosa y Kennedy.

**Avenida Calle 80 (Autopista a Medellín)**, por donde ingresa carga proveniente de Antioquia y la Costa Pacífica.

**Calle 13**, corredor por donde ingresan tractomulas y camiones de la zona cafetera, Antioquia y costa pacífica. Este es una de las vías más importantes en términos de entrada/salida, ya que es el límite físico entre los dos sectores de destino más importantes de la ciudad (Kennedy y Fontibón).

**Av. Villavicencio**, ingresan vehículos de carga media provenientes de los llanos.

**Vía Calera**, vía pequeña por donde ingresa carga liviana y mediana, específicamente inter-regional.

**Cra. Séptima**, columna vertebral de la ciudad de Bogotá por donde circulan todos los vehículos que tienen a Bogotá como peaje o zona de parada y continúan su camino a otros destinos.

<sup>6</sup>El desarrollo de este tema se apoya en el enfoque y los datos del Plan Maestro de Movilidad para Bogotá / Plan de Ordenamiento Logístico, en el documento “V8 P.M. Movilidad para Bogotá” que se consultó en su versión de PDF, (Pág. 27 - 30).



## **Volúmenes.**

A la ciudad de Bogotá ingresa un promedio de 7'437.276 toneladas por año, la cual se acopia en lugares específicos de la ciudad (Kennedy 23.9%, Puente Aranda 23.61%, Modelia 15,67% y Centro 13.25%), para ser luego re-distribuida a toda la ciudad.

Así mismo, salen de la ciudad aproximadamente 8'235.037 toneladas por año utilizando los mismos corredores viales y saliendo prácticamente de los mismos lugares de destino, con la misma importancia. (Síntesis tablas de volúmenes (destino/origen Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, p.39)

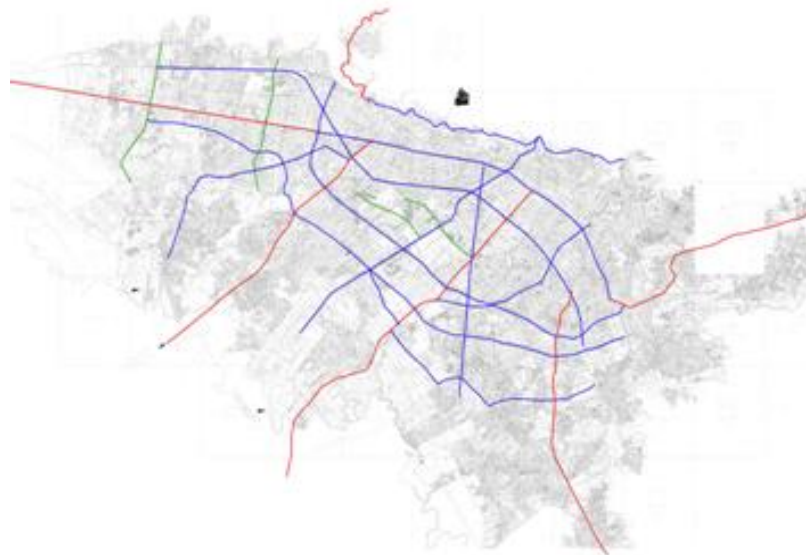
## **Vías urbanas de tráfico de camiones.**

Las vías urbanas utilizadas para el movimiento constante de transporte de carga son principalmente las ya anteriores mencionadas como “principales corredores de acceso”.

Aun así hay otras arterias en Bogotá que son ocupadas y utilizadas para el transporte interno de la carga, entre ellas: Carrera 68 – Av. 100, Avenida Primera de Mayo, Avenida Boyacá, Avenida Ciudad De Cali, Avenida calle 26 (El dorado), Avenida de las Américas, Avenida Carrera 30 (N.Q.S), Avenida Suba y Avenida Circunvalar.

Así mismo hay una red de vías secundarias que es usada por este mismo transporte de carga pesada, las cuales son la Calle 140, Calle 170, Carrera 42 (Av. Batallón de Caldas), Carrera 50, (Artículo 1, Decreto 112 de 1994, Alcaldía de Bogotá, p.3).

Gráfico 14: Vías de movimiento de carga intraurbana.



Fuente: Elaboración del Autor

## Restricciones – Normativas.<sup>7</sup>

La norma de regulación de la circulación de camiones en la ciudad es el **Decreto 112 de 1994** con las restricciones de horarios y uso de las vías por los camiones lo cual ha sido beneficioso en algunos aspectos en la movilidad de Bogotá.

Algunas de estas regulaciones determinan vías y zonas en la ciudad, por ejemplo:

**Cita textual** *“ARTICULO PRIMERO: Prohíbese la circulación de vehículos de carga de más de 5 toneladas de las 06:30 a las 09:00 de mañana y de las 18:00 a las 20:00 horas de lunes a viernes hábiles de la semana en la red vial principal de Bogotá, en el área comprendida entre las calles 170 y la Avenida Primero de Mayo entre la Avenida Boyacá y los cerros orientales”.* (Artículo 1, Decreto 112 de 1994, Alcaldía de Bogotá, p.2)

Este decreto así mismo se hace específico con respecto a áreas comprendidas entre diferentes vías, volúmenes de carga y horarios.

Debe señalarse que en las horas pico se encuentra restringido el paso de vehículos de carga por las vías principales de la ciudad, excepto en la periferia donde es controlada la restricción por la Policía Metropolitana de Tránsito de acuerdo con la movilidad que se encuentre en las vías en ese momento. Paralelamente hay otras regulaciones adicionales específicas como, por ejemplo la que se refiere al acceso al área histórica de la Candelaria. (Artículo 1, Decreto 112 de 1994, Alcaldía de Bogotá, p.2).

Así pues, la normativa permite crear un punto de partida para entender el comportamiento y el movimiento de los vehículos de carga pesada en la ciudad, como también, entender la falta de políticas fuertes que influyan en el transporte de productos y su carga y descarga, ya que la normativa estipulada no es cumplida en su cabalidad y se generan impactos negativos para la ciudad.

### 1.1.6 Mezcla de flujos de movilidad intraurbana.<sup>8</sup>

Ya que todo el flujo de transporte de carga, camiones y tractomulas, utiliza la mayoría de las vías arterias y secundarias de la ciudad de Bogotá, se hace imposible separarlo del flujo propio de la ciudad, de vehículos de servicio público y vehículos de uso particular y privado. Por lo tanto, este es uno de los factores que dificultan aun más la buena movilidad en la ciudad y es uno de los puntos que se debe tener en cuenta en las soluciones y el manejo de políticas sobre la movilidad en Bogotá.

#### **Capacidad de las vías vs. Demanda.**

Algunas de las vías de principal importancia para el ingreso y la salida de la carga en la ciudad son ocupadas también por vehículos de servicio público principalmente buses y busetas y vehículos particulares.

Las vías, sin contar con los vehículos de carga, son totalmente ocupadas y cada día más por el consumo de “vehículos” particulares, y la necesidad de mayor servicio público de transporte. La demanda de vehículos únicamente de movilidad

---

<sup>7</sup> El desarrollo de este tema se apoya en los datos del Decreto 112 de 1994 **“Lineamientos para el tránsito de vehículos de carga”** de la alcaldía de Bogotá que se consultó en su versión digital, (Pág. 27 - 30).

<sup>8</sup>El desarrollo de este tema se apoya en el enfoque y los datos del Plan Maestro de Movilidad para Bogotá / Plan de Ordenamiento Logístico, en el documento “V8 P.M. Movilidad para Bogotá” que se consultó en su versión de PDF, (Pág. 27 - 30).

intraurbana, es mucho mayor a la oferta, ya que el número de vehículos aumenta anualmente, así mismo como el deterioro de las vías de principal importancia. Cuando se suma el factor del movimiento diario de aproximadamente de 40.000 camiones y tractomulas en el interior de las vías, más los que se quedan estacionados, sin contar que los mayores corredores de carga se encuentran en las zonas de mayor abastecimiento y acopio de mercancía, hace que las vías exploten y se formen congestiones y taponamientos en la ciudad, por ejemplo la Av. Boyacá a la altura de la Cll. 13 y Av. De las Américas, es un punto en donde moverse es muy complicado ya que el movimiento de transporte público + vehículos particulares + vehículos de transporte de carga + deterioro de la vía + poca oferta de rutas alternativas, generan un caos que deterioran la movilidad del sector, de la ciudad y la calidad de vida ambiental, urbanas, económicas y sociales de los habitantes y trabajadores del sector. (Síntesis Doc. Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, p. 40-54).

### **Flujos de servicio público.**

Coincidentalmente las vías por donde se ingresa a la ciudad, es por donde ingresan los vehículos de transporte y el donde se encuentra la mayor población en condiciones de pobreza y malas condiciones económicas. Ya que su capacidad económica no es lo suficientemente amplia como para tener acceso a vehículos particulares, el flujo de vehículos de transporte público es muy alto.

El servicio de transporte público masivo es fuertemente influenciado por las condiciones socio-económicas de los sectores en donde se realizan las rutas, y ya que estos sectores se encuentran en las periferias, el movimiento es muy impactante para los sectores.

En estas mismas zonas de pobreza, marginalidad, periféricas y de deterioro de ciudad, es en donde se ubican los más importantes centros de origen/destino de mercancía en la ciudad, por lo tanto se mueven por las vías de estos sectores vehículos de transporte de carga y vehículos de transporte público.(Síntesis Doc. Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, p. 40-54).

### **Congestión.**

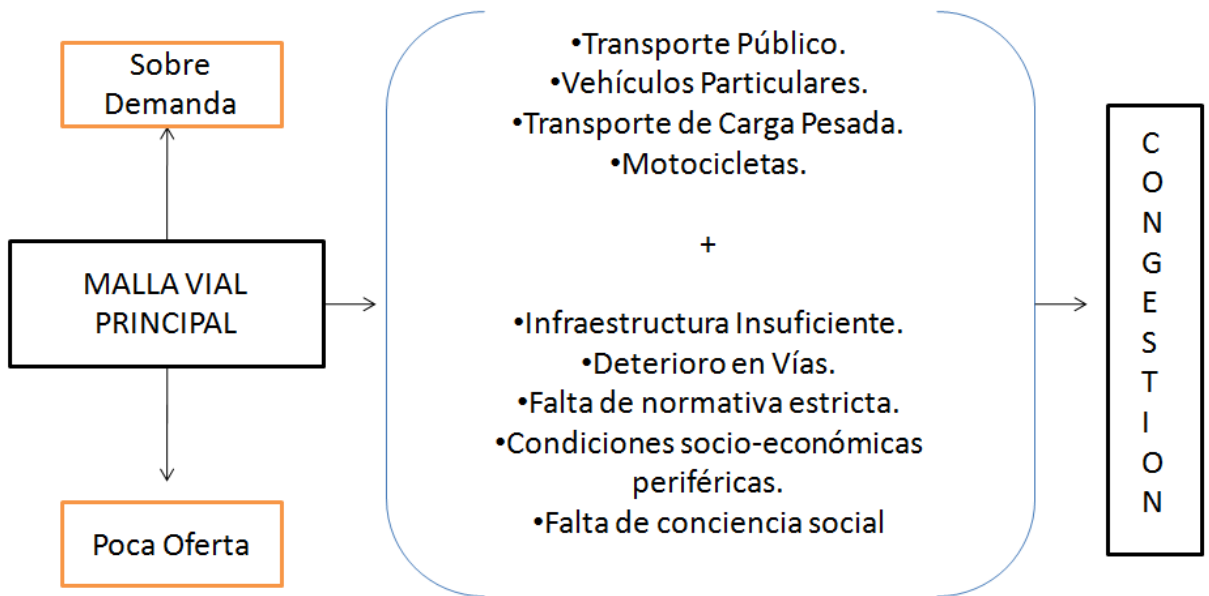
La congestión es la resultante de la demanda exigida por la movilidad en la ciudad. Es formada por la poca oferta de vías y el sobre uso de los vehículos, y especialmente por vehículos lentos, de parada constante y vehículos pesados.

En esta lista, los vehículos de transporte de carga, son los principales causantes de los taponamientos y trancones en algunas de las zonas de la ciudad. Así mismo los vehículos de transporte público, particulares, motocicletas hacen parte del taponamiento de las vías y se suman al caos en movilidad de la ciudad.

En Bogotá se forman aproximadamente de 10 a 12 taponamientos por exceso de vehículos o por accidentes en horas neutras y de 20 a 25 taponamientos en horarios pico (de 6:30 a 9:00 y de 18:00 a 20:30), especialmente sobre las vías principales de la ciudad. (Av. Cll. 80, Cll. 13, Autopista Norte y Sur, Av. Boyacá, Av. Américas, Av. N.Q.S., etc.).(Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, p.42).

El siguiente cuadro (Gráfica 15), que presenta el Plan de Ordenamiento Logístico, es una síntesis de la problemática de flujos en movilidad en Bogotá:

Gráfico 15: Síntesis problemática flujos.



Fuente: Elaboración del Autor

Algunas imágenes, que incluye el Plan de Ordenamiento Logístico, muestran la congestión y los taponamientos en Bogotá en donde los camiones y tractomulas aportan al mal estado de la movilidad en la ciudad:

Gráfico 16: Imagen de Congestión.



Fuente: Periódico “El Tiempo”.

Gráfico 17: Imagen de Congestión.



Fuente: Periódico “El Tiempo”.

### 1.1.7 Impactos Resultantes.<sup>9</sup>

El flujo camionero y de tractomulas por las redes viales urbanas con diferentes orígenes y destinos dentro de la propia ciudad o generados y/o destinados fuera de la misma, resultan esenciales para la vida en comunidad, lo cual garantiza un desarrollo económico y social en diferentes escalas.

<sup>9</sup>El desarrollo de este tema se apoya en el enfoque y los datos del Plan Maestro de Movilidad para Bogotá / Plan de Ordenamiento Logístico, en el documento “V8 P.M. Movilidad para Bogotá” que se consultó en su versión de PDF, (Pág. 39 - 42).

Sin embargo, tales movimientos producen diversos problemas e impactos que se deben tener en cuenta al analizar un sistema de transporte dentro de una ciudad. En tres sistemas importantes se analizan los diferentes impactos.

#### 1.1.7.1 Urbanos

- Deterioro de la infraestructura/ malla vial: En Bogotá, desde el punto de vista de infraestructura, las condiciones y el mantenimiento no son los adecuados, ya que existen problemas desde el diseño vial, hasta el estudio y elaboración estructural, reflejado en el estado del pavimento, deficiencia en la malla vial utilizada por todos los vehículos de carga.

Los vehículos de transporte pesado contribuyen con el deterioro de las vías gracias a que su peso excesivo y su circulación constante dañan la superficie de la rodadura, agrietándola, generando rupturas y huecos en las pavimentos y por lo tanto causan daños importantes en las vías.

Así mismo, el deterioro vial se calcula dependiendo el peso, y no se buscan alternativas para la reducción del costo social y de la ciudad en la constante repavimentación de la malla vial.

- Incremento de la congestión vehicular: A pesar de la normativa y los controles de transporte por la circulación de vehículos de carga pesada por la ciudad, se siguen formando congestiones y embotellamientos en diferentes lugares de la ciudad a diferentes horas. Los vehículos de carga disminuyen la velocidad del tráfico por su lento movimiento, cuando se detienen y cuando aceleran lentamente después de haberse detenido.

Así mismo, los camiones van a retrasar el tráfico por el mal diseño de giros, salidas, accesos y entradas de y hacia las vías, así mismo tampoco hay un buen diseño en las zonas de carga y descarga. El tráfico también se ve cohesionado cuando los camiones se ven obligados a estacionarse en la vía pública, indebidamente, o cuando las operaciones de carga y descarga se realizan en lugares inapropiados o no diseñados para esto. (Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006 ,P.46-48).

- Aumento en niveles de accidentalidad: La dificultad de medición de los altos niveles de tráfico, asociados a los vehículos de transporte de carga, genera un mayor índice de accidentalidad en la ciudad.

Los accidentes que generan los vehículos de transporte de carga en el interior de la ciudad son de daños considerables ya que el tamaño del vehículo causa un mayor impacto y daño en otros vehículos y en bienes de la ciudad. (Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006. P.42).

#### 1.1.7.2 Ambientales.<sup>10</sup>

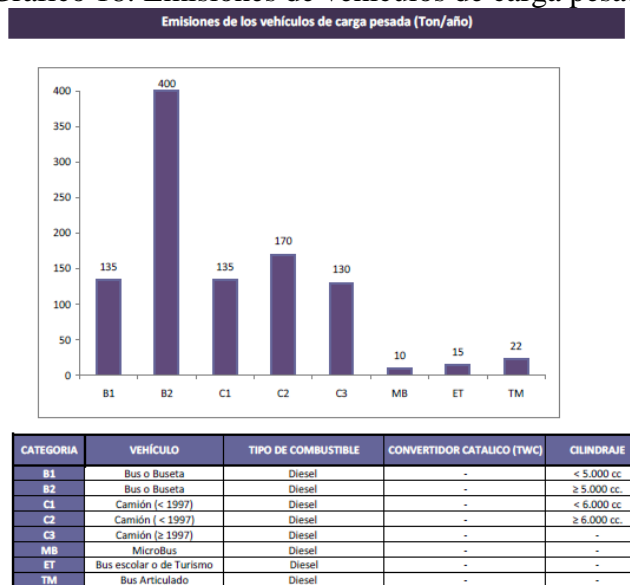
Factores de contaminación principales gracias a vehículos de carga pesada en la ciudad: Contaminación de aire y acústica.

---

<sup>10</sup> El desarrollo de este punto se fundamenta en el documento “Aire y problemas ambientales de Bogotá” de la Universidad Nacional - Documento de estudio de contaminación por vehículos de carga pesada en la ciudad.

Los camiones y tractomulas aportan a la atmosfera de la ciudad contaminantes originados por la combustión de combustibles fósiles (SOx, NOx, CO2 y COV) y aquellos que transportan materiales áridos o para la construcción, emisiones de partículas respirables (PM10). También los vehículos que trabajan con combustible DIESEL, generan emisiones contaminantes de material particulado (PM10), óxido de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SO2). (Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, P. 40-41) (Doc. Aire y problemas ambientales de Bogotá – U Nal). A medida que pasan los años, así mismo, el nivel de contaminación en el aire es mayor gracias a la influencia de los vehículos de carga pesada y particulares, que funcionan con gasolina, se manifiesta en las concentraciones de CO2, mientras que los vehículos de transporte público elevan las concentraciones de PM.

Gráfico 18: Emisiones de vehículos de carga pesada.



Fuente: Secretaria Distrital de Ambiente - Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá. 2010

Fuente: Aire y problemas ambientales en Bogotá. UN (2007)

La zona de la ciudad, particularmente en las localidades de Puente Aranda, Kennedy y Fontibón, presenta las mayores concentraciones de contaminantes, especialmente en términos de partículas, gracias a la concentración masiva de vehículos de carga pesada. (Doc. Aire y problemas ambientales de Bogotá – U Nal.).

La contaminación por intensidad de ruido (Auditiva) depende del camión utilizado, la disponibilidad de buena infraestructura para aliviar el ruido en las zonas de carga y descarga, tipo de carga transportada y la distancia en la que se encuentran las personas afectadas.

El ruido que emite un automóvil pequeño es de 77dB a 83 dB y el de un camión grande o tractomulavaria entre 88 dB a 99 dB, siendo nocivo para la salud y el medio ambiente. (Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, P. 40-41).

También es importante recalcar la visual que dan los diferentes vehículos en el marco del paisaje de la ciudad, así mismo como la ciudad no cuenta con las suficientes estrategias de mitigación de impactos de contaminación ambiental, así como poca vegetación que evite y soporte el impacto, y pocas políticas para la organización económica y comercial para su sostenibilidad en términos ambientales.

### **1.1.7.3 Económicos.**<sup>11</sup>

En sí mismo el transporte carretero es más costoso a nivel nacional que otros medios de movimiento de carga, por ejemplo, el transporte de una cantidad de carga indefinida entre Honda y Barranquilla, es medida por ton/km (flete). En tractomula, cuesta 12 centavos de dólar, mientras en ferrocarril costaría entre 3 o 4 centavos, y por medio fluvial, menos de 2 centavos utilizando botes de bajo calado. (Duque, 2008, p. 3).

En el sistema de transporte de carga por medio urbano se generan mayores tiempos de desplazamiento, mayores demoras, mayor costo. Así mismo como el gasto de combustible por los embotellamientos y congestiones adentro de la ciudad.

En términos de competitividad urbana y nacional, el incremento de costos sobre el transporte se ve infiriendo y siendo incluido en el costo final del producto que se vaya a comercializar. Esto hace que a mayor costo, menos interés, y por lo tanto mala condición de competitividad global. (Duque, 2008, p. 3).

### **1.1.8 Déficit de planeación logística Nacional**

Debido al gran proceso de apertura, competitividad económica, globalización y firma continua de tratados comerciales como el T.L.C con Estados Unidos, Colombia se ubica en una posición internacional estrategia que debe respaldar con procesos eficientes y coherentes con las redes internacionales comerciales y de estrategias económicas.

Esta serie de procesos y redes comerciales se basan en la organización logística, tanto conceptual (procesos) como física (infraestructura), de la que lamentablemente Colombia carece. Hablando únicamente de países hispano – parlantes, España, México y Chile han realizado esfuerzos muy importantes en materia logística, en donde han desarrollado múltiples estrategias de procesos e infraestructura y proyectos abordados desde la necesidad y la arquitectura, los cuales han facilitado los procesos y han generado mayor ganancia interna, lo cual deriva en una mayor competitividad a nivel global.

En estos términos, Colombia no tiene procesos logísticos integrales de Almacenar, Transportar, Distribuir, Industrializar y Comercializar mezclados con procesos de logística operacional como organizar, gestionar, controlar y aprovecharlos, integrados como una sola unidad representados en infraestructura vial y arquitectura, como plataformas logísticas. Así mismo carece de planes nacionales, regionales y urbanos a nivel logístico, redes eficientes de información y productos y una fuerte imagen internacional de competitividad.

---

<sup>11</sup> El desarrollo de este tema se basa en El Plan de Ordenamiento Logístico – V8 P.M. Movilidad para Bogotá y “Los modos de transporte en Colombia “de Gonzalo Duque Escobar.

### **1.1.9 Conclusiones.**

El transporte de carga resulta de gran importancia para el desarrollo de la economía del país y juega un papel fundamental en la generación de ventajas competitivas a escala nacional e internacional. Aun así, sin una previsión y una estrategia logística de movilidad, su presencia dentro de las ciudades, especialmente en Bogotá, a través de recorridos constantes de vehículos de transporte de carga pesada, hacia y desde áreas de cargue y descargue, genera impactos adversos para el desarrollo y urbano.

Dentro de la ciudad, en particular, dentro del área urbana de Bogotá, al mezclarse con el transporte público y privado, se incrementan los flujos y se desborda la capacidad infraestructural de la malla vial, se causa congestión vehicular, contaminación y repercusiones negativas sociales y económicas, que favorecen el desarrollo de ventajas competitivas de la ciudad.

### **1.2 Formulación General del Problema.**

La falta de organización y planificación logística integral y operacional (procesos e infraestructura) a nivel nacional representa un impacto negativo a nivel de competitividad económica y comercial de nuestro país en la serie de procesos y tratados comerciales internacionales y relaciones de redes de globalización. Y a pesar de que el transporte de carga en Colombia, ocupe un renglón relevante dentro de la economía nacional, con cerca del 6% del PIB y que representa el 75%, se constituye en el sistema que soporta en gran medida el desarrollo económico del país, no hay una red capaz de soportar e impulsar el desarrollo nacional e internacional de Colombia a los niveles de competitividad necesarios y requeridos, generándose a sí mismo muchas desventajas e impactos negativos de todos los niveles.

A nivel Bogotá, como nodo principal de Colombia, debido a esta falta de planificación, organización de procesos, infraestructura y arquitectura que lo respalde, se genera un flujo mixto de alta concentración y mutua obstaculización (congestión) que desborda la capacidad vial de la ciudad. Este fenómeno de movilidad mixta e incapacidad infraestructural, genera diversos impactos negativos: en lo urbano, el deterioro de la malla vial, congestión vehicular, contaminación; en lo económico, para este sector del transporte, el aumento de tiempos de desplazamiento y un mayor consumo de combustible, y para la competitividad del país, el aumento en el costo de fletes.



### **1.3 Justificación**

A pesar de que para Bogotá el movimiento económico y la competitividad internacional es uno de los puntos más importantes de dirección en su planificación y gestión actual, no se tiene en cuenta la cantidad de impactos que se derivan de este proceso, sobre todo por la mercancía que se mueve en la ciudad, y que entra y sale constantemente como parte de procesos de apertura en la región y el país.

Este proceso conlleva un constante movimiento de vehículos de transporte de carga pesada (Camiones y tractomulas), que hace uso de la infraestructura y que genera una serie de impactos urbanos sean estos locales, zonales o metropolitanos, ambientales, económicos y sociales, que llevan a un deterioro a la ciudad y disminuye sus posibilidades de competencia a nivel nacional e internacional.

Para acometer esta situación será necesaria la creación de una estrategia de modelo de integración regional reflejado en una plataforma logística que pueda gestionar y organizar los procesos de movilidad, abastecimiento, acopio, transporte y distribución de mercancías en la ciudad de Bogotá con la intención de promover la competitividad económica de la ciudad y elevar la calidad de vida de los habitantes.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo General.**

Desarrollar una estrategia logística de movilidad orientada a regular el ingreso de vehículos de carga a Bogotá, como estrategia, para reducir la mezcla de flujos vehiculares, evitar que se desborde la capacidad infraestructural de la malla vial y mitigar los impactos negativos en la movilidad, en lo ambiental, en lo social y promover el desarrollo de ventajas competitivas a nivel global de la ciudad.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos.**

- I. Definir la importancia del transporte de carga en Colombia para su constitución económica, movimiento de productos, conexión entre ciudades y competitividad global.
- II. Identificar las principales ciudades de origen y destino de carga a nivel nacional por su relevancia, dejando a Bogotá como el centro de mayor importancia de carga en el país.
- III. Determinar la dinámica de flujos de origen y destino y de entrada y salida de vehículos en Bogotá, el tipo y cantidad de carga y la cuantificación de los vehículos y productos que circulan.
- IV. Identificar las zonas de cargue y descargue en la ciudad y la caracterización de los sectores que contribuyen y afectan al movimiento de carga, así como los diferentes ejes urbanos de movilidad de transporte de carga, vías de ingreso y salida y las normativas que lo rigen.

- V. Determinar la mezcla de flujos de movilidad interurbana entre flujos de camiones, tractomulas, vehículos de servicio público, particulares y como ello causa impactos en tiempos, demoras, deterioro y congestión.
- VI. Evaluar e inferir en los diferentes impactos que causa el movimiento de carga pesada en la ciudad en términos urbanos, de infraestructura, contaminación e impactos en condiciones económicas negativas para competir dentro de entornos globales.
- VII. Demostrar por medio de análisis el sector periférico crítico de la ciudad para poder mitigar y controlar los impactos del movimiento de vehículos de carga pesada en Bogotá e identificar estrategias urbanas de reducción de impactos en un sector/punto/lugar específico de la ciudad
- VIII. Identificar estrategias logísticas urbanas de reducción de impactos en un sector/punto/lugar específico de la ciudad.

## 2. MARCO TEORICO.

### 2.1 Introducción.

Se aborda el problema que genera la falta de previsión logística de movilidad, que permite que el transporte de carga ingrese a la ciudad, con vehículos pesados, en tránsito continuo hacia y desde áreas de cargue y descargue, lo que ocasiona impactos adversos para el desarrollo urbano, conlleva a examinar los temas relacionados con la logística y las plataformas logísticas, como teoría que permita precisar el problema de movilidad que genera el transporte de carga dentro de las áreas urbanas, y como estrategia de organización y control que permite explorar opciones urbanas para estructurar el flujo de carga hacia y desde la ciudad.

Así mismo, integrar la teorización de las plataformas logísticas como solución e incrementación de beneficios (costos, tiempos, calidad) o elemento de mitigación de los diferentes impactos.

### 2.2 LOGÍSTICA Y LOGISTICA URBANA<sup>12</sup>

El transporte logístico de mercancías y carga es uno de los elementos básicos de la LOGISTICA al ser la base tecnológica fundamental para la conexión entre productores, el movimiento de capital, comerciantes y consumidores a lo largo del movimiento entre distintos orígenes y destinos de un país o empresa. (Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, P. 6-7).

Para desarrollar una estrategia logística de transporte, es necesario indagar inicialmente en el término y los alcances de la "Logística".

La R.A.E (Real Academia de la Lengua Española), da significado a la logística como "*el conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio, especialmente de distribución*". (R.A.E, 2011.)

Juan Pablo Antún define la estrategia logística como "*la formulación de una lógica y en particular, de una racionalización de la conducción de flujos, conduce a la excepción moderna de la logística en la empresa como regulación de flujos físicos de mercancías, desde sus fuentes de aprovisionamiento hasta sus puntos de consumo*". (Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, P. 6-7).

También menciona que "*La implantación del sistema logístico contiene una estructura conducida, compuesta por los medios logísticos como los almacenes, transporte, equipo informático y de comunicaciones y otras conducentes, o de gestión. La estructura del sistema logístico, reúne los medios materiales y de gestión de los subsistemas básicos, la organización del flujo material, su ejecución y la distribución física*". <sup>13</sup>(Antún, J.P, 1992)

Según Miguel Gastón Cedillo, la logística es fundamental para el comercio. Las actividades logísticas hacen parte de un sistema que enlaza la producción y los mercados que están separados por el tiempo y la distancia. Desde el ámbito de la empresa y la administración existen diferentes definiciones de logística que ha venido evolucionando desde la logística militar hasta el concepto moderno de la organización de los flujos de mercancías, energía e información. La logística de administración, gestión y planificación se ocupa de las actividades de compras, producción, transporte,

---

<sup>12</sup>El desarrollo de este punto se basa en el Plan Maestro de Movilidad para Bogotá / Plan de Ordenamiento Logístico, en el documento "V8 P.M. Movilidad para Bogotá" que se consultó en su versión de PDF, (Pág. 6-12).

<sup>13</sup>Antún, J.P. Logística, una visión sistémica, Publicación de la UNAM, México 1992.

almacenaje, manutención y distribución.<sup>14</sup>(Cedillo, M.G. Sánchez, 2008) (Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, P. 8).

La logística, entonces, cumple con aprovisionamiento, almacenamiento, inventarios, distribución, transporte, información y atención al cliente.

Sin embargo, la logística también hace parte de actividades no administrativas ni empresariales como bancos, hospitales y otras entidades parecidas. Así mismo, los conceptos logísticos son aplicables a cualquier tipo de esfera y escala en un país.

Desde una escala macro, la logística de “*management*” en un país, debe contar con infraestructura, siendo estas redes de carreteras, autopistas, caminos, puertos, vías ferroviarias, rutas fluviales y aeropuertos, así como todos los medios que tengan que ver con transporte, manipulación, almacenamiento, trasbordo y distribución de mercancías desde orígenes hasta destinos.

Ya el transporte hace parte de los procesos logísticos estratégicos de aprovisionamiento y distribución, se hace hincapié en la función específica que cumple gracias a su función en la materialización de la transferencia física de cargas de un origen a un destino y en la conexión de los mismos. En este proceso logístico, el transporte de mercancía también relaciona el transporte de pasajeros en lo que se refiere al uso de la infraestructura, lo cual forma parte de una logística de ciudad.

Gracias a esto, se construye el término de “La Logística de la Movilidad”, la cual estudia las actividades que se refieren al transporte de mercancías, pasajeros, infraestructura de soporte, información, regulación y control. (Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, P. 8).

Estos conceptos aplicados a la lógica de una ciudad resulta más complejo ya que la ciudad por si sola tiene una logística propia de movilidad urbana interna y de transporte público urbano. Sumándole a esto, la logística de transporte de carga de mercancías y la logística de transporte urbano de mercancías como un punto específico de la logística regional, convergen y se superponen, diferenciadas del conjunto gerencial, administrativo, industrial, comercial y de servicios que funcionan en un territorio, generan una “Logística de transporte de mercancía urbano-regional, o como lo menciona el autor (Doc. POL.), la logística Urbano-Regional de transporte de mercancía, como rama de la logística general de movilidad.

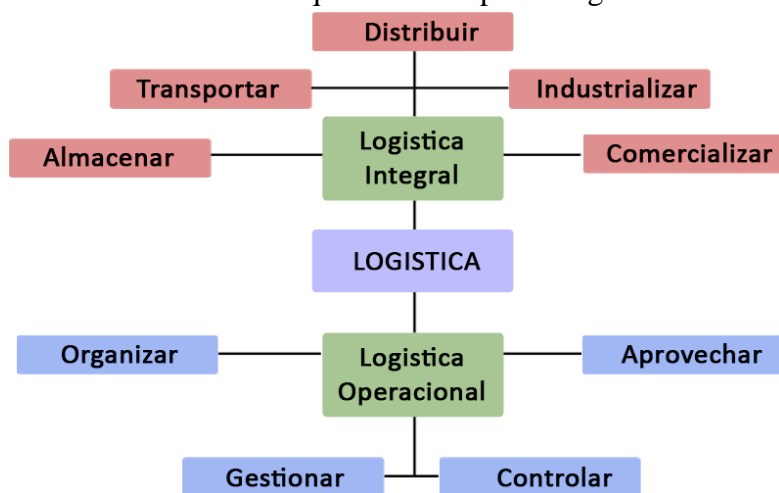
Según el plan de ordenamiento logístico de Bogotá (Doc. POL), *“La Logística Urbano-Regional del Transporte de Mercancías constituye una rama especial de la Logística de la Movilidad que se ocupa del estudio de los impactos técnico y económico que los flujos interrelacionados del aprovisionamiento y la distribución física de las empresas ubicadas en el territorio de una ciudad o región ejercen sobre su infraestructura vial, los estacionamientos y el medio ambiente. Tiene por objetivo dimensionar dichos impactos, localizar los principales problemas existentes y proponer alternativas para su solución en el mediano y largo plazo. La Logística Urbano-Regional del Transporte de Mercancías está íntimamente relacionada con los estudios de tránsito de la ciudad y del uso del suelo, particularmente el correspondiente a las zonas industriales y de comercio.”*

Aun así, logística de transporte urbano regional de transporte de mercancías se enfrenta al problema de integrar a la infraestructura urbana el constante movimiento de camiones y tractomulas de diferentes tipos y capacidades, insertados en el tránsito vehicular general.

---

<sup>14</sup>Cedillo, M.G., Sánchez (2008). Análisis Dinámico de Sistemas Industriales. Editorial Trillas, México.

Gráfico 19: Esquema Conceptual Logística.



Fuente: Elaboración Autor

**LOGÍSTICA URBANA:** procesos coherentes, productivos e integrales dentro de una ciudad en términos de infraestructura vial y comunicaciones, su relación con puertos y aeropuertos, la red ferroviaria y la red carretera en donde exista un excelente funcionamiento de los sistemas de movilidad de carga nacional y regional, los equipamientos complementarios, como puertos secos, zonas de maquilado y transformación, equipamientos para la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico, recursos humanos y capacitación y desde luego los aspectos urbanos como sistema vial, sistema ambiental, sistema de espacio público y normativa para el uso del suelo, valorización y plusvalía, y su articulación con la estructura urbana en todos los órdenes.

### **2.3 PLATAFORMA LOGISTICA.<sup>15</sup>**

Las plataformas logísticas son elementos de fundamental importancia en los planes de ordenamiento logístico y dan beneficios a la economía regional. Las plataformas son Equipamientos y/o infraestructuras de carácter urbano que facilitan la realización y perfeccionamiento de procesos logísticos, en particular por operadores logísticos y empresas de transporte. Los siguientes puntos son componentes que conforman la totalidad de la definición de lo que es una plataforma logística. . (Secretaría de Tránsito y Transporte (POL), 2006, P. 9).

- **Las plataformas logísticas** son superficies de terreno dotadas con conexiones para el transporte intermodal, así mismo, instalaciones de almacenaje, ruptura, concentración y distribución de carga. Incluyen centros de actividades relacionadas con comercio internacional, oficinas de empresas de producción y transporte de mercancías y conexiones de redes de comercio mundial.

También lo integran cualquier tipo de instalaciones que permitan generar procesos de transporte sobre mercancías principales y secundarias.

<sup>15</sup> El desarrollo de este punto se basa en su mayoría en el Plan Maestro de Movilidad para Bogotá / Plan de Ordenamiento Logístico, en el documento “V8 P.M. Movilidad para Bogotá” que se consultó en su versión de PDF, (Pág. 8-10).

- **La cadena de abastecimiento** es la red de estructura que abastece de materias primas o productos intermedios o terminados que se envían a través de sistemas de producción a las plataformas logísticas.
- **La cadena de valor** es la forma de análisis de actividades empresariales en la que se descompone una empresa y como se identifican fuentes de competencia.
- **El corebusinesses** un concepto operativo el cual define la actividad principal de la organización en la que se debenenfocarse primordialmente.
- **La tercerización de la logística** le permite a las empresas que su corebusiness salga adelante enfocando todos sus recursos a delegar actividades logísticas.

Las plataformas logísticas son prestadoras de servicios logísticos que integran una red ágil, flexible, práctica y dinámica, mejorando la capacidad en tiempos y valores.

Así mismo estas plataformas son el soporte de actividades logísticas, facilitan la generación de economías de escala y hace accesible a cualquier organización moderna de tecnologías de información.

En esos términos, el modelo conceptual integrado de las plataformas logísticas deberían integrar como piezas en un rompecabezas terminales portuarias alrededor de cascos urbanos, áreas de consolidación urbana, centros logísticos metropolitanos, terminales aéreas, áreas de almacenamiento pequeñas y medianas, depósitos, estaciones ferroviarias, centros de producción, centros de transporte, de consumo y servicios anexos, así como zonas de mitigación de impactos ambientales y en ecosistemas.

Ya que las plataformas logísticas contienen una serie de condicionantes de integración, esto las convierte en centros de logística intermodal, en donde los diferentes entes que la componen forman una red logística de transporte de carga y movilidad. (Cabezas, J, 2005, Diap. 5 y 6).

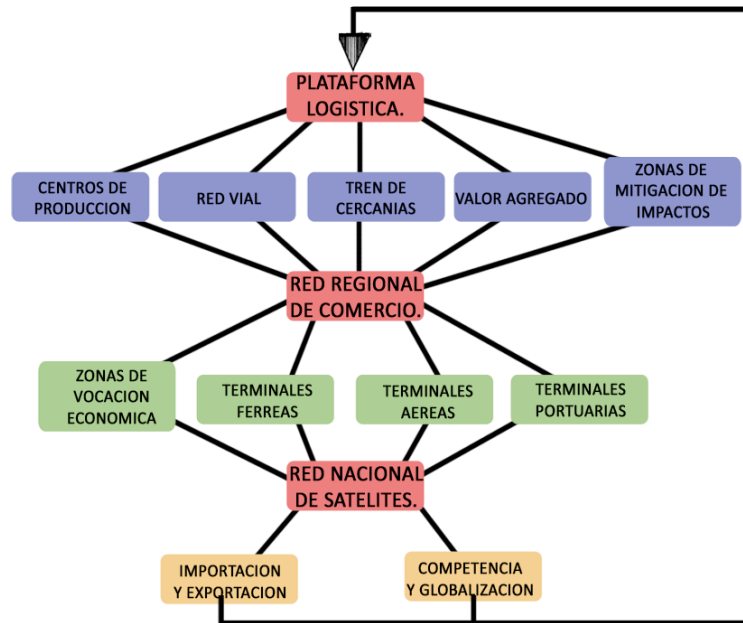
Esta plataforma multimodal/multi-integrada, permite la conexión regional con otras plataformas que se encuentren en el territorio, así conformando una red logística territorial, que aporte a la conexión de red de flujos económicos y gestión de estrategias logísticas regionales. (Cabezas, J, 2005, Diap. 7).

Gráfico 20: Modelo de integración de plataforma logística.



Fuente: Cabezas, J. (2005)

Gráfico 21: Sistema de funcionamiento de Logística integrada.



Fuente: Elaboración Autor

Según Marco Migliore y Mario Catalano, las plataformas logísticas permiten:<sup>16</sup>

- Reducir costos de transporte porque generan economía de escala, en donde se planea el transporte y las operaciones de recogida y carga, optimización de carga, costos de energía y se pueden manejar grandes cantidades de mercancía.
- Reducen los impactos de transporte de carga (mencionados en el planteamiento del problema, como deterioro de infraestructura, contaminación, accidentes, congestión, etc.) dado que se disminuye el número de vehículos fluctuando por la misma ruta.
- El concepto de logística aplicada a la movilidad en una plataforma logística, garantiza la rápida, segura y eficiente movilidad de carga, disminuyendo los costos operacionales.
- Disminuir el costo de los productos ya que el transporte y la distribución por las diferentes rutas incrementa el costo sobre la mercancía.
- La logística de distribución física monitorea y maneja todas las actividades requeridas para la disminución de impactos y costos implicados en todos los procesos de transporte, exportación, importación, generando tarifas competitivas y procesos comerciales exitosos.

La logística de distribución física involucra la disminución de tiempos y la calidad en los servicios, buenas condiciones comerciales y precios competitivos. Así mismo las plataformas logísticas contemplan demandas y sobrecostos de infraestructura e impactos y presentan variados escenarios de nuevas estrategias de competitividad, métodos de evaluación y procesos de mejoramiento integral para el entorno de una ciudad o ruta específica.

<sup>16</sup>Migliore y Catalano, 2002.



De esta forma, estos conceptos llevados a la realidad de la ciudad se podrían integrar para generar estrategias logísticas de movilidad para dar resultado de mitigación y controlar los impactos que genera la falta de administración, normativa, gestión y logística el transporte de mercancía en la ciudad.

## **2.4 LOGÍSTICA SATELITAL.**

La logística Satelital (en Colombia), se conforma por una estrategia comercial de competitividad global de visión internacional, creando nodos fundamentales para la movilidad de productos de todos los orígenes y destinos urbanos y rurales.

Los satélites primarios nivel nacional son aquellas ciudades con sistemas de importación y exportación de productos, puertos o aeropuertos y con un millón o más de habitantes.

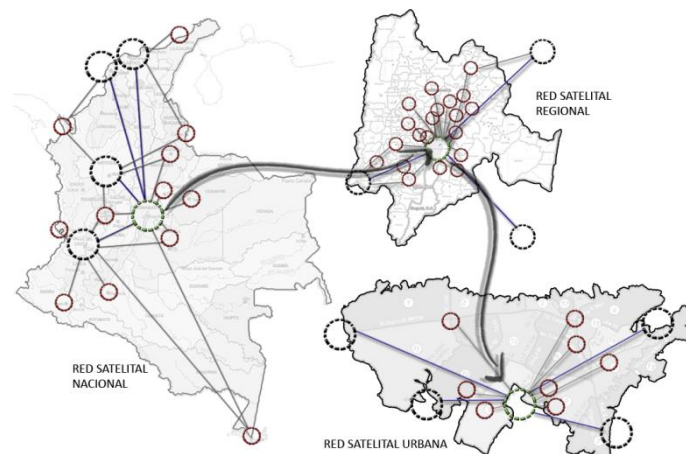
Así mismo, se desarrolla a nivel regional con cada uno de los nodos principales, en el caso particular de estudio, con Bogotá como nodo principal, Girardot, Tunja y Villavicencio como nodos secundarios y los multiplex asentamientos como nodos terciarios.

En términos urbanos, se desarrolla una estrategia de tejido a escala ciudad – región que en caso de Bogotá se denomina “Mano Bogotana”, en donde se promueve la red y el tejido de Bogotá por medio de sus accesos con el resto de la región y la consolidación de ciudad. Así mismo, se selecciona un nodo de acceso de ubicación periférica de la ciudad para desarrollar un Satélite principal y su red de logística Urbana. Este satélite será entonces una Plataforma logística.

Para la ubicación de un satélite logístico se establecen cuatro (4) condiciones fundamentales que se deben cumplir.

1. El satélite debe estar ubicado en la periferia de la ciudad, ya que se pretende no generar ningún otro impacto negativo dentro de la ciudad, y permite tejer e integrar diferentes asentamientos sub-urbanos dentro de la red regional de comercio.
2. El satélite debe estar ubicado en una zona de vocación comercial, sea esta una Zona Franca, Zona Económica Especial, Zonas de Libre Comercio, Zonas de procesamiento de Exportaciones, Zonas Libres, Parques Industriales, Puertos Libres, entre otros.
3. El satélite debe estar ubicado en una zona en donde exista o se pueda generar una fuerte infraestructura de flujos y conectividad.
4. El satélite debe estar ubicado en una zona donde se permitan intercambios intermodales (mínimo 3) siendo estos, ferroviario, carretero, portuario y aéreo.

Grafico 22: Ejemplo Esquema de Logística Satelital en Colombia - Fuente: Elaboración Autor



### 3. PROYECTO

#### 3.1 INTRODUCCIÓN.

El transporte de carga en Colombia representa un pilar fundamental en la economía nacional y el constante movimiento de carga terrestre entre nodos urbanos representa el 75% del aporte al PIB nacional de movimiento de mercancías, pero se relega a competir económicamente con una precaria infraestructura vial y de equipamientos logísticos y a trabajar con un sistema de organización que genera impactos negativos de nivel económico, ambiental y urbano.

En el caso de Bogotá, las zonas periféricas de acceso a la ciudad se ven fuertemente impactados por el constante movimiento de tracto camiones, específicamente el acceso por Fontibón y Kennedy por la Calle 13, por lo tanto se plantea crear un Satélite Logístico replicable sobre este eje, que deriva en una Plataforma Logística ubicada en Mosquera y Funza, integrándose a la ciudad por medio de estrategias urbanas en planes maestros.

Dentro de la totalidad de la plataforma, se desarrolla el Centro Logístico Industrial como pieza detonante y más representativa por sus funciones, contando con procesos de maquilado, bodegaje, transporte y procesos logísticos sobre mercancías, así mismo, generando grandes zonas de espacio público y zonas verdes, con la finalidad de mitigar los impactos negativos sobre el borde de ciudad, subir los niveles de competitividad y abrir las fronteras económicas de la nación.

#### 3.2 ALCANCE.

El proyecto, se enfoca en el **Diseño Arquitectónico** de uno de los componentes (Centro Logístico Industrial) de la Plataforma Logística Mosquera/Funza, desarrollándolo como Ante-proyecto Arquitectónico, con plantas, cortes, fachadas, detalles y diseño de espacio público y vías.

Desarrolla también el **Plan Maestro** completo del Complejo Plataforma Logística a nivel de patrones de diseño, integración de la vivienda y dando diferentes vocaciones urbanas, como diseños de espacios verdes, nuevas conexiones viales y de espacio público.

Así mismo, el proyecto a **Nivel Esquemático** y de trabajo previo desarrolla estrategias Logísticas como logística Satelital y Logística Urbana, en diferentes escalas (Nacional, Regional, Urbana, Zonal y Local) referidas a los nodos urbanos, como parte de la creación de modelos replicables y generando pautas de diseño para poder ser un país competitivo y con la infraestructura suficiente para afrontar los retos de la economía globalizada.

### **3.3OBJETIVOS.**

#### **3.3.1 Objetivo General**

Desarrollar una estrategia logística de Plataformas Logísticas como plan Logístico Satelital a nivel Nacional, orientado a regular el ingreso de vehículos de carga en los nodos urbano. Como caso específico he tomado la ciudad de Bogotá, en donde se desarrolla el plan parcial de Plataforma Logística “Mosquera – Funza”. A nivel arquitectónico, he elegido el “Centro Logístico Industrial”, como estrategia para promover el mejoramiento de la infraestructura y planeación logística nacional y crear parámetros a nivel urbano y arquitectónico para generar modelos replicables, con el fin de reducir la mezcla de flujos vehiculares, evitar que se desborde la capacidad infraestructural de la malla vial, mitigar los impactos negativos en la movilidad, en lo ambiental, en lo social y promover el desarrollo de ventajas competitivas a nivel global de la ciudad.

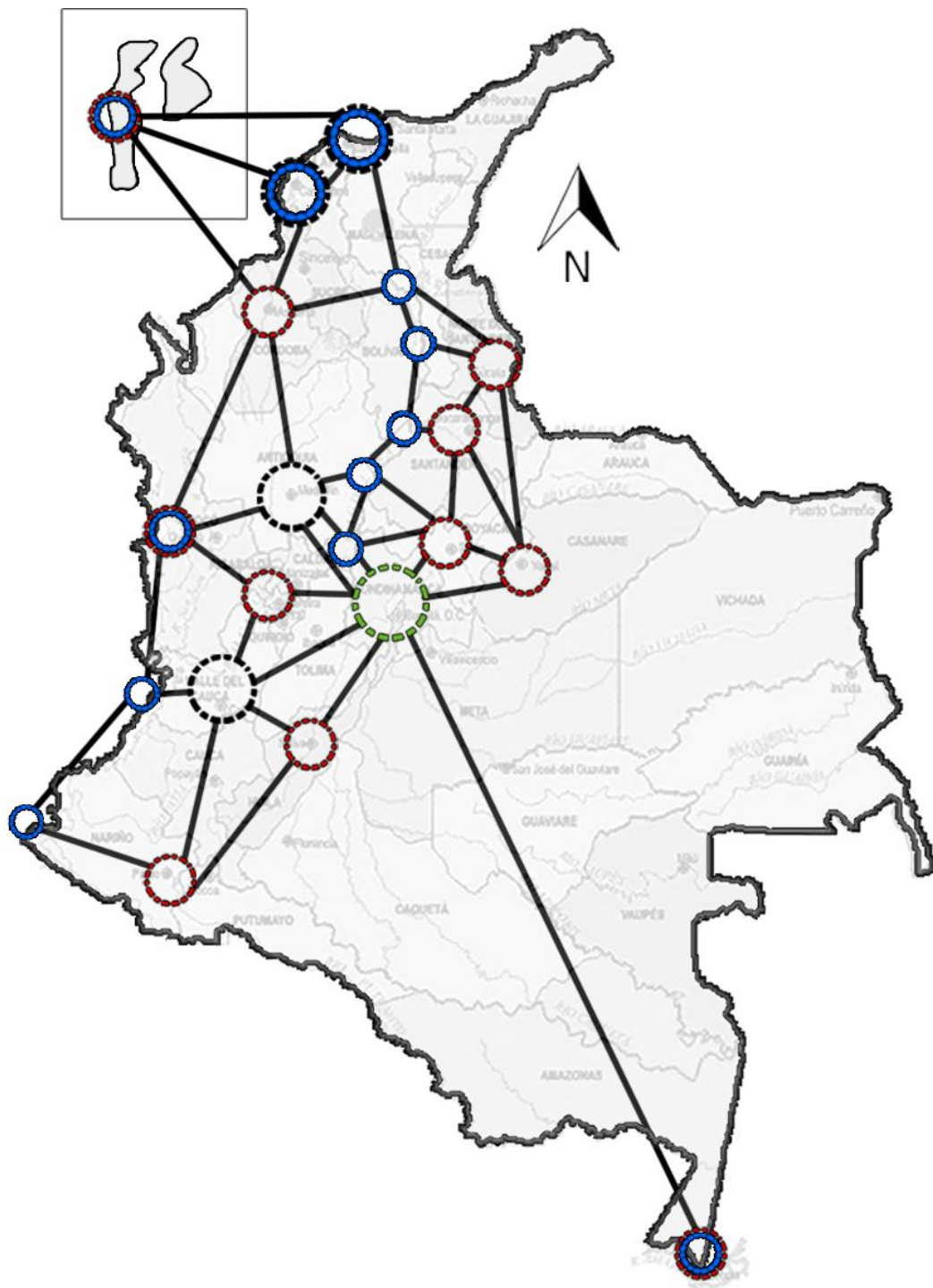
#### **3.3.2 Objetivos Específicos.**

- I. Generar una estrategia a nivel nacional, regional y urbano, basada en principios de logística, en donde se crean y distribuyen Satélites Logísticos de diferentes tipos dependiendo la escala, vocación, ubicación y capacidad del nodo urbano.
- II. Desarrollar una estrategia replicable en un nodo urbano específico (Bogotá), con sus diferentes satélites identificando los puntos más críticos y generando una estrategia de planeación urbana, con el fin de conectar a Bogotá logísticamente con su región.
- III. Definir un área específica de implantación, la cual es, la entrada vehicular a Bogotá, por la Calle 13, identificando a Mosquera y Funza como nodos urbanos capaces de soportar la Plataforma Logística.
- IV. Diseñar un Plan Maestro de implantación para la Plataforma, identificando cada uno de sus seis componentes, integrándolos con la ciudad y generando diferentes patrones de diseño, dando vocaciones a los espacios urbanos, como respaldo a la vivienda, dando espacio a espacios públicos y de recreación, así como nuevas conexiones viales, puentes y sistemas de transporte.
- V. Diseñar uno de los seis componentes a nivel arquitectónico y en detalle, siendo este el Centro Logístico Industrial (que comprende: bahías de descarga, zonas de almacenamiento y procesamiento, estación de tren, entre otros) y su conexión integral con el Plan Maestro general.

### 3.4 LOGÍSTICA SATELITAL EN COLOMBIA.

#### 3.4.1 Estrategia Nacional Satelital.

Gráfico 23: Plan Nacional de Red Satelital



Fuente: Elaboración Autor

La creación y ubicación de Satélites dentro de la red nacional de Satélites Logísticos funciona por medio de diferentes condiciones como Número de habitantes por ciudad, numero de toneladas originadas y destinadas anualmente y una conexión multimodal. Dependiendo estas características, se crean los diferentes puntos Logísticos y con unas especificaciones necesarias para su tamaño y ubicación.



- Satélites Tipo 1: Más de 12 millones de Toneladas ingresadas anualmente y más de 3 millones de habitantes. Cuenta con conexión ferroviaria, carretera, aérea y portuaria. Se derivan en plataformas mixtas – maquila y entrega a granel y al por mayor. BOGOTÁ.



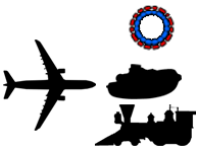
- Satélites Tipo 2: Entre 5 y 10 millones de Toneladas ingresadas anualmente y 1 o más millones de habitantes. Cuenta con conexión ferroviaria, carretera, aérea y portuaria. Se derivan en plataformas mixtas – maquila y entrega a granel y al por mayor. CALI Y MEDELLIN.



- Satélites Tipo 2-A: Entre 5 y 10 millones de Toneladas ingresadas anualmente y 1 o más millones de habitantes. Cuenta puerto Marítimo propio e infraestructura de conexión ferroviaria, carretera y aérea. Se derivan en plataformas mixtas y navales – maquila y entrega a granel y al por mayor. B/QUILLA Y CARTAGENA.



- Satélites Tipo 3: Ciudades capitales departamentales de más de 150mil habitantes y un promedio de 500mil a 2millones de toneladas ingresadas anualmente. Cuenta con conexión ferroviaria, carretera y aérea a menor escala. Se derivan en plataformas sencillas y entregas a granel. MONTERIA, PEREIRA, MANIZALES, TUNJA, PASTO, NEIVA, YOPAL, BUCARAMANGA Y CUCUTA.



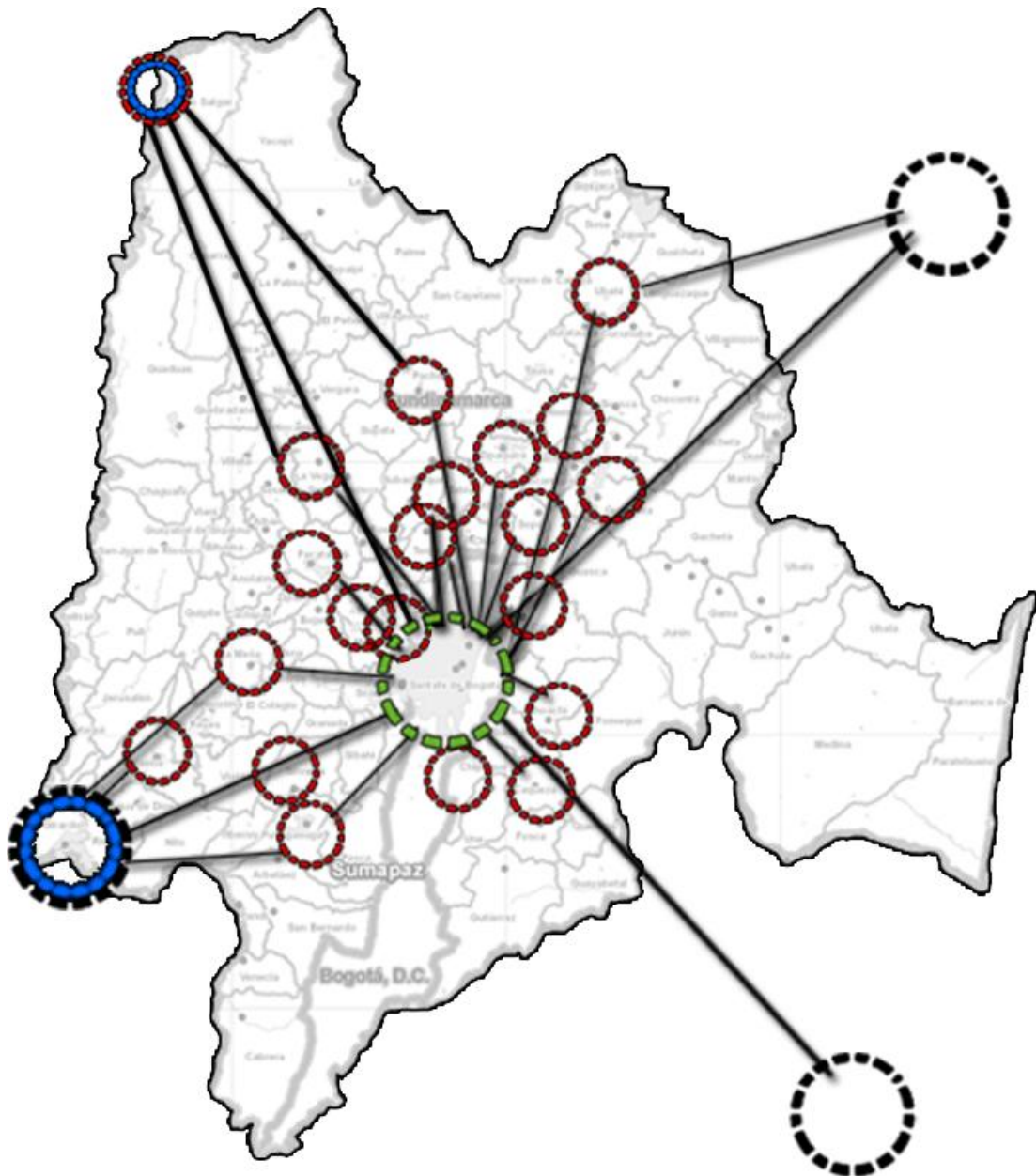
- Satélites Tipo 3-A: Ciudades capitales departamentales de más de 150mil habitantes y un promedio de 500mil a 2millones de toneladas ingresadas anualmente. Cuenta con puerto naval propio con conexión carretera y aérea a menor escala. Se derivan en plataformas sencillas y navales y entregas a granel. LETICIA, QUIBDO Y SAN ANDRES ISLAS.



- Satélites Tipo 4: Pequeñas poblaciones representadas por puertos navales importantes para el movimiento de carga nacional. Conexión carretera y férrea a menor escala. Se derivan plataformas navales y entregas al por mayor. TUMACO, BUENAVENTURA, PUELTO SALGAR, PUERTO BERRIO, BARRANCABERMEJA, GAMARRA Y EL BANCO.

### 3.4.2 Estrategia Regional Satelital.

Gráfico 24: Plan Regional Satelital de Cundinamarca



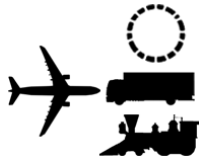
Fuente: Elaboración Autor

La creación y ubicación de Satélites dentro de la red regional de Satélites Logísticos funciona por medio de diferentes condiciones como Número de habitantes por ciudad, vocación dentro de la región y una conexión multimodal. Dependiendo estas características, se crean los diferentes puntos Logísticos y con unas especificaciones necesarias para su tamaño y ubicación.





• Satélites Tipo 1: Ciudades principales a nivel regional de más de 1 millón de habitantes. Conexión regional férrea, carretera, aérea y portuaria. Ciudades con gran posibilidad de importación y exportación de productos. Deriva en Grandes plataformas mixtas – maquila, entrega al granel y al por mayor. BOGOTÁ.



• Satélites Tipo 2: Ciudades secundarias a nivel regional de más de 120mil habitantes. Conexión regional con satélites tipo 1 férrea, portuaria y carretera. Ciudades de apoyo en términos de movimiento nacional de carga. Deriva en plataformas mixtas, entrega a granel y al por mayor. VILLAVICENCIO Y TUNJA.



• Satélites Tipo 2-A: Ciudades o poblados de carácter naval a nivel regional. Conexión férrea y carretera. Ciudades con gran posibilidad de importación y exportación de productos y movilidad interna. Deriva en plataformas medianas navales y entregas al por mayor. GIRARDOT.



• Satélites Tipo 3: Poblados productivos que alimentan las grandes ciudades. Conexión férrea y carretera. Deriva en pequeños centros de abastecimiento regional. ZIPAQUIRA, LA MESA, LA CALERA, CHOACHI, FACATATIVA, CHIA, SOPO, GUATAVITA, TABIO, TENJO, FUNZA, ETC.



Satélites Tipo 3-A: Puertos navales de conexión nacional. Conexión férrea y carretera. Deriva en una plataforma naval de abastecimiento regional. PUERTO SALGAR.

### **3.4.3 Estrategia Urbana Satelital.**

Gráfico 25: Plan Urbano Satelital en Bogotá



Fuente: Elaboración Autor

La creación y ubicación de Satélites dentro de la red urbana de Satélites Logísticos funciona por medio de diferentes condiciones como mayor cantidad de ingreso y salida de carga por las troncales viales, tipo de impactos negativos dentro de la ciudad y tipo de conexión intermodal, así como la ubicación de los diferentes centros de abastecimiento.



- Satélites Tipo 1: Gran plataforma logística de uso mixto y de conexión intermodal (férreo, carretero, aéreo y naval), ubicado en una zona periférica de la ciudad en donde además de procesos de almacenamiento y distribución al por mayor y a granel, se realiza maquilado y procesos de valor agregado. Promueve fundamentalmente la comercialización rápida de productos de importación y exportación y la disminución considerable de costos. PLATAFORMA MOSQUERA – FUNZA.



- Satélites Tipo 2: Plataformas a escala de ciudad en diferentes puntos de acceso de la periferia urbana, en donde se almacenan y reparten al granel diferentes productos comerciales. PLATAFORMA NORTE, PLATAFORMA AV. CLL. 80,



- Satélites Tipo 3: Pequeños puntos en la ciudad de recepción de mercancía al granel para directa comercialización. PUNTO ABASTOS, PUNTO CENTRO, PUNTO AEROPUERTO, PUNTO FONTIBON, PUNTO USAQUEN Y PUNTO TUNAL.

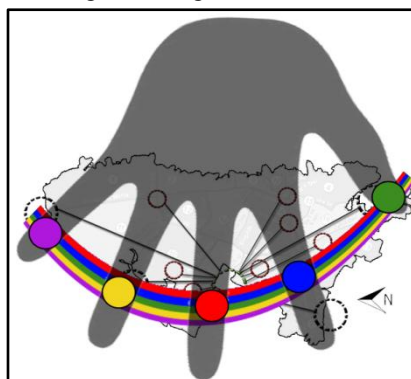
### 3.4.3.1 Mano Logística Bogotana

La estrategia satelital urbana, no solamente pretende generar una serie de puntos en Bogotá, sino que conceptualmente general un plan de desarrollo integral que amarre cada uno de los Satélites periféricos.

Se define estéticamente a Bogotá como una mano, y cada uno de sus dedos representa un acceso de entrada y salida de carga a la ciudad. La idea integral de amarre es desarrollar una estrategia estilo arco, que cruce en sentido perpendicular a cada uno de los dedos generando una conexión que construya un límite de ciudad pero al mismo tiempo una relación de Bogotá con la Región que se llevaría a cabo en el espacio que se genera entre cada uno de los dedos. Esta estrategia se lleva a cabo por medio de la especialización de cada uno de los puntos satelitales derivados el plan Satelital urbano.

El siguiente grafico muestra cual es la idea conceptual de conexión Bogotá- Región y creación de borde de ciudad.

Gráfico 26: Mano Logística Bogotana - Fuente: Elaboración Autor





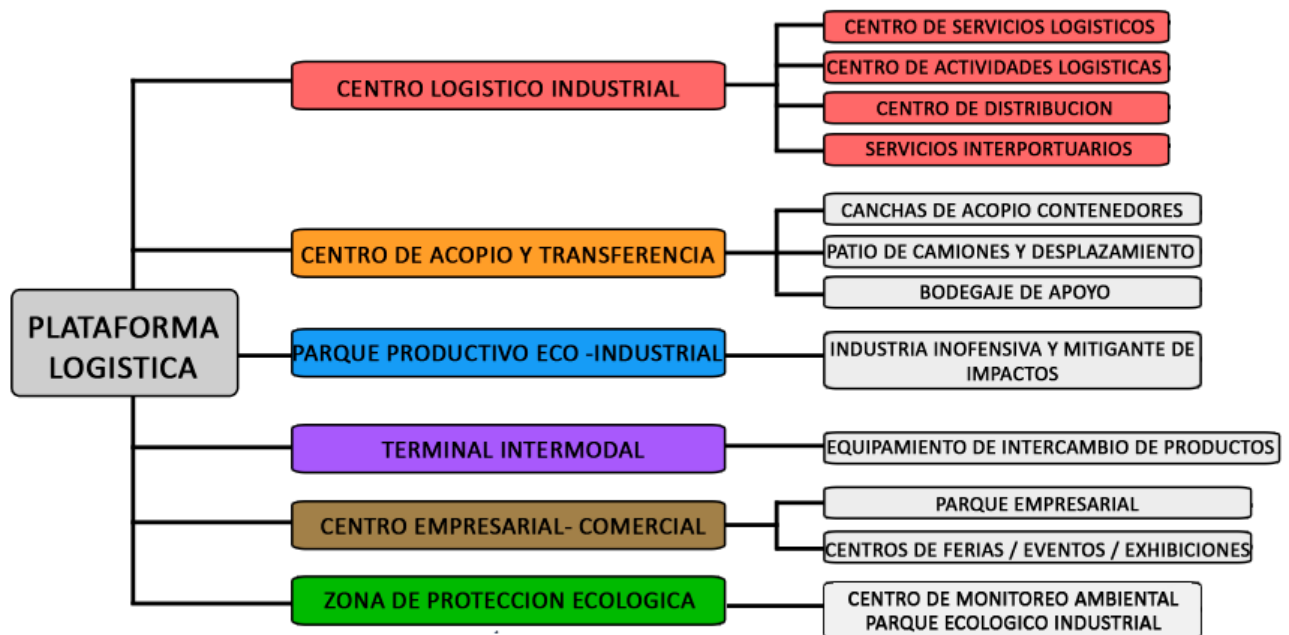
### 3.5 PLAN MAESTRO - PLATAFORMA LOGISTICA MOSQUERA/FUNZA.

#### 3.5.1 Desarrollo Integral Plataforma Logística

El desarrollo de la plataforma logística de Mosquera – Funza, se realiza en base a la solución de la problemática planteada inicialmente, y debido a esto y a la organización eficiente de la plataforma, se dividieron y se especializaron las funciones y se proyectan equipamientos complementarios derivados de la ubicación del complejo.

El siguiente mapa conceptual muestra los componentes de la plataforma logística.

Gráfico 27: Esquema de organización de actividades por equipamiento.



Fuente: Elaboración Autor

El complejo plataforma logística se compone de 6 equipamientos generales, espacio público, senderos verdes y ecológicos, nuevas ampliaciones viales, estaciones de pesaje y de contabilización de carga, ampliación y cuidado ambiental del humedal, uso de predios existentes como predios de acopio.

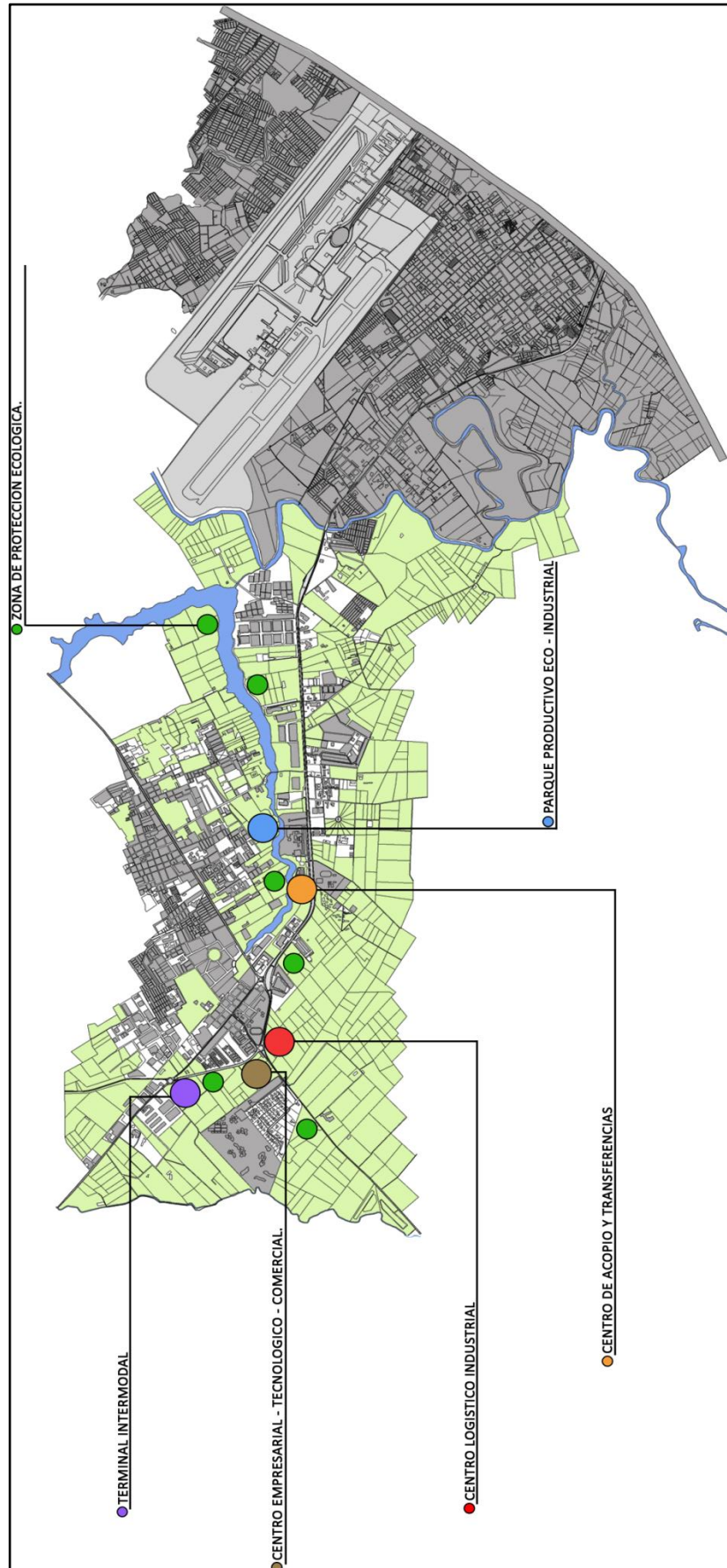
La plataforma logística se divide en los 6 equipamientos los cuales cumplen con la siguiente función:

- Terminal Intermodal: La terminal intermodal, es un equipamiento complementario para el "Centro Logístico Industrial", en donde se generan intercambios de productos de ingreso y salida a la ciudad a otras modalidades de transporte.

- Centro Empresarial – Tecnológico - Comercial: Su función es apoyar el desarrollo de servicios comerciales, de distribución y venta en general de productos de tipo exportación al por mayor o al granel, por medio de salas de venta generales, ferias de exhibición y exposiciones. Acoge también el desarrollo de un parque empresarial que atienda los requerimientos y necesidades de servicios de cada entidad, por medio de la innovación tecnológica y el uso de las mismas para generar los mejores y más eficientes procesos logísticos.
- Centro Logístico Industrial: Su función es prestar una serie de servicios logísticos de organización, gestión y valor agregado a los productos que se reciben. Se van a prestar servicios de almacenamiento, procesamiento de productos locales o en tránsito, procesos de distribución al por mayor o al granel, y conexiones estratégicas de nivel satelital regional y nacional, así como apalancamiento de procesos de importación y exportación. Es el modelo jerárquico dentro de la plataforma logística.
- Centro de acopio y transferencias: Su función es acoger las demandas de superficie de acopio derivadas de la actividad de la Plataforma logística y los puertos, así como servir de estación de transferencia de carga desde y hacia los puertos en el sistema carretero y férreo.
- Parque Productivo Eco-Industrial: Debe permitir actividades productivas industriales de tipo inofensivo y molesto, orientados a la exportación y que demandan o complementan las actividades logísticas, basados en la conservación ambiental de insumos y elaboración sostenible de procesos industriales.
- Zonas de protección y monitoreo Ecológico: Recuperación y conservación de los ecosistemas naturales protegiendo la fauna y flora nativa, complementando las actividades humanas asociadas a la plataforma logística. Se integra por áreas verdes, circuitos ecológicos, observatorios, centros de información y un equipamiento de monitoreo ambiental integrado entre el humedal, el cual pretenden obtener información acerca del impacto ambiental de la plataforma logística en general.

### 3.5.2 Esquema Urbano Organizacional

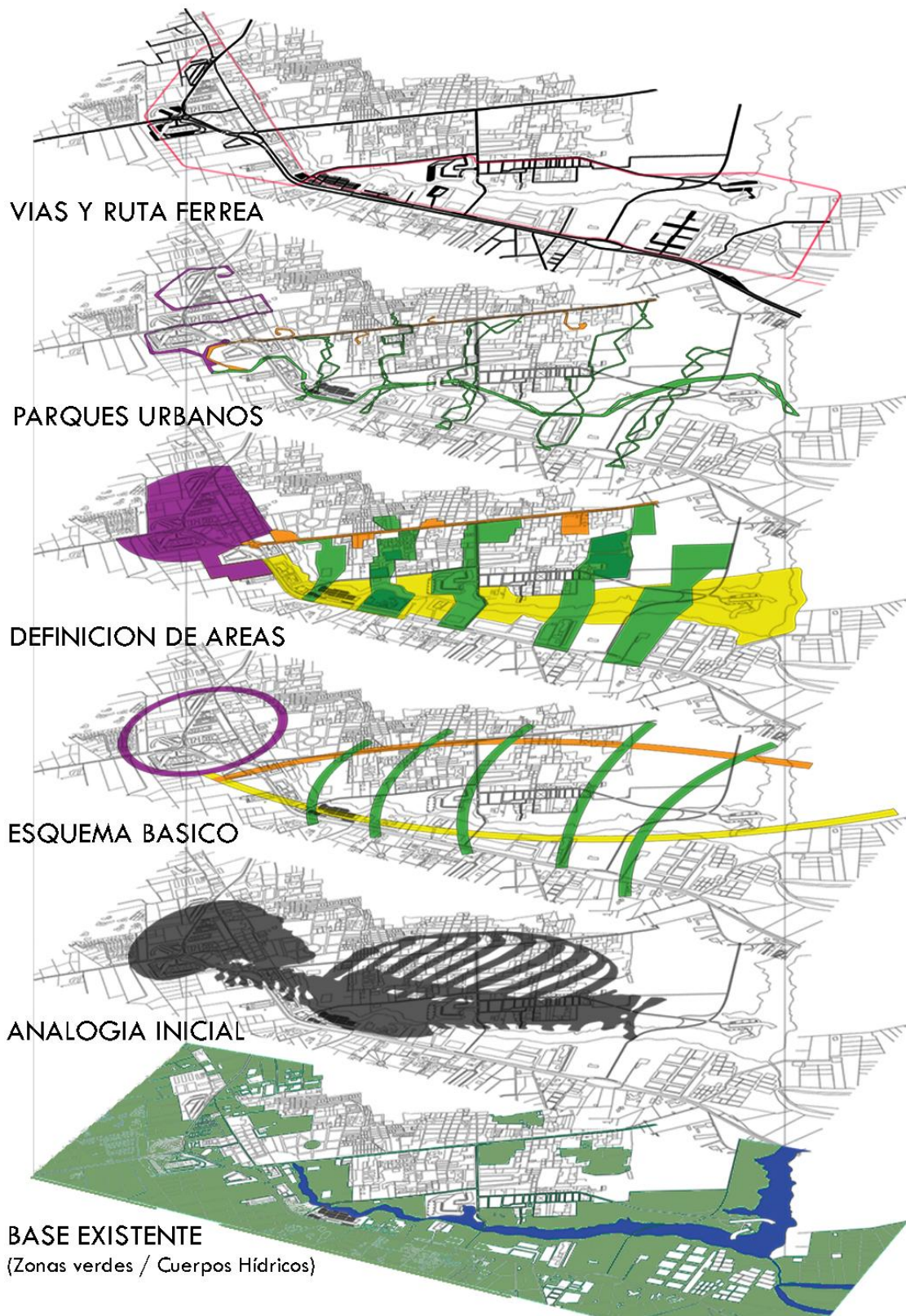
Gráfico 28: Localización y esquema de organización de Plat. Logística – Fuente: Elaboración Autor





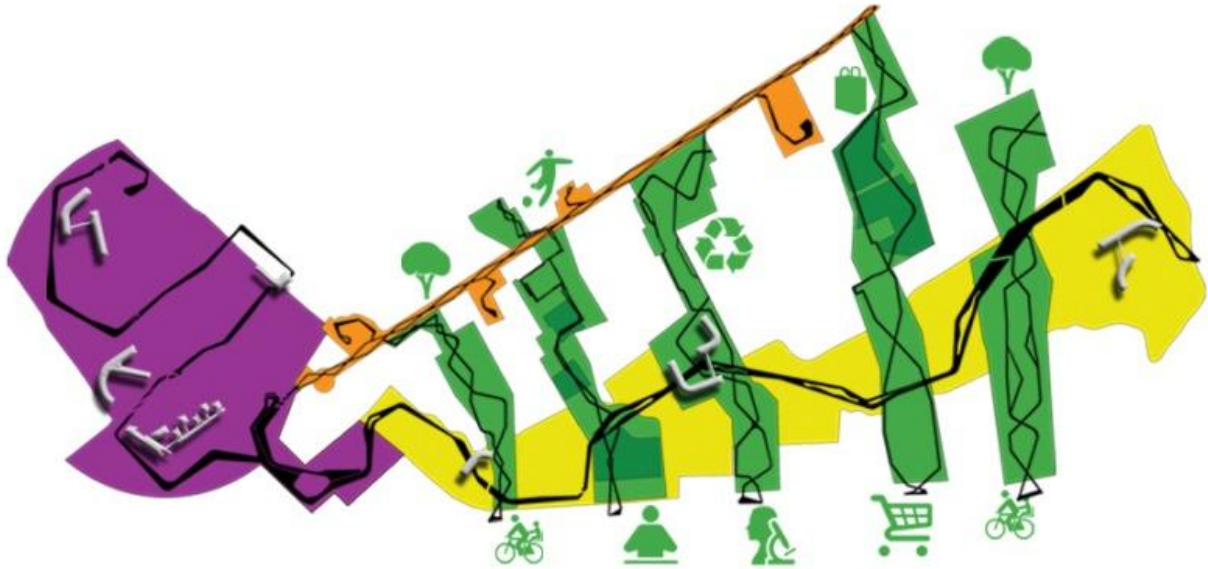
### 3.5.3 Concepto y desarrollo Urbano

Gráfico 29: Diagrama Explotado de desarrollo Urbano – Fuente: Elaboración Autor



### 3.5.4 Estrategia Urbana

Gráfico 30: Esquema de estrategia Urbana – Fuente: Elaboración Autor



#### ● CRANEO

El cráneo constituye la parte más importante y jerárquica del proyecto. Este parque urbano se compone de un parque periférico verde, nuevo desarrollo vial de puentes, senderos verdes y peatonales, la conservación y recuperación del centro histórico de Mosquera, nuevo equipamiento de transporte “Estación de tren Funza” y los Equipamientos de la Plat. Log “Terminal Intermodal, Centro Empresarial y Comercial y el Centro Logístico Industrial”.

#### ● ESTERNON

El esternón es la parte que cierra la caja torácica en la parte superior. Este parque lineal sobre la vía se integra de cada amarre y cierre específico con cada costilla, crea espacios públicos y zonas verdes y mejora existentes y hace parte de la vértebra de unión.

#### ● COLUMNA VERTEBRAL

La columna vertebral que cierra el costillar en la parte de abajo e integra completamente el humedal al proyecto, se compone por un parque espiral, Inter-puentes peatonales, zonas de actividades recreativas, integración del agua, muelles de actividades lúdicas, equipamientos de seguridad, puestos comerciales y de entretenimiento, integración con la vértebra de unión y el equipamiento de la Plat. Log “Centro de Monitoreo Ecológico”.

#### ● VERTEBRA DE UNION

Es el punto donde se genera un gran nodo urbano de conexión entre 3 parques principales y se compone de un gran parque de niveles y un mirador.

## ● COSTILLAR

El costillar que funciona como un tejido intra-urbano que teje toda la sección interna entre el esternón y la Columna se divide en 5 piezas o zonas que cumplen cada una con una función específica dentro del ámbito urbano.



Costilla verde - Cuenta con senderos ecológicos, Caminos y ciclo-circuitos, construcciones con cubiertas verdes, captación de energías alternativas y zonas de integración de cuerpos de agua.



Costilla Equipamientos - Está compuesta de un equipamiento deportivo y uno cultural (biblioteca), grandes zonas de espacios públicos y textura de piso entre las manzanas, mejoras en las condiciones de vivienda e integración del nuevo equipamiento de salud y el club privado deportivo.



Costilla Eco-Tecnológica - Espacio que cuenta con el Equipamiento de la Plataforma Logística "Eco - Industria", fortalecimiento de la vivienda con cubierta verde, uso de energías alternativas y senderos verdes.



Costilla Comercial - Cuenta con un equipamiento comercial abierto "Life Style Center", plaza comercial principal, fortalecimiento de las condiciones de vivienda, senderos peatonales y ciclorutas.

### **3.5.5 PLAN MAESTRO**

El siguiente Plano muestra el plan maestro de complejo plataforma logística que se propone para el asentamiento urbano de Mosquera y Funza.



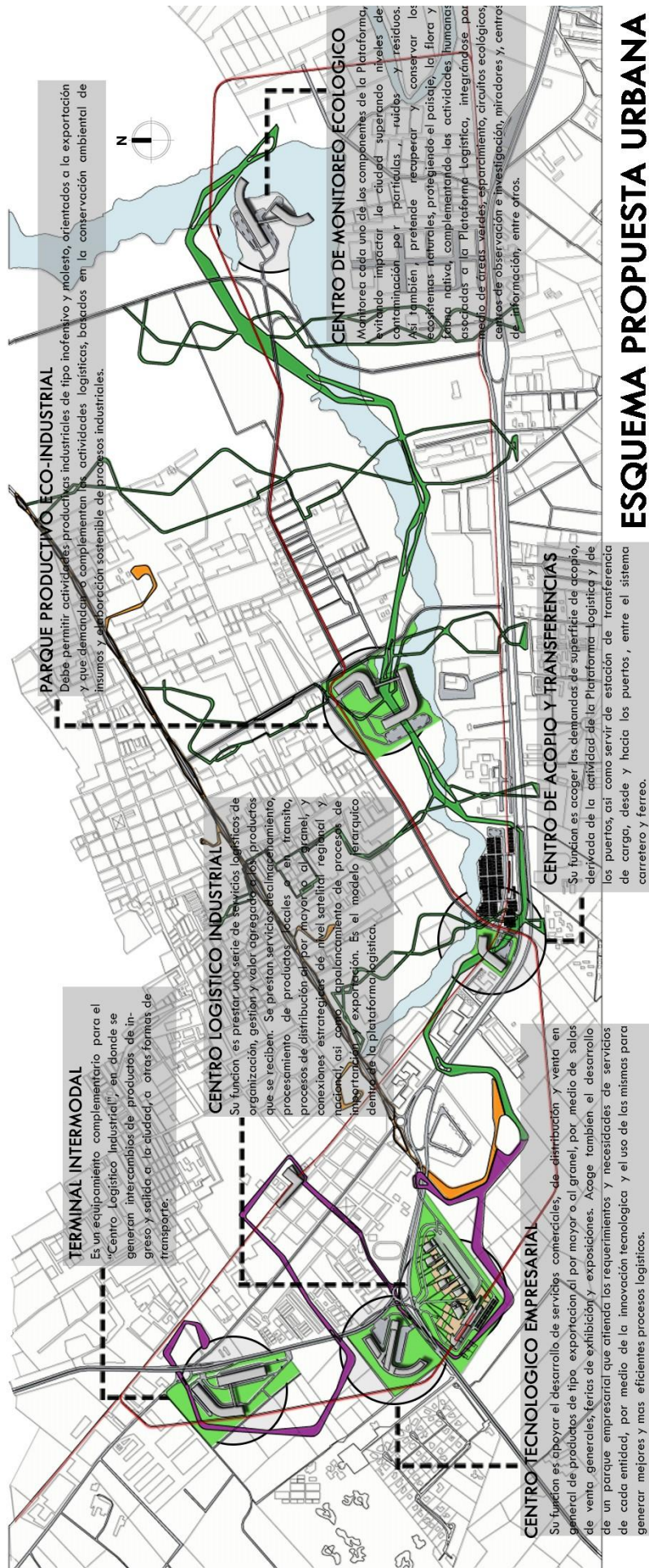


Gráfico 31: Plan Maestro

Fuente:  
Elaboración Autor

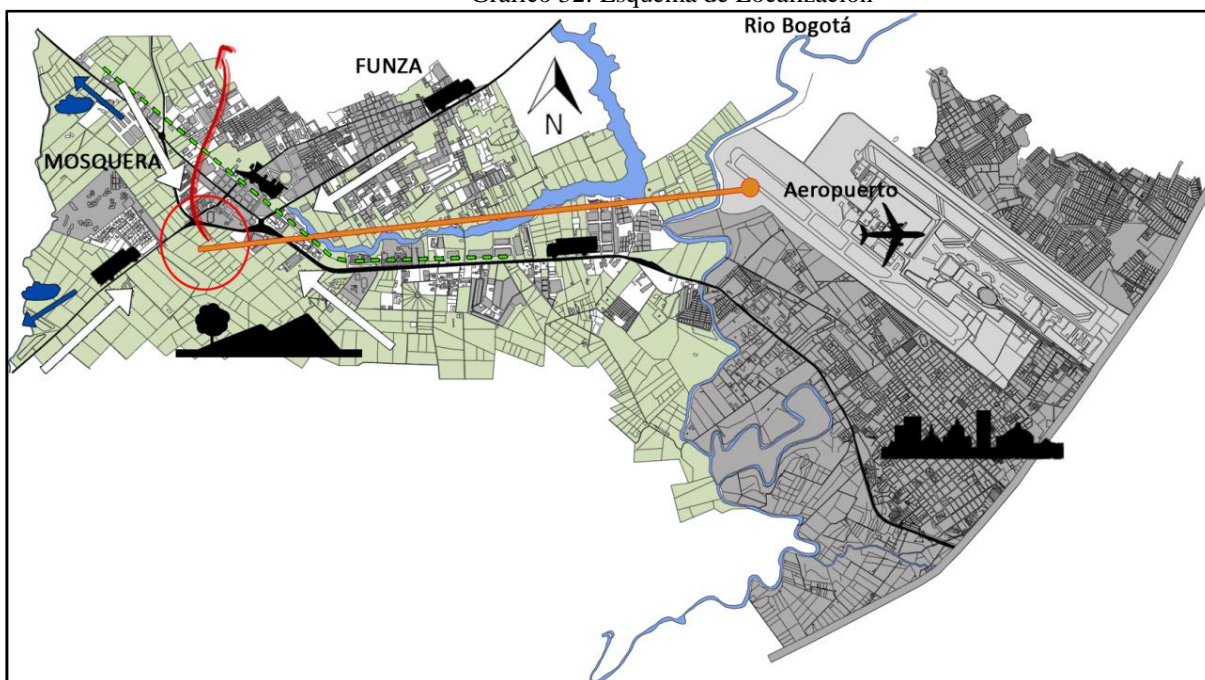
### **3.6 PROYECTO ESPECÍFICO – CENTRO LOGISTICO INDUSTRIAL**

#### **3.6.1 Localización y Condiciones**

La localización del espacio estratégico para el centro logístico Industrial y se da debido a variables de conexión de infraestructura, movilidad y área requerida.

- Se localiza en medio de la intersección que conecta Bogotá con los puntos cardinales sur, occidente y norte a nivel regional y nacional, se conecta con la ruta del sol, la Autopista a Medellín, la Autopista Norte y la Autopista Sur.
- Promueve el crecimiento urbano de Mosquera y Funza y su futura conurbación entre pequeños asentamientos y de estos con Bogotá.
- Se encuentra a aproximadamente 10 km del Aeropuerto El Dorado (conexión aérea).
- Su vocación es 100% de Zona Económica Especial y Parque Industrial.
- Tiene fácil conectividad regional por medio del tren de Cercanías.
- Fácil Conexión con puertos marítimos y navales (Girardot y Puerto Salgar).
- Es una zona de alto compromiso ambiental y social a pesar de su ubicación periférica con respecto a Bogotá.
- Centralidad de productos agrícolas alimentarios e industriales.

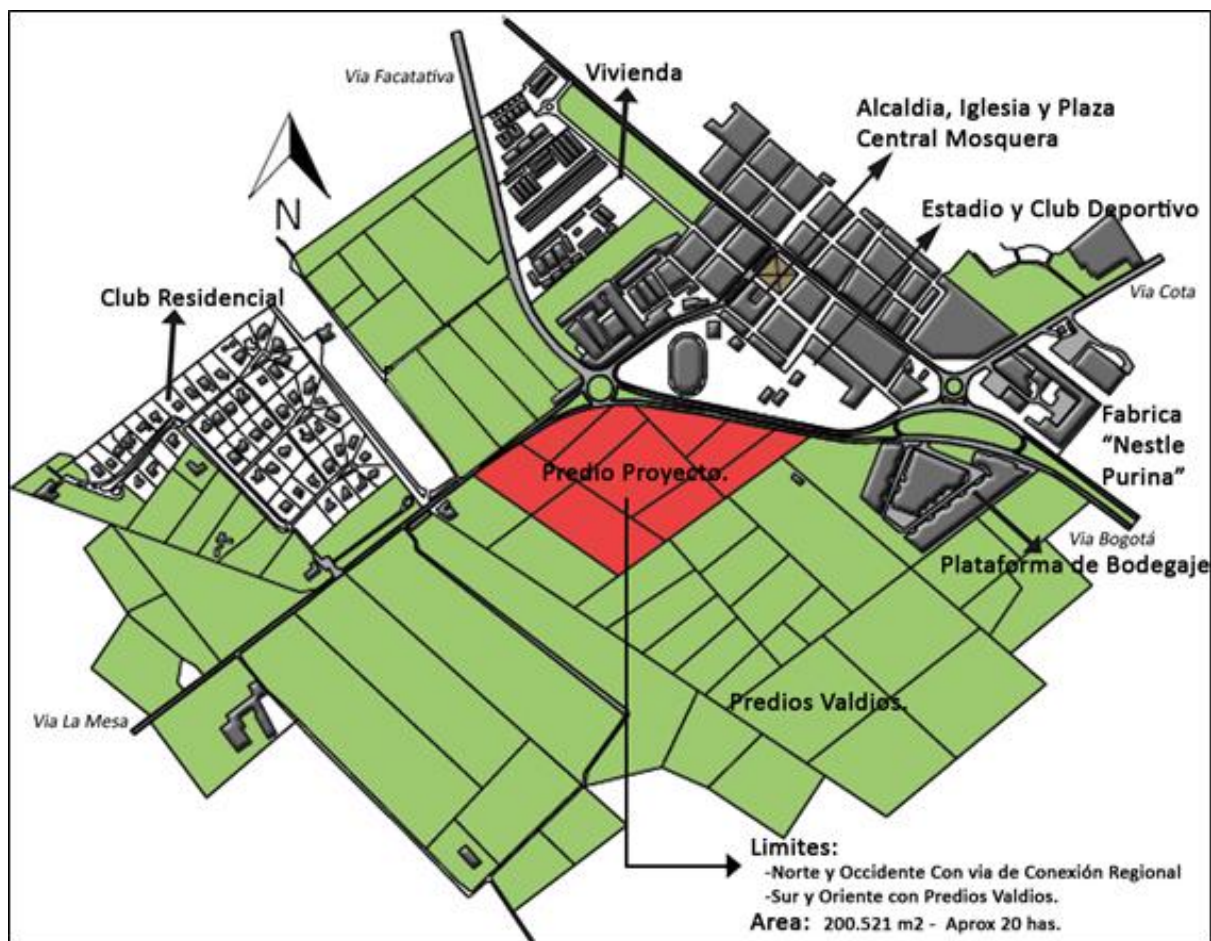
Gráfico 32: Esquema de Localización



Fuente: Elaboración Autor



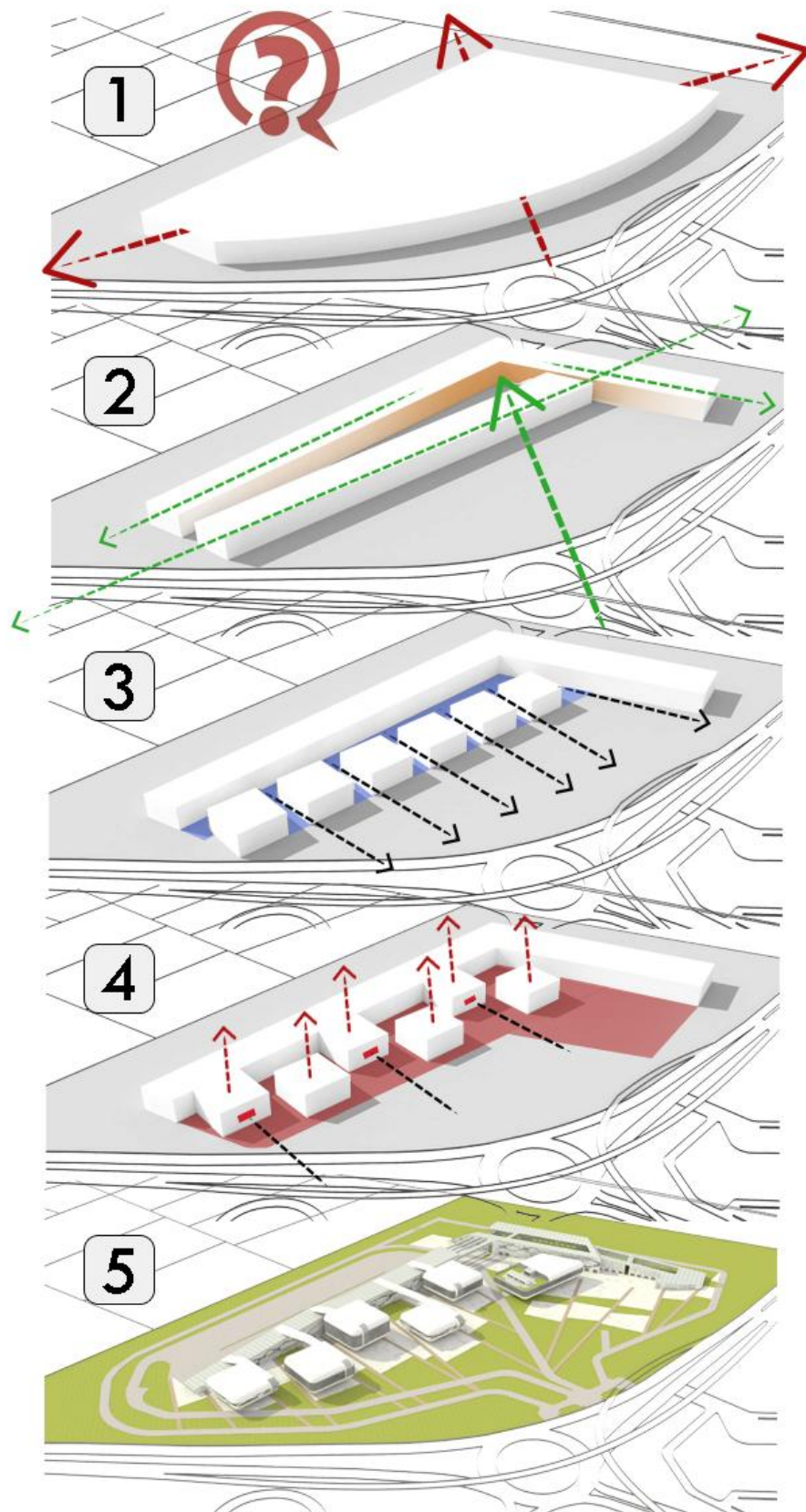
Gráfico 33: Localización Especifica



Fuente: Elaboración Autor

### 3.6.2 MEMORIA DE CONFORMACION VOLUMETRICA

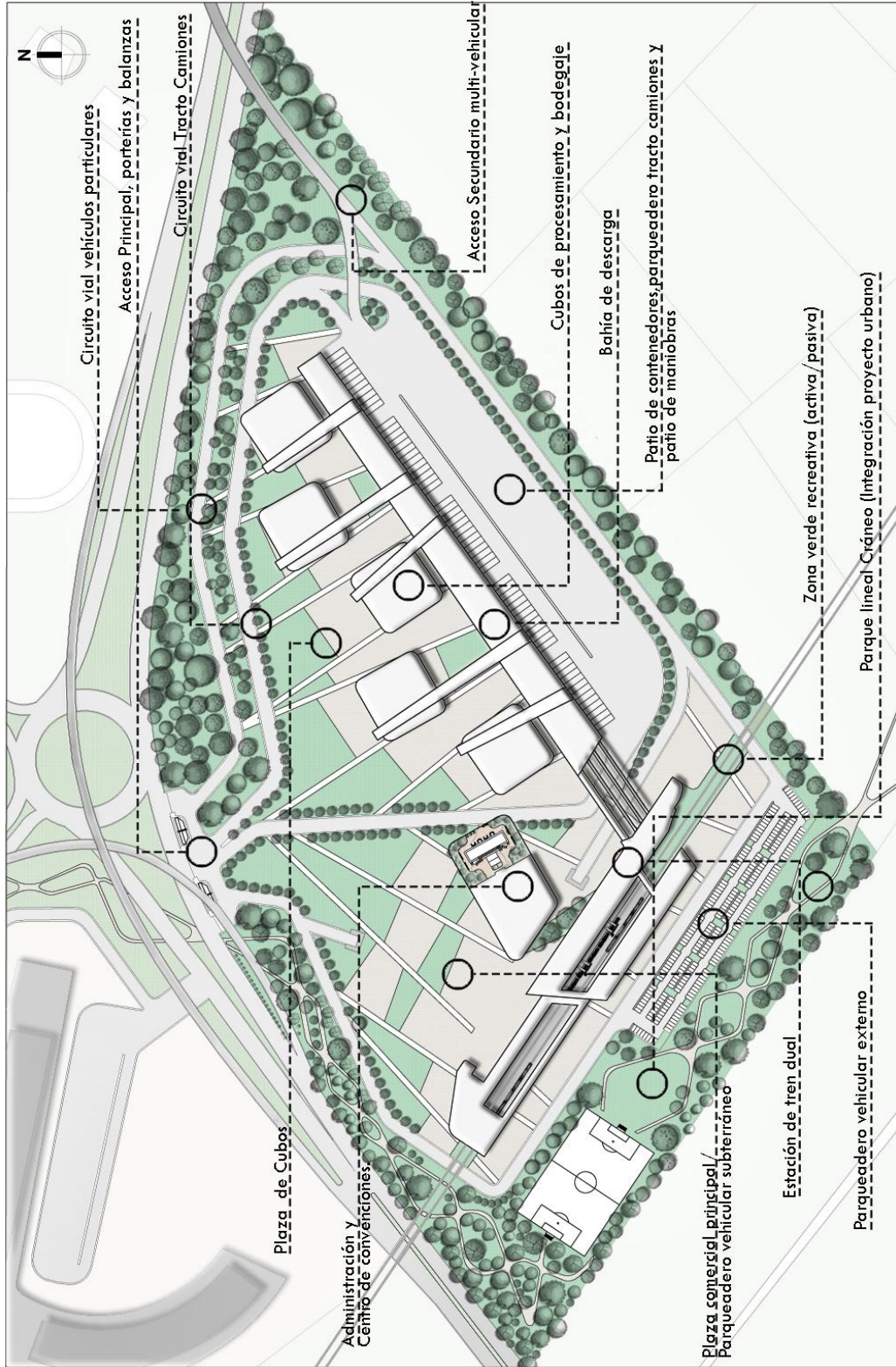
Gráfico 34: Memoria Volumétrica – Fuente: Elaboración Autor





### 3.6.3 PLANTA GENERAL DE CUBIERTAS

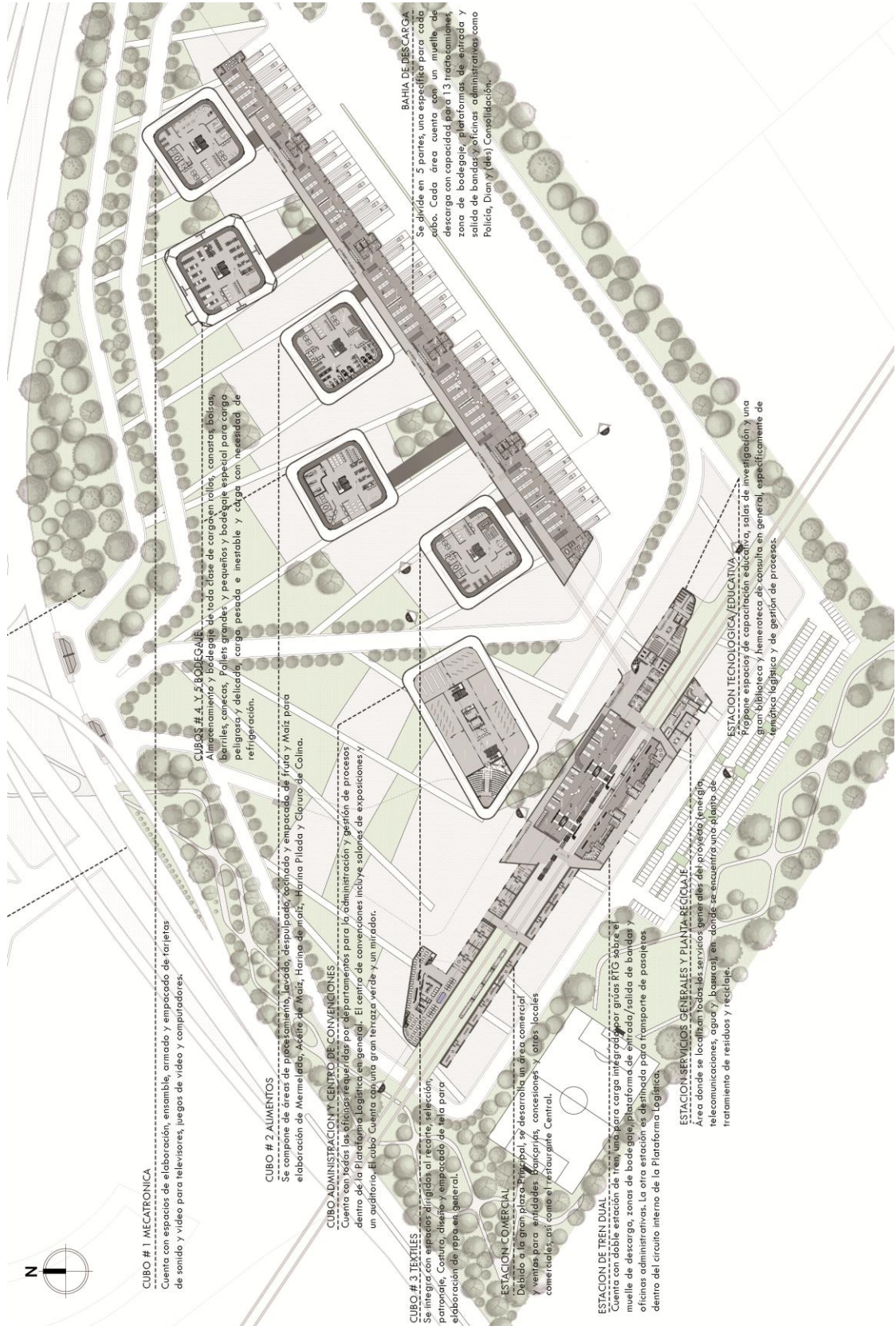
Gráfico 35: Planta de Cubiertas – Fuente: Elaboración Autor





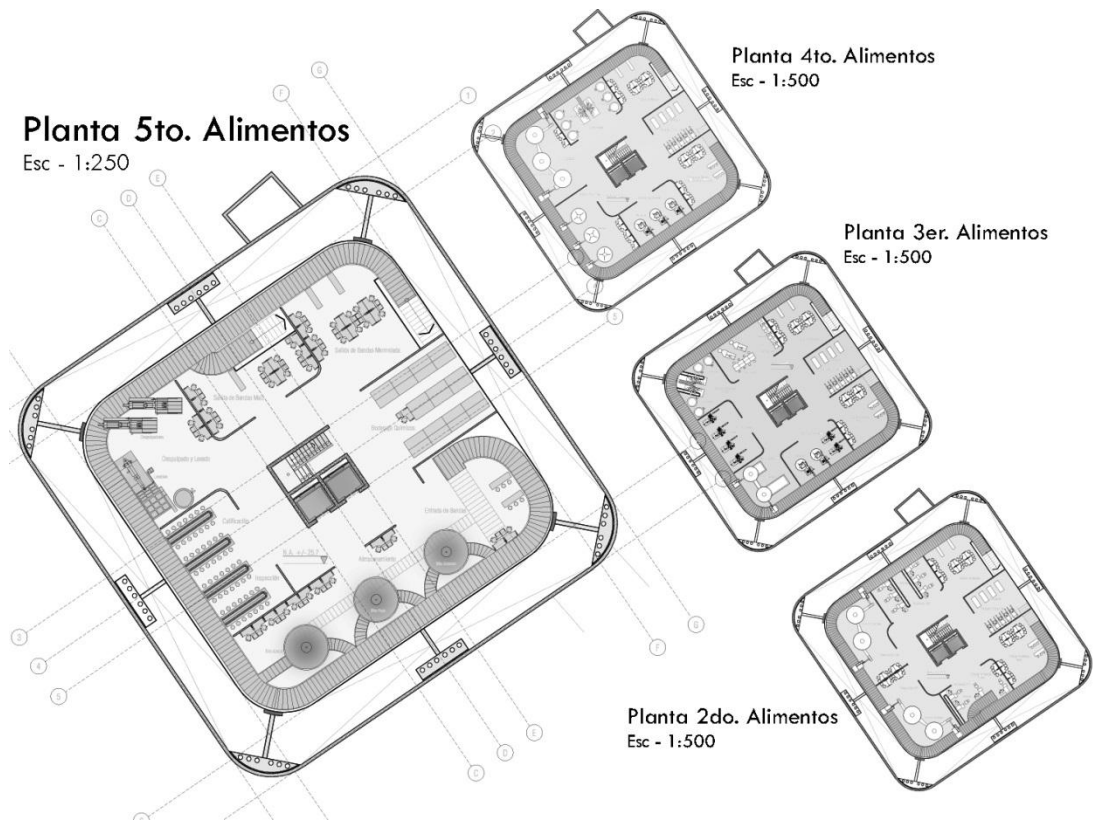
### 3.6.4 PLANTA DE PRIMER PISO

Gráfico 36: Planta de Primer piso – Fuente: Elaboración Autor



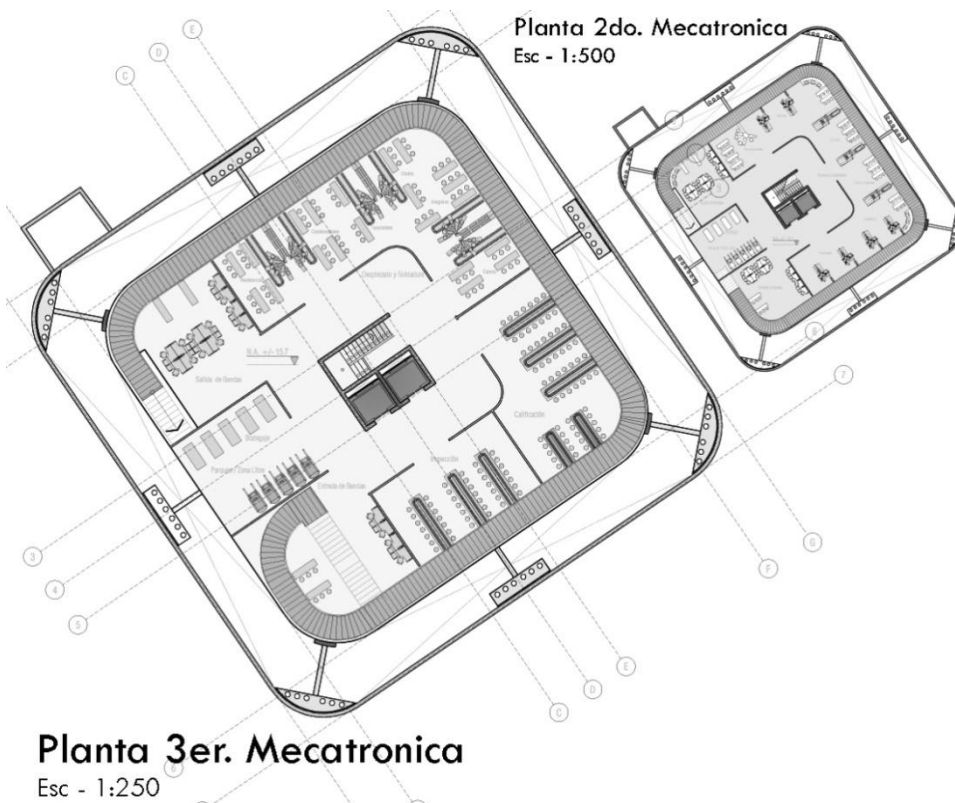
### **3.6.5 PLANTAS CUBO PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS**

Gráfico 37: Planta Cubo Procesamiento de Alimentos – Fuente: Elaboración Autor



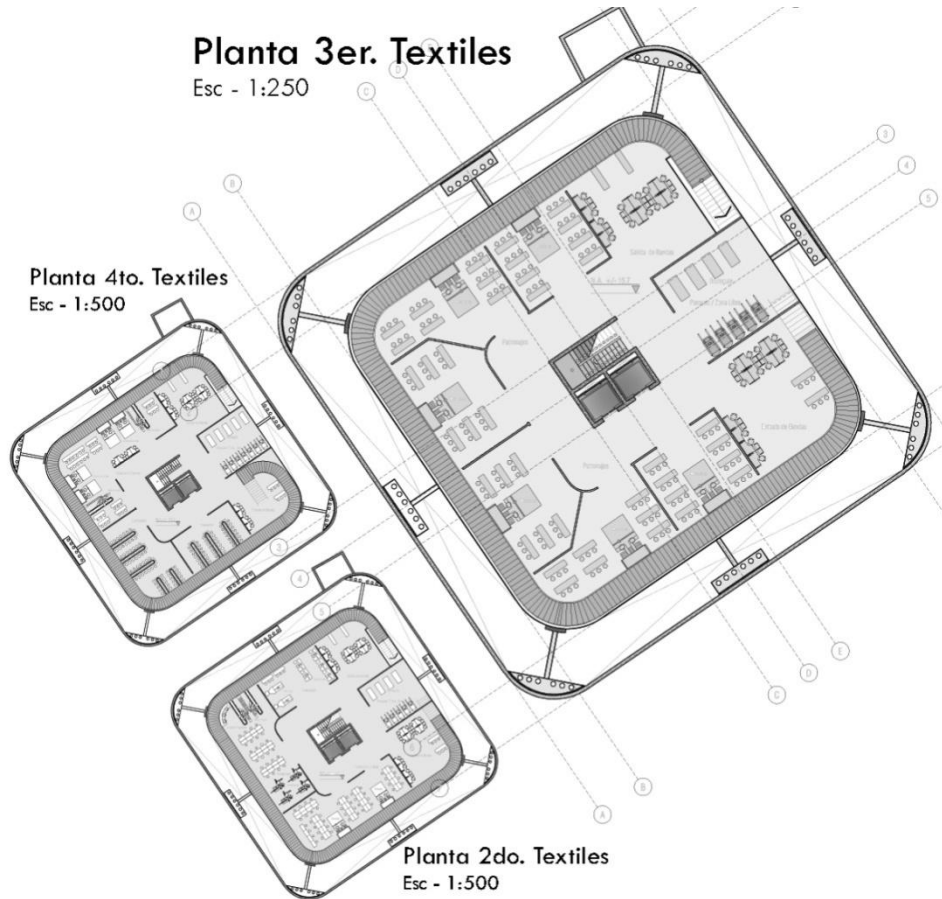
### **3.6.6 PLANTAS CUBO DE PROCESOS DE MECATRONICA**

Gráfico 38: Planta Cubo de procesos de Mecatrónica – Fuente: Elaboración Autor



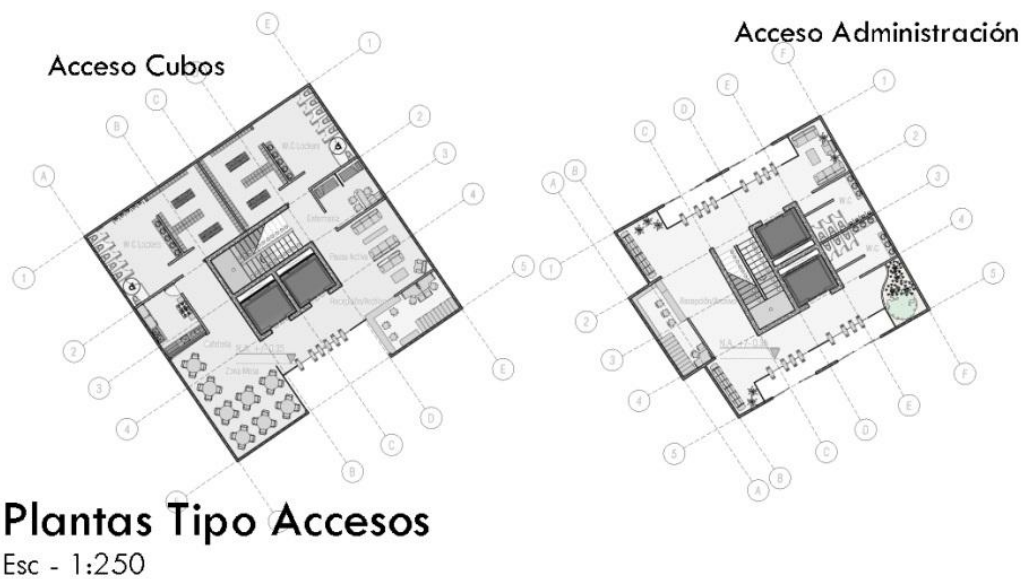
### **3.6.7 PLANTAS CUBO DE PROCESOS CON TEXTILES**

Gráfico 39: Planta Cubo de procesos con textiles – Fuente: Elaboración Autor



### **3.6.8 PLANTAS ACCESOS CUBOS**

Gráfico 40: Planta Accesos Cubos – Fuente: Elaboración Autor

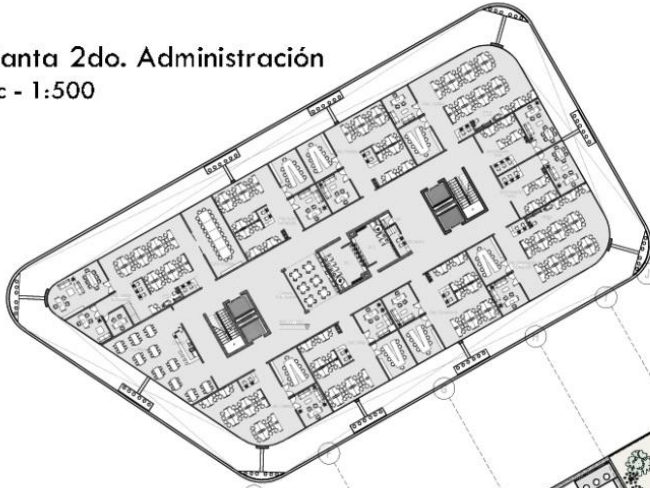




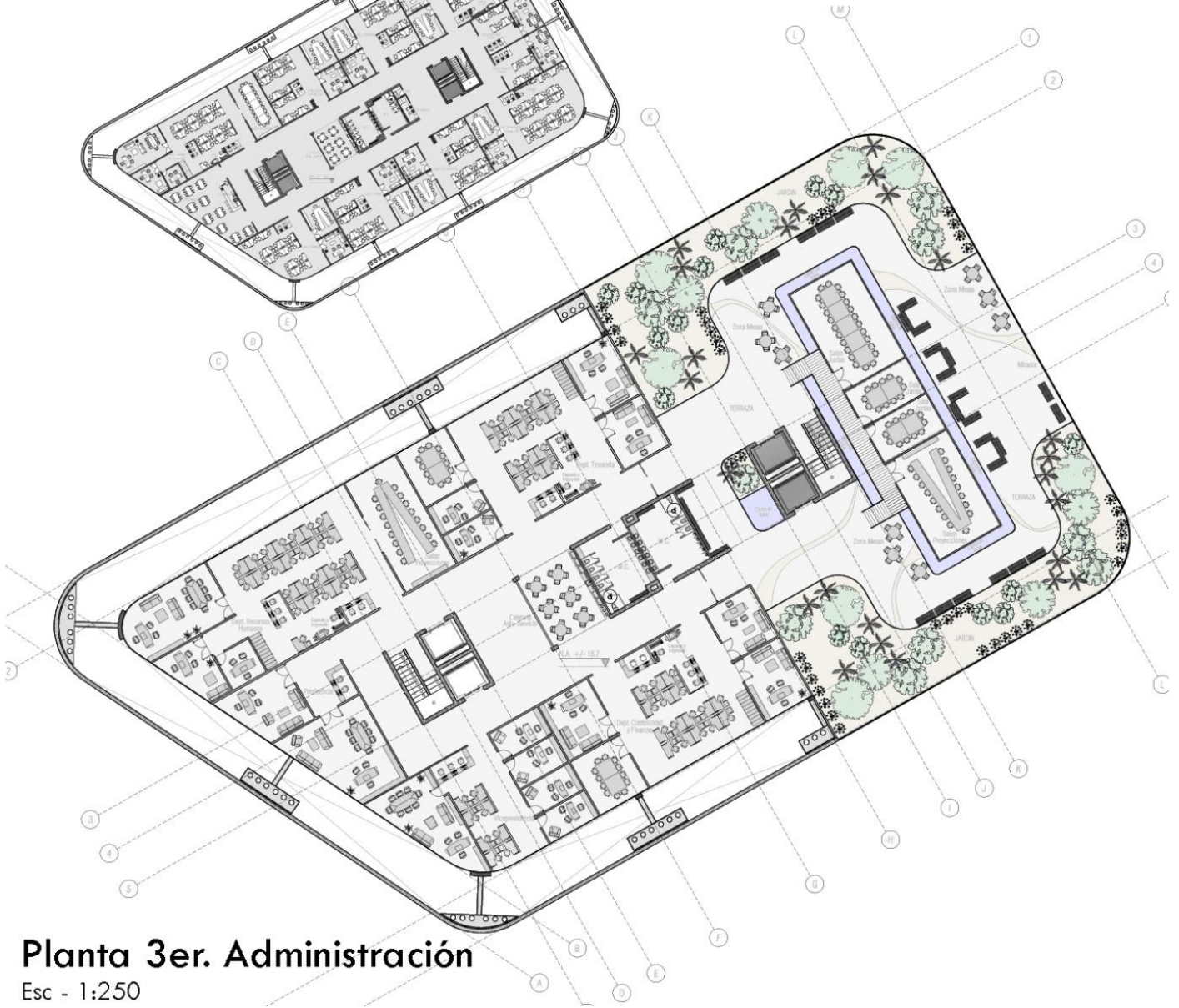
### 3.6.9 PLANTAS EDIFICIO ADMINISTRATIVO

Gráfico 41: Planta Edificio Administrativo – Fuente: Elaboración Autor

**Planta 2do. Administración**  
Esc - 1:500



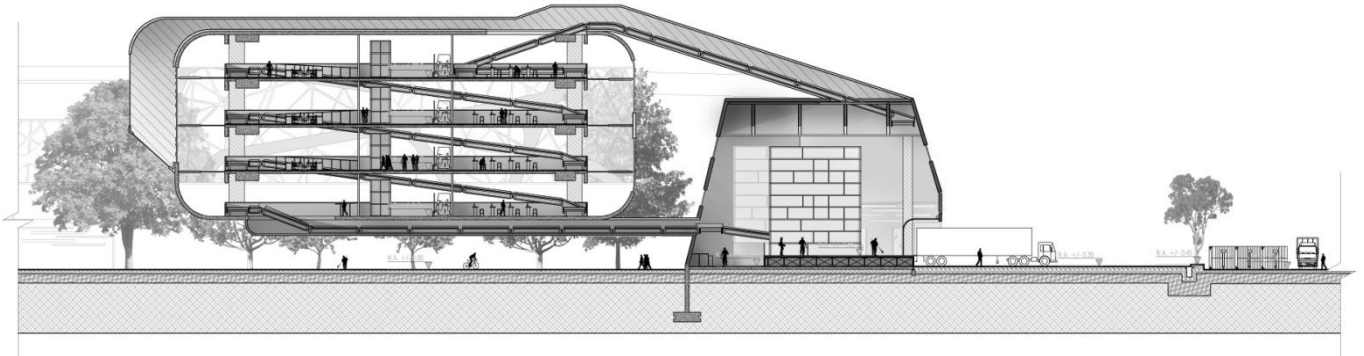
**Planta 3er. Administración**  
Esc - 1:250





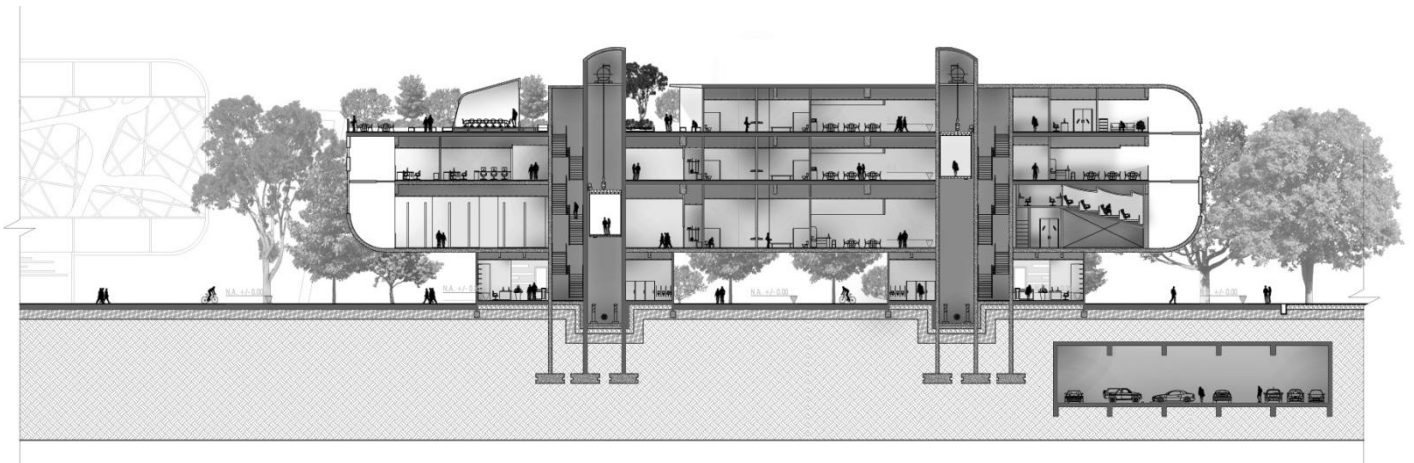
### **3.6.10 CORTE CUBO TEXTILES**

Gráfico 42: Corte cubo textiles – Fuente: Elaboración Autor



### **3.6.11 CORTE EDIFICIO ADMINISTRATIVO**

Gráfico 43: Corte Edificio Administrativo – Fuente: Elaboración Autor



### **3.6.12 CORTE ESTACION DE TREN**

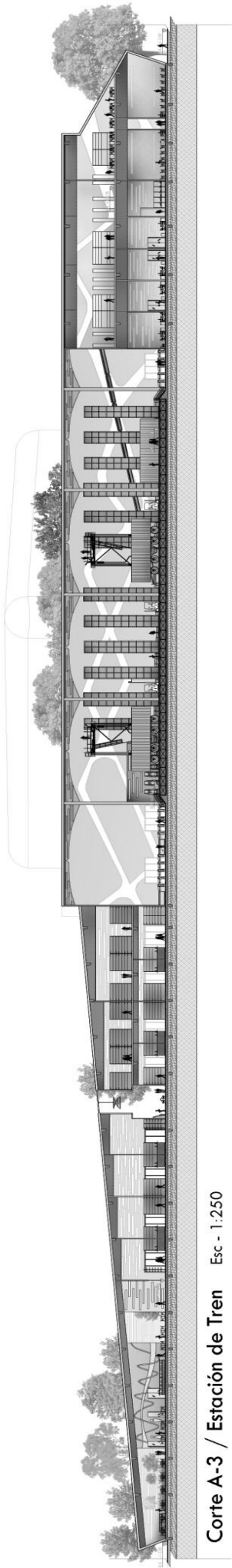
Gráfico 44: Corte Estación de tren – Fuente: Elaboración Autor (Pagina siguiente Izquierda).

### **3.6.13 CORTE BAHIA DE DESCARGA**

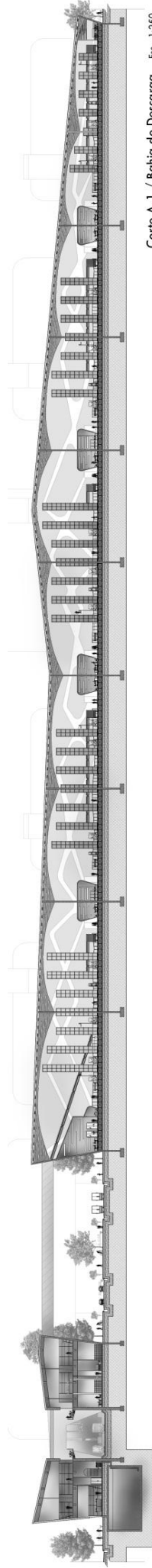
Gráfico 45: Corte Bahía de Descarga – Fuente: Elaboración Autor (Pagina siguiente Centro).

### **3.6.14 FACHADA ORIENTAL Y OCCIDENTAL**

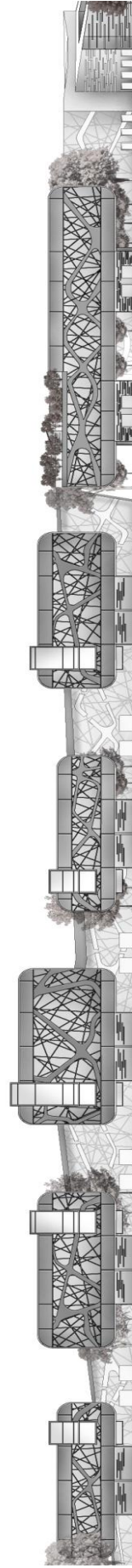
Gráfico 46: Fachada Oriental y Occidental – Fuente: Elaboración Autor (Pagina siguiente Derecha)



**Corte A-3 / Estación de Tren** Esc - 1:250



**Corte A-1 / Bahía de Descarga** Esc - 1:250



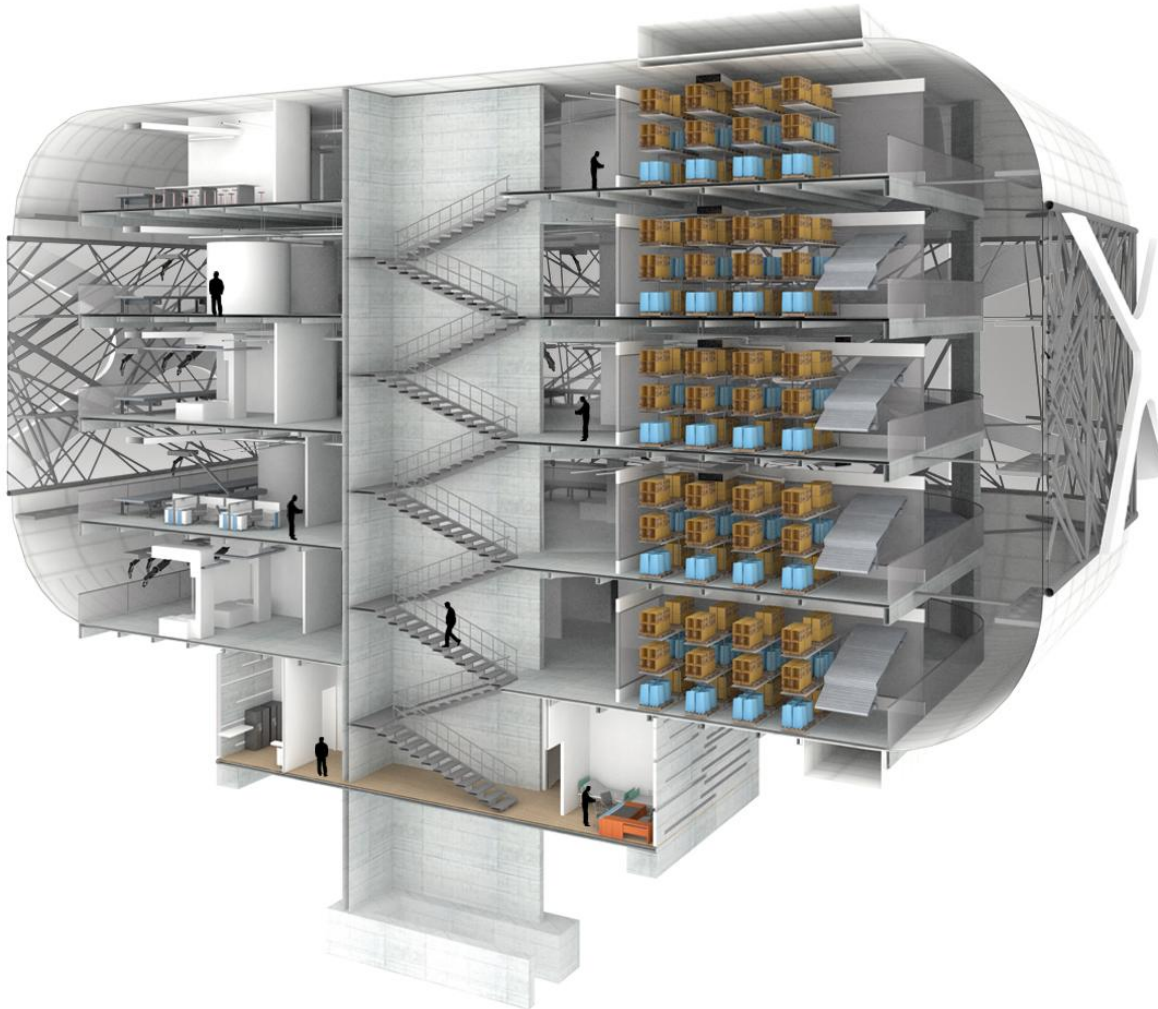
**Fachada Occidental / Cubos** Esc - 1:500



**Fachada Oriental / Bahía de Descarga** Esc - 1:500

### 3.6.15 CORTE VOLUMETRICO CUBO

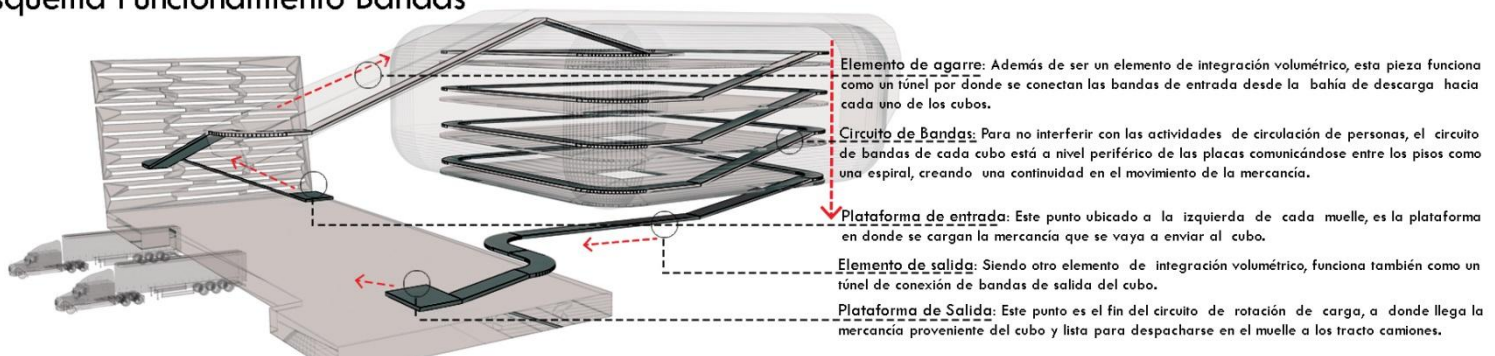
Gráfico 47: Corte Volumétrico Cubo – Fuente: Elaboración Autor



### 3.6.16 ESQUEMA FUNCIONAMIENTO BANDAS

Gráfico 48: Esquema de funcionamiento Bandas – Fuente: Elaboración Autor

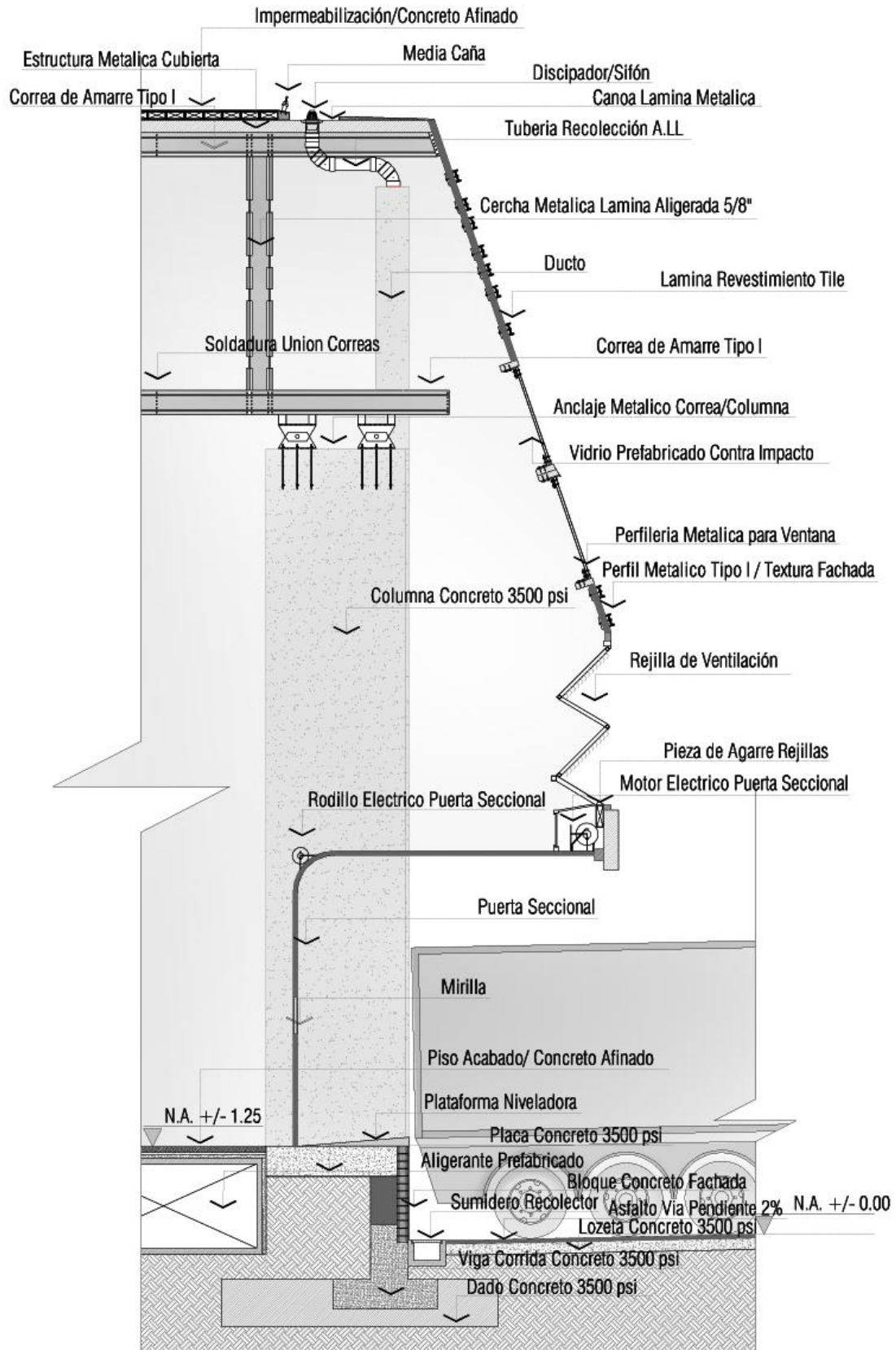
#### Esquema Funcionamiento Bandas





### 3.6.17 CORTE POR FACHADA – BAHÍA DE DESCARGA

Gráfico 49: Corte fachada bahía de descarga – Fuente: Elaboración Autor



### 3.6.18 DETALLE CONSTRUCTIVO

Gráfico 50: Detalle constructivo empate en Corte – Fuente: Elaboración Autor

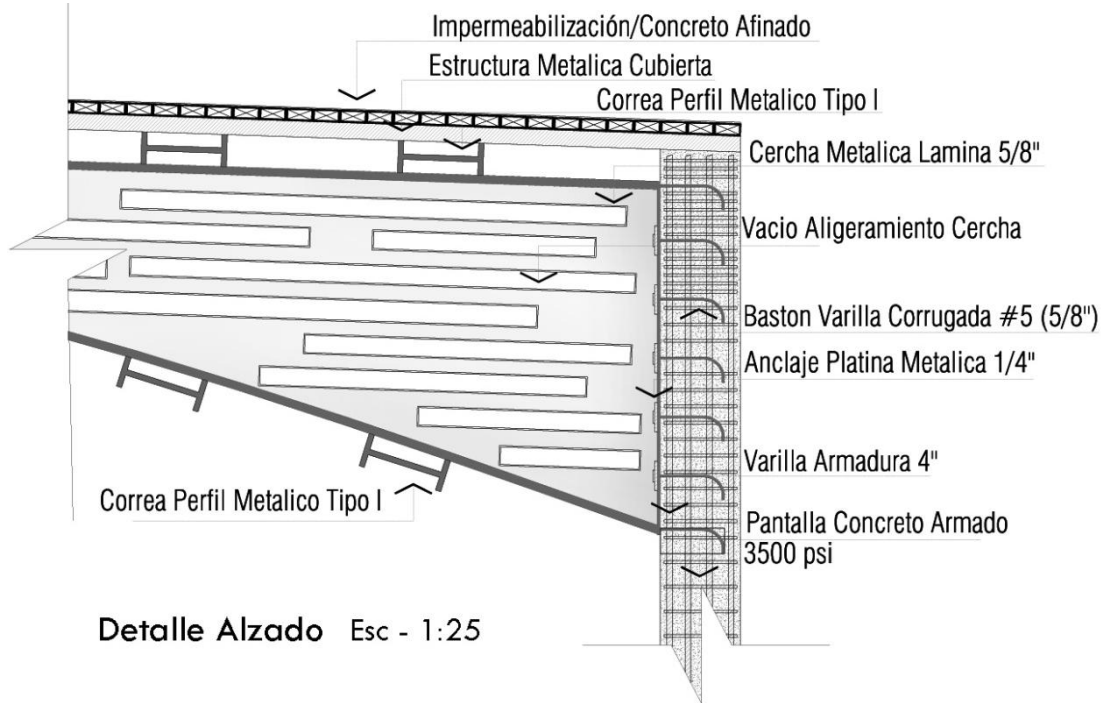
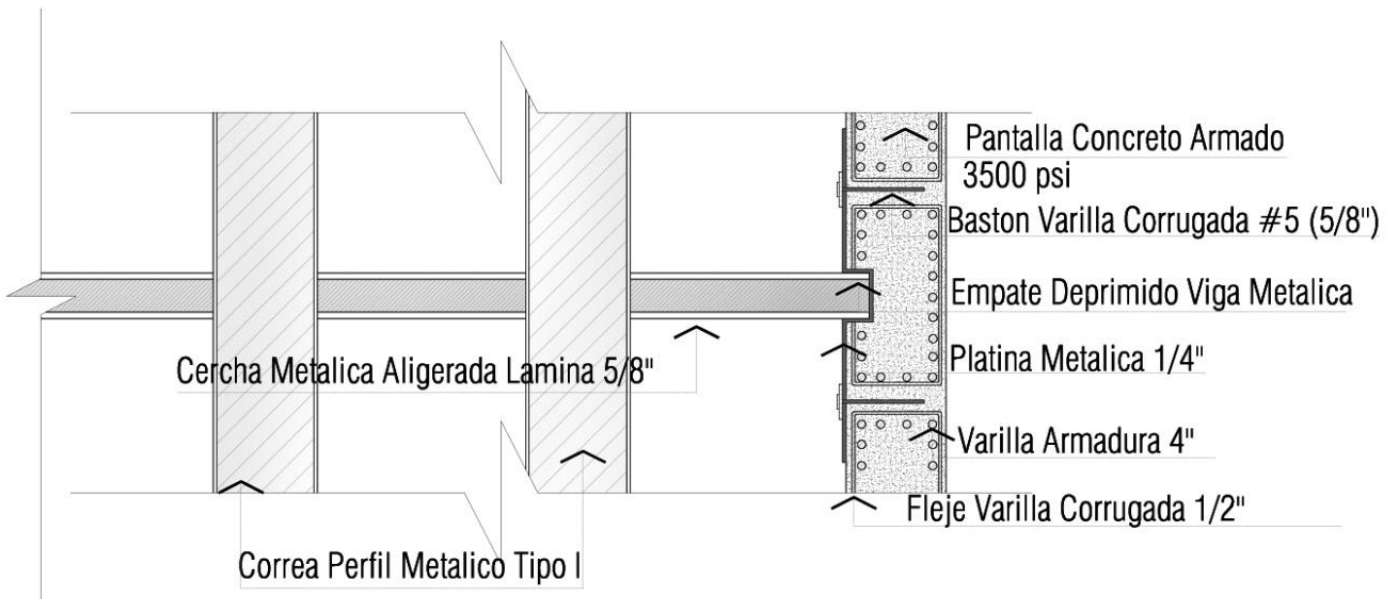


Gráfico 51: Detalle constructivo empate en Planta – Fuente: Elaboración Autor



### **3.6.19 RENDERS EXTERIORES E INTERIORES**

Gráfico 52: Render Exterior Imagen General – Fuente: Elaboración Autor

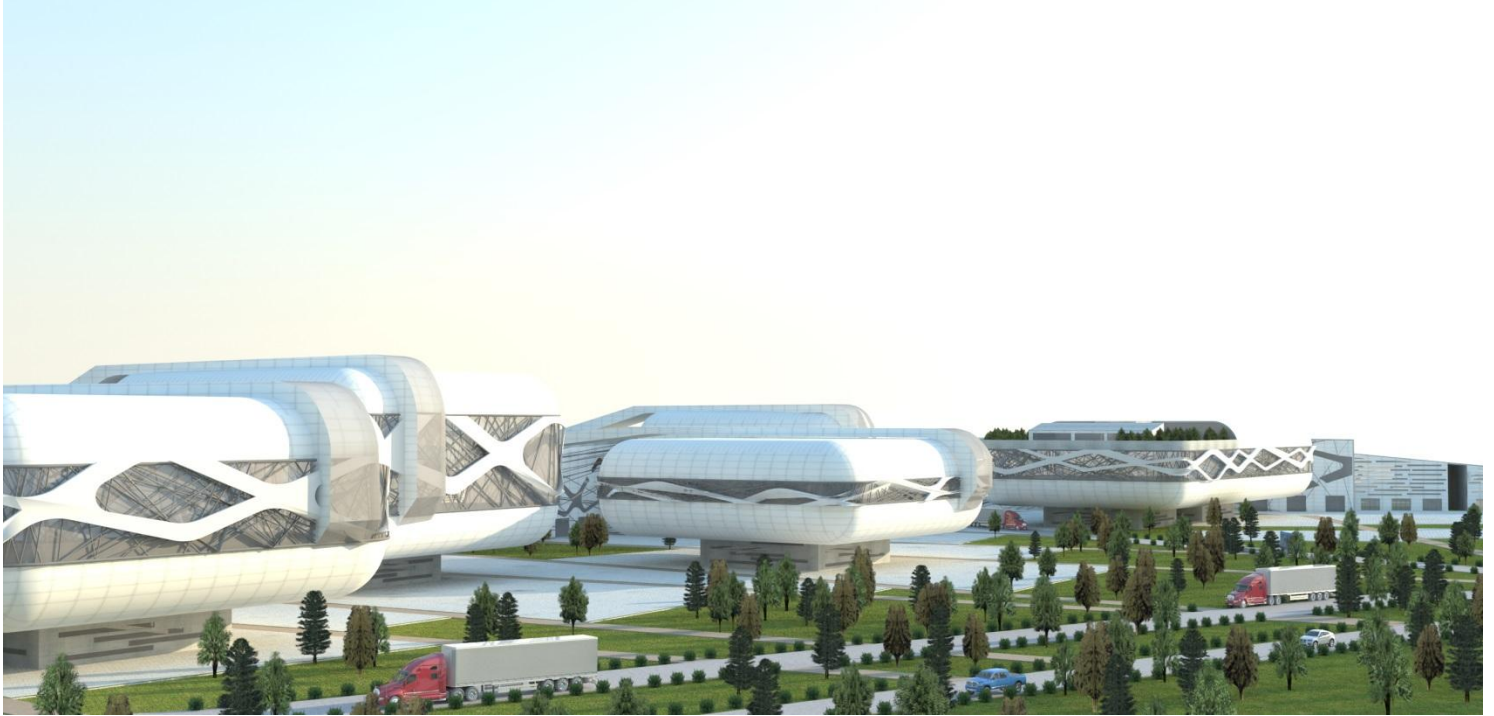


Gráfico 53: Render Exterior Bahía de descarga – Fuente: Elaboración Autor





Gráfico 54: Render Exterior Plaza estación de tren – Fuente: Elaboración Autor



Gráfico 55: Render Interior estación de tren de carga – Fuente: Elaboración Autor

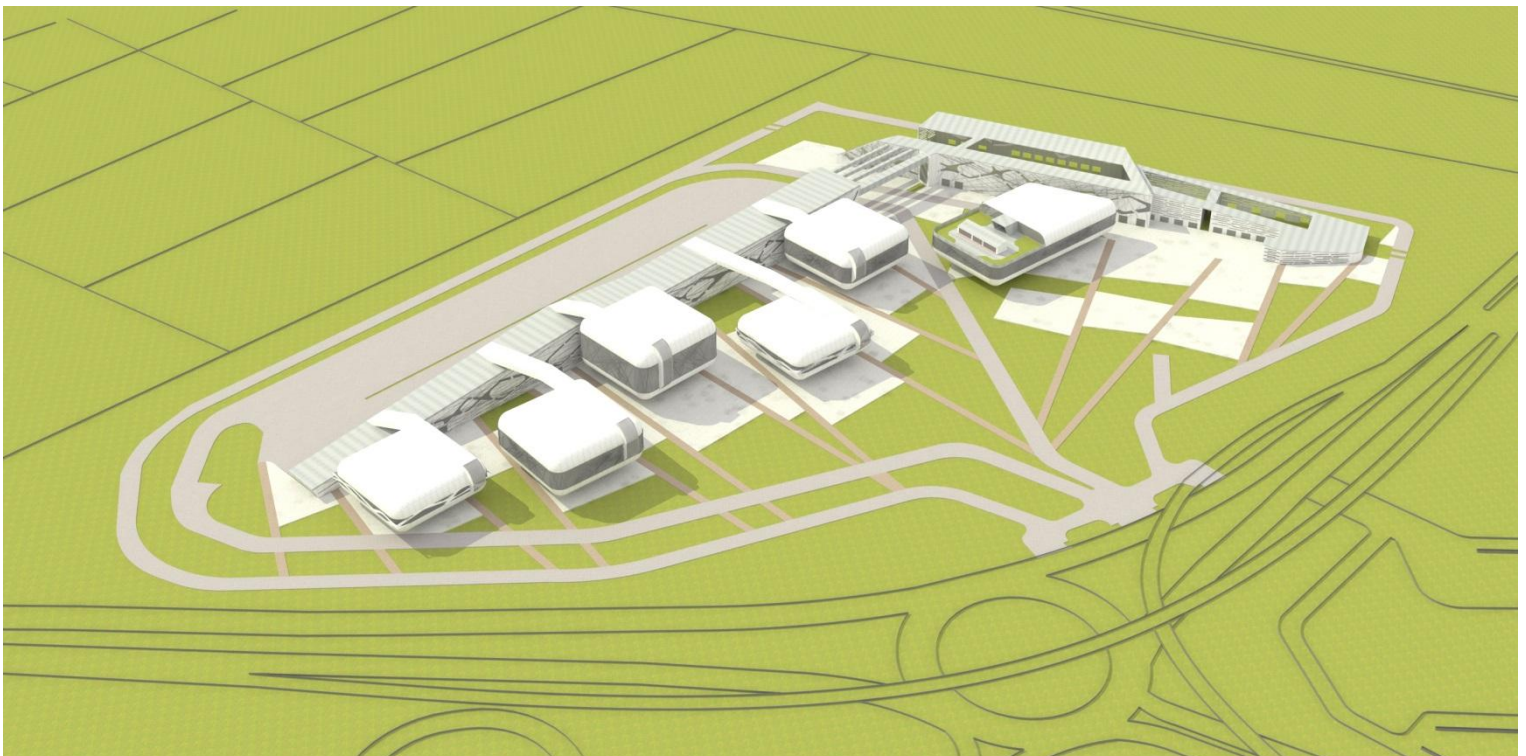




Gráfico 56: Render Interior Sala de Juntas y terraza ed. Administrativo – Fuente: Elaboración Autor



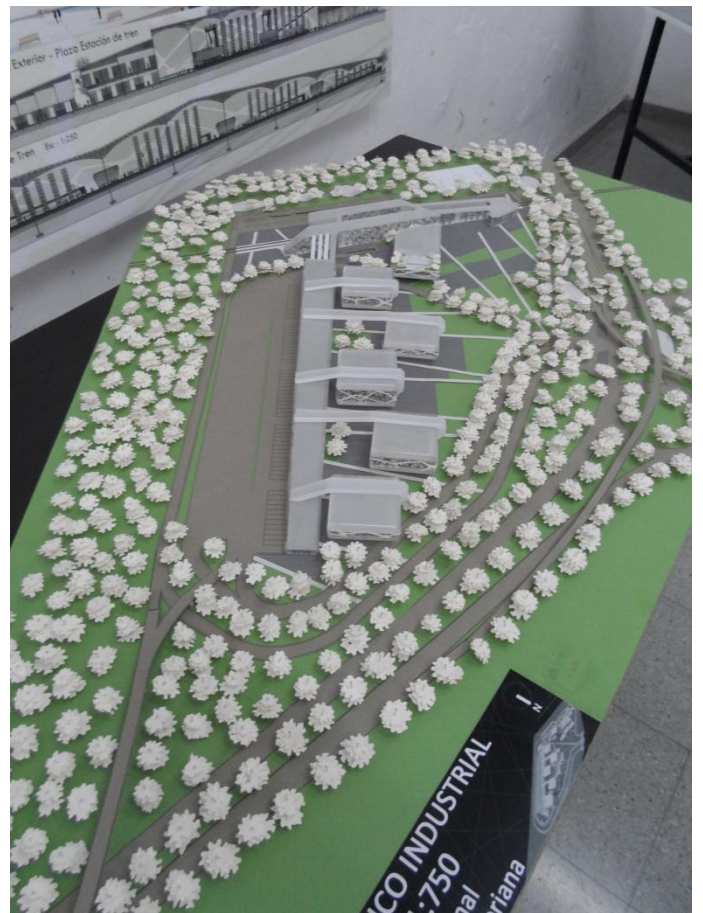
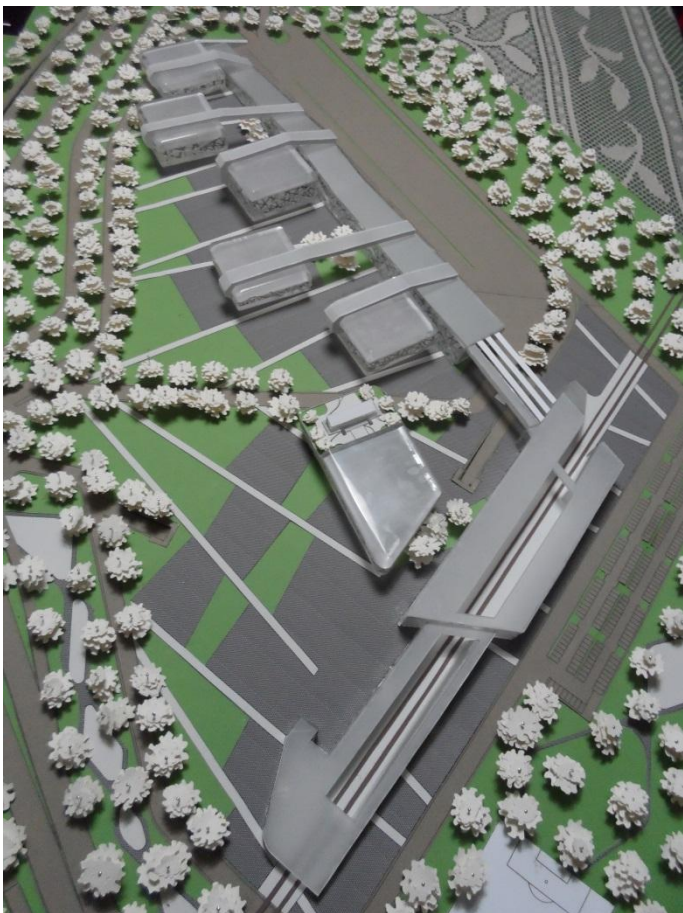
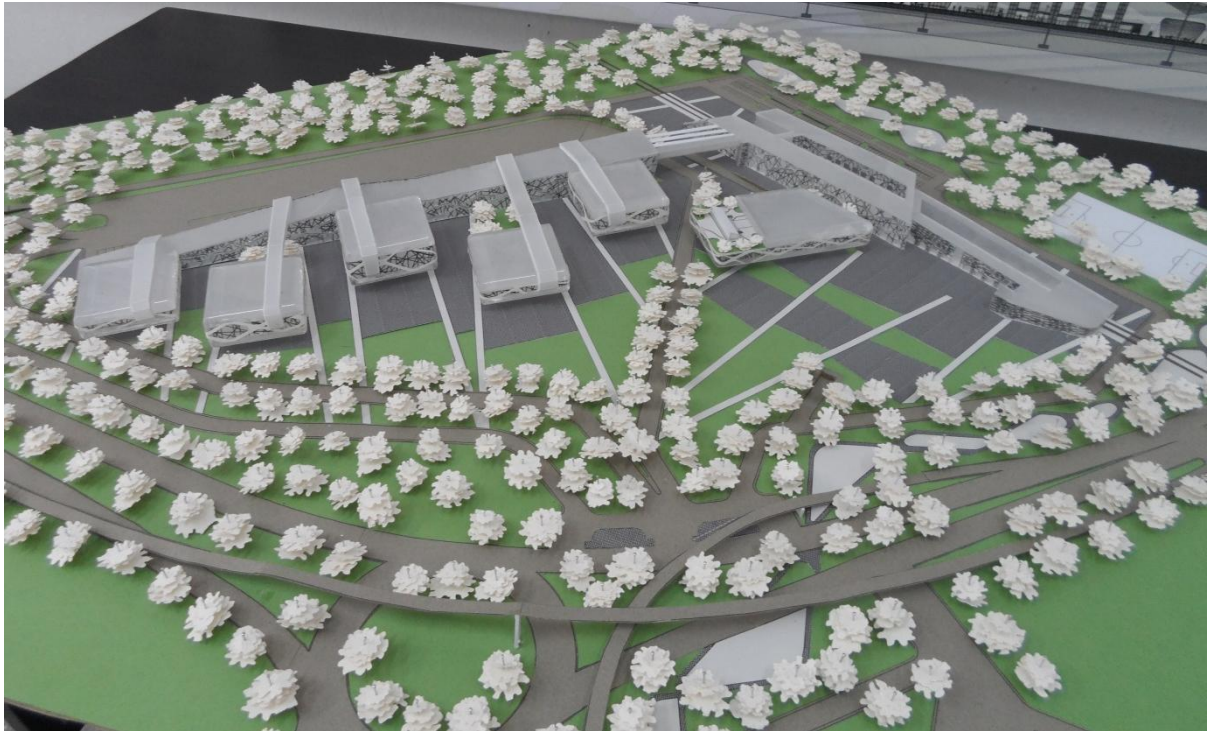
Gráfico 57: Render Exterior Vista Aérea – Fuente: Elaboración Autor





### **3.6.20 IMÁGENES MAQUETA Y PRESENTACION**

Gráficos 58, 59 y 60: Imágenes Maqueta Entrega Final – Fuente: Elaboración Autor





Gráficos 61 y 62: Imágenes Presentación Entrega Final – Fuente: Elaboración Autor

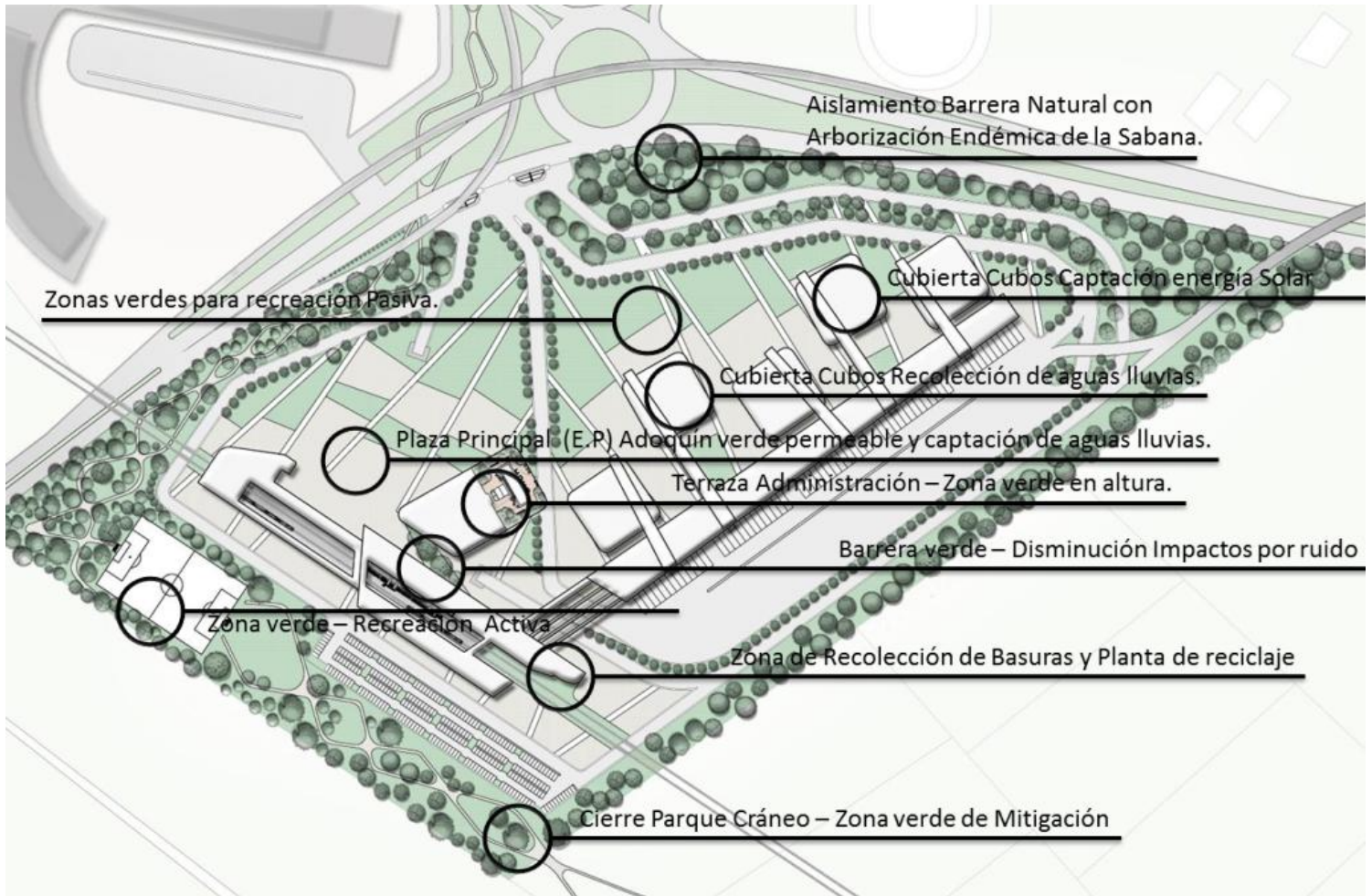




### **3.7 ESTRATEGIA AMBIENTALES**

#### **3.7.1 Definiciones Generales**

Gráfico 63: Descripción Ambiental General – Fuente: Elaboración Autor



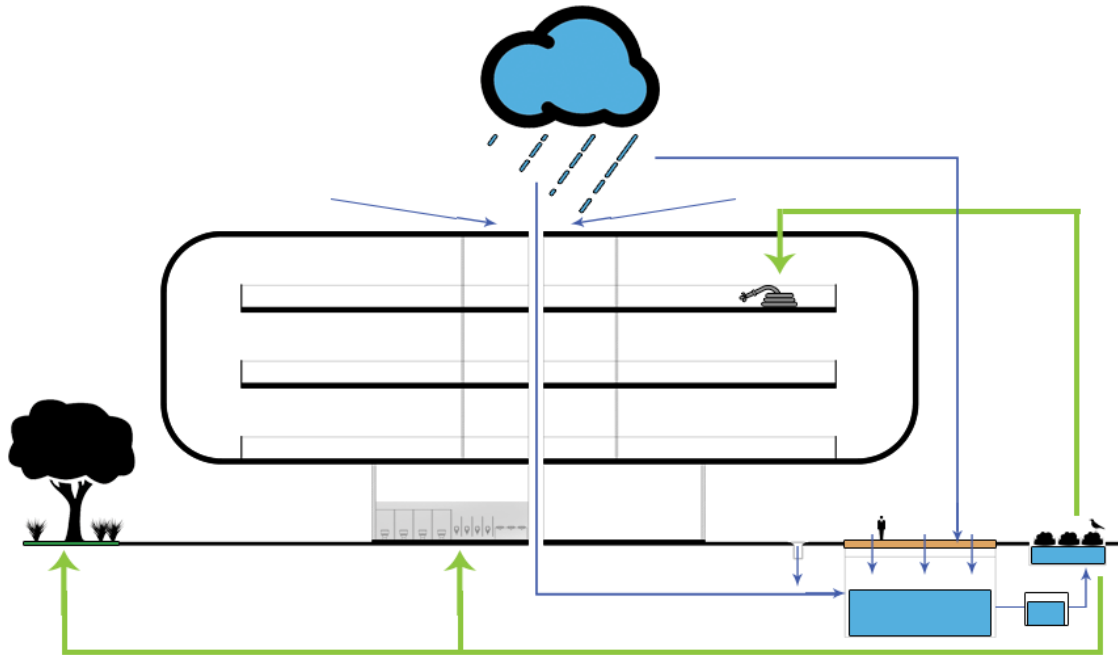
#### **3.7.2 Asolación y Ventilación Natural**

Gráficos 64 y 65: Asolación y Ventilación Natural – Fuente: Elaboración Autor



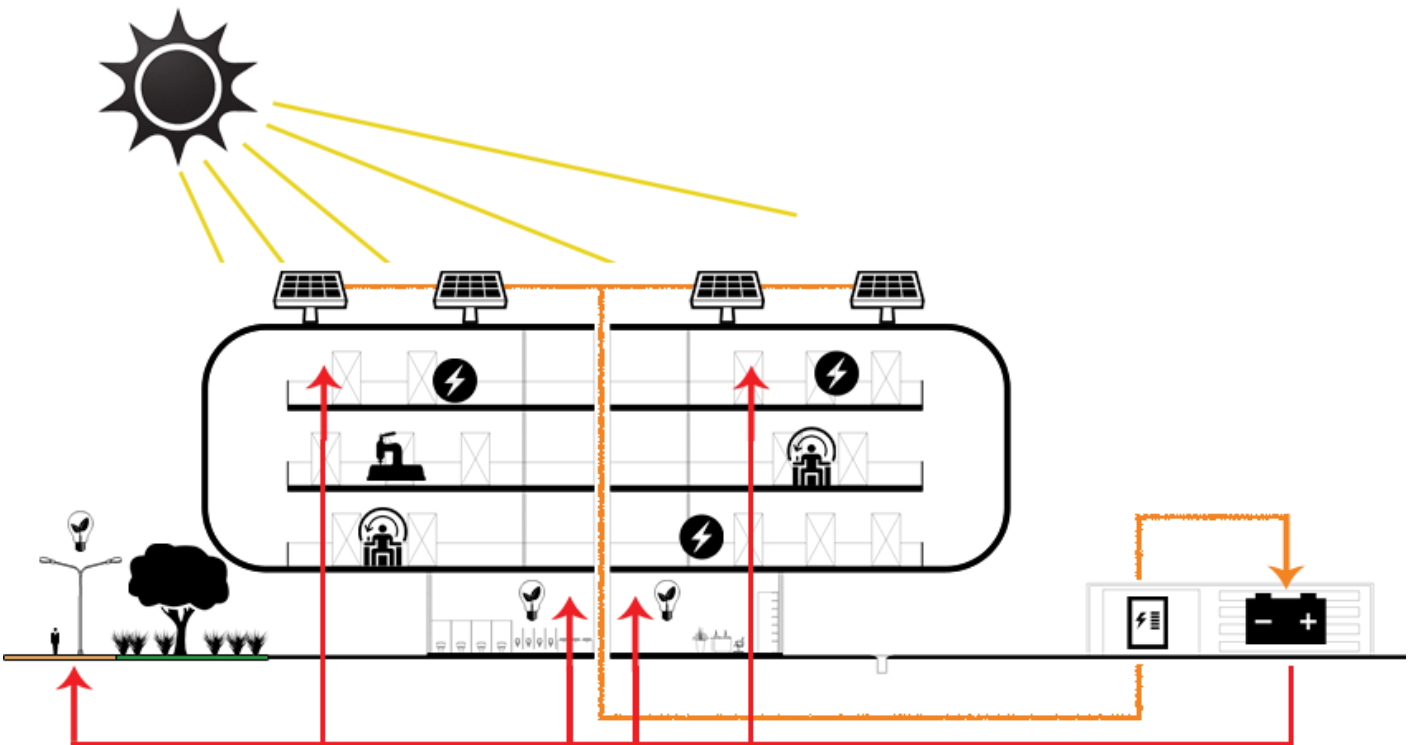
### 3.7.3 Esquema de recolección aguas lluvias

Gráfico 66: Sistema de recolección de aguas lluvias – Fuente: Elaboración Autor



### 3.7.4 Esquema de Energías alternativas

Gráfico 67: Sistema de captación de energía alternativa – Fuente: Elaboración Autor



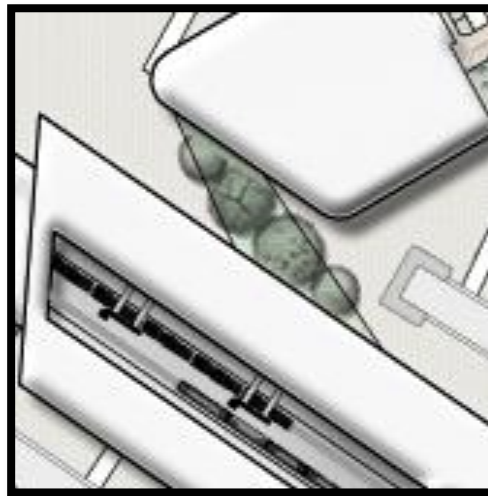


### **3.7.5 Barreras Ecológicas.**

Se plantea una gran barrera verde de cerramiento a lo largo de todo el lote de implantación generando un bloqueo visual y de todos aquellos procesos que superen los decibeles de ruido permitidos, así como también un gran colchón de soporte contra los grandes niveles de partículas de CO2 emitidas por los vehículos de transporte de carga (Tren y tracto camiones).

Debido a la cercanía entre el edificio Administrativo y la estación de tren de descarga, se crea una barrera natural de árboles de gran altura y espesor para mitigar el impacto de ruido que se genera por la carga y descarga constante de contenedores.

Gráfico 68: Barrera Ecológica contra Ruido – Fuente: Elaboración Autor



### **3.7.6 Estrategia Bioclimática.**

Adaptación de fachadas dobles sobre la fachada occidental del edificio administrativo y centro de convenciones con la intención de dar confort térmico por la recepción de luz natural y ventilación.

Permiten la circulación de aire frío constantemente, sacando el aire caliente por la parte superior de las mismas.

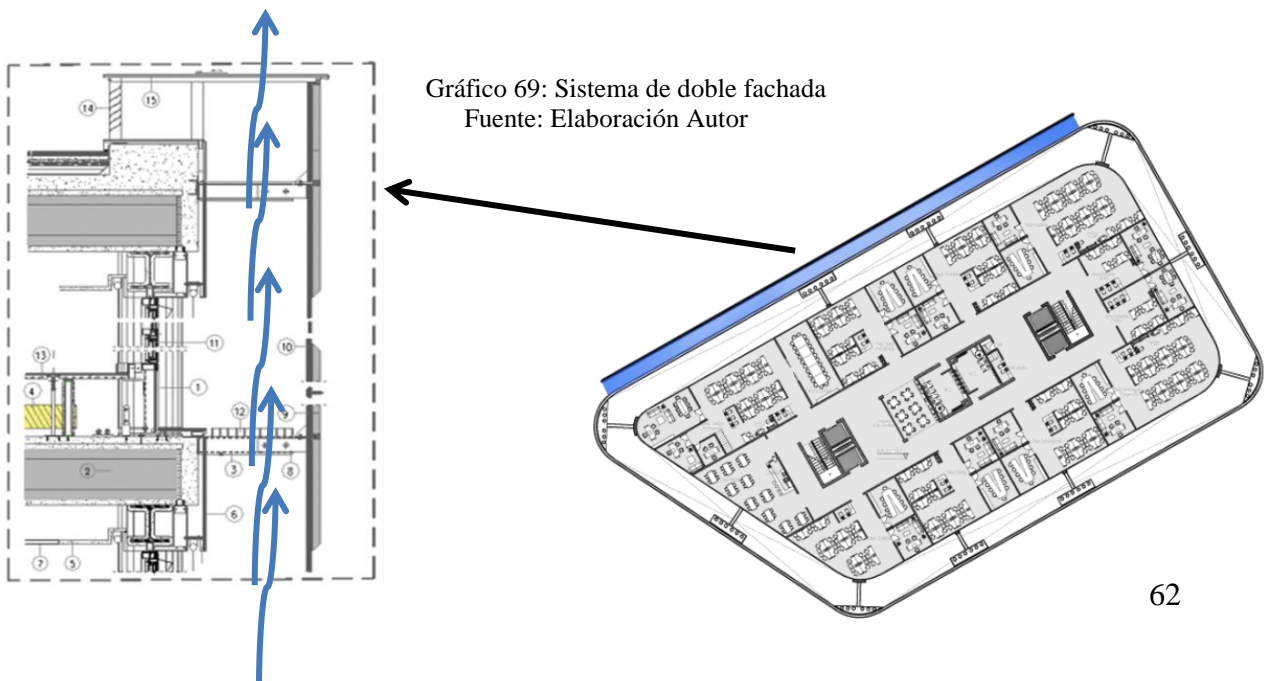


Gráfico 69: Sistema de doble fachada  
Fuente: Elaboración Autor

## 4. FUENTES

### 4.1 REFERENCIAS

- ✓ Plan de Ordenamiento Logístico (POL) – V8 (2006) Formulación del Plan Maestro de Movilidad para Bogotá, [en línea], disponible en: [http://www.movilidadbogota.gov.co/hiwebx\\_archivos/ideofolio/12-PlandeOrdenLogi\\_15\\_33\\_3.pdf](http://www.movilidadbogota.gov.co/hiwebx_archivos/ideofolio/12-PlandeOrdenLogi_15_33_3.pdf) , recuperado: 25 de abril de 2011.
- ✓ Duque Escobar, Gonzalo (2008), Los modos de transporte en Colombia, [en línea], disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1673/1/gonzaloduqueescobar.20083.pdf>, recuperado: 25 de abril de 2011.
- ✓ Colombia, Ministerio de Transporte (2001). Operación del transporte de carga por carretera en Colombia. Subdirección operativa de transporte automotor, grupo de estudios de carga. Bogotá, [en línea], disponible en: [http://www.mintransporte.gov.co/portal/page/portal/mintransporte/servicios/documentos/Operacion\\_transporte.pdf](http://www.mintransporte.gov.co/portal/page/portal/mintransporte/servicios/documentos/Operacion_transporte.pdf), recuperado: 14 de abril de 2011.
- ✓ PÉREZ V, Gerson Javier (2005). La infraestructura del transporte vial y la movilización de carga en Colombia. Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional, publicación del Banco de la República – Sucursal Cartagena. [En línea], disponible en: <http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/pdf/DTSER-64.pdf>, recuperado: 14 de abril de 2011.
- ✓ GUEVARA V, Carlos Eduardo (2011) / Concejal Bogotá. Futuro de la Movilidad en Bogotá Febrero 17 de 2011. [En línea], disponible en: [http://www.celat.org/eventos/2011/movilidad/presentaciones/presentacion\\_carlos\\_eduardo\\_quevara.pdf](http://www.celat.org/eventos/2011/movilidad/presentaciones/presentacion_carlos_eduardo_quevara.pdf) recuperado: 13 de abril de 2011.
- ✓ Aire y problemas ambientales de Bogotá. (2007) Universidad Nacional. Documento de estudio de contaminación por vehículos de carga pesada en la ciudad. Secretaría de Ambiente de Bogotá. [en línea], disponible en: <http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/php/inicio.php>, recuperado, 14 de abril de 2011.
- ✓ Antún, J.P. Logística, una visión sistémica, Publicación de la UNAM, México 1992 [Documento referenciado en el P.O.L, como parte del desarrollo de Metodología].
- ✓ Cedillo, M.G, Sánchez. Análisis Dinámico de Sistemas Industriales. Editorial Trillas, México (2008). [Documento referenciado en el P.O.L, como parte del desarrollo de Metodología].
- ✓ Hernández, J.C, Antún, J.P, Lozano, A. Soportes Logísticos de plataforma: Una herramienta para el mejoramiento de la competitividad metropolitana. [en línea], disponible en: [http://www.cec.uchile.cl/~tranvivo/tranvia/tv9/mexico\\_logistico.html](http://www.cec.uchile.cl/~tranvivo/tranvia/tv9/mexico_logistico.html) recuperado, 24 de Mayo de 2011.

- ✓ Cabezas, J. La ZAL, Concepto y Realidad. AAPA – Conferencia Ejecutiva, Miami, 2005. [en línea], disponible en: [http://aapa.files.cms-plus.com/SeminarPresentations/05\\_ExecMgmt\\_LAC\\_Cabezas\\_Joan.pdf](http://aapa.files.cms-plus.com/SeminarPresentations/05_ExecMgmt_LAC_Cabezas_Joan.pdf) recuperado, 24 de Mayo de 2011.
- ✓ Migliore, M. Catalano, M. Plataformas Logísticas. 2002. [Documento referenciado en el P.O.L, como parte del desarrollo de Metodología].
- ✓ Ochoa Romero, Daniel. Textos Académicos, Educativos y de seminarios de Logística Urbana.

#### **4.2 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.**

- ✓ Mesa de planeación regional / Construcción de capacidad técnica e institucional para el planteamiento y gestión del desarrollo integrado de la región Bogotá – Cundinamarca. [En línea], disponible en: [www.regionbogotacundinamarca.org](http://www.regionbogotacundinamarca.org), recuperado, 14 de abril de 2011.
- ✓ Plan Maestro de movilidad Bogotá. (2006) [en línea], disponible en: [www.movilidadbogota.gov.co](http://www.movilidadbogota.gov.co), recuperado, 14 de abril de 2011.
- ✓ Cámara de comercio de Bogotá (2011), uso de diferentes artículos de Estrategias de competitividad en Bogotá región, como “Desarrollo Urbano y Movilidad”, “Competitividad regional”, “Observatorio Económico y de Movilidad” y “Planes estratégicos de competitividad en Bogotá”, [en línea], disponible en: <http://www.ccb.org.co/>, recuperado, 14 de abril del 2011.
- ✓ Comisión regional de competitividad (Bogotá – Cundinamarca) (2007) Estrategias del Plan de Competitividad. El Plan Regional de Competitividad 2008-2019 contiene seis estrategias y 31 proyectos. [En línea], disponible en: <http://www.bogotacundinamarcacompite.org.co/contenido/contenido.aspx?catID=140&conID=279>, recuperado, 14 de abril de 2011.
- ✓ Cámara de Comercio de Bogotá / Plan Regional de Competitividad 2004 – 2014 (2003), Consejo regional de competitividad Bogotá – Cundinamarca, [en línea], disponible en: [http://www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/crc\\_hacia%20una%20regi%C3%B3n%20competitiva\\_2003.pdf](http://www.planeacion.cundinamarca.gov.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/crc_hacia%20una%20regi%C3%B3n%20competitiva_2003.pdf), recuperado, 14 de abril de 2011.

## . ANEXOS

### 5.1 ANEXO 1: PLATAFORMA LOGISTICA ROUEN.

#### 5.1.1. Identificación del referente

Nombre del proyecto: Plataforma logística de Rouen  
Ubicación: Villa de Grand-Couronne, Rouen, Francia.  
Autor: Plataformas Logísticas "SOGARIS"

Gráfico Anexo 1: Plataforma Logística Rouen



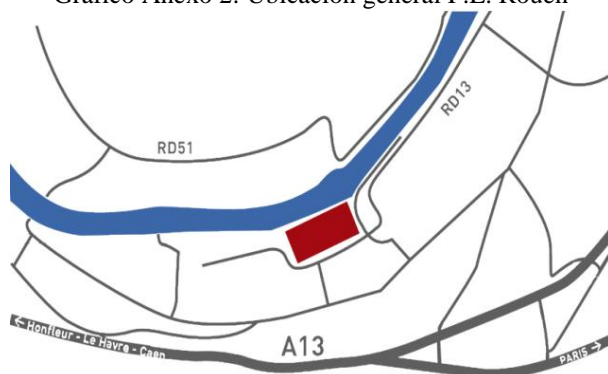
Fuente: Sogaris, 2011.

#### 5.1.2.

#### Caracterización

La plataforma logística de Rouen es una estrategia logística para la conexión nacional en términos de transporte de carga. Es una plataforma multimodal de río y mar (puerto fluvial) que se encuentra ubicada en la Villa de Grand-Couronne al lado del río Sena. Esta a una distancia muy cercana de la gran ciudad de Paris y constituye un importante equipamiento para la red regional de flujos de transporte de carga. A esta plataforma está destinada la llegada de más de 1500 vehículos de carga mensuales y una gran cantidad de vehículos terrestres, además de estar interconectada carreteramente por una de las avenidas regionales más importantes en el territorio francés. (Sogaris, 2011).

Gráfico Anexo 2: Ubicación general P.L. Rouen



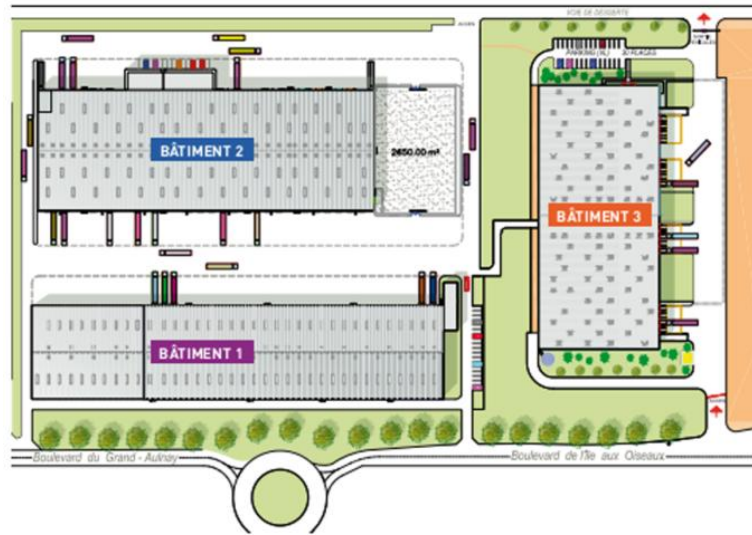
Fuente: Sogaris, 2011.

Esta plataforma además, cuenta con tres grandes edificios que representan aproximadamente 33.000 (treinta y tres mil) metros cuadrados divididos en 8 celdas en donde se encuentran zonas de almacenamiento, zonas de acopio y abastecimiento, servicios y oficinas. Estos edificios se utilizan para actividades dentro de los contenedores y servicios de gestión y logística terrestre y fluvial.



Cuenta con tecnología avanzada de muelles niveladores para barcos de diferentes calados, rampas conectoras, parqueaderos para vehículos de transporte terrestre y su fuerte se encuentra en la conexión y formación de redes regionales de abastecimiento y acopio de carga como parte de una estrategia de redes de plataformas logísticas en todo el país. (Sogaris, 2011.).

Gráfico Anexo 3: Planta General.



### 5.1.3. Análisis

El aporte

Fuente: Sogaris, 2011.

de esta

plataforma logística se ve referenciada en el manejo de los diferentes flujos territoriales, en donde se realiza una doble estrategia logística sobre la plataforma en la cual se recibe carga por transporte carretero y como estrategia de gestión de flujo regional, se hace una estación/puerto sobre el río, en donde llega por medio fluvial toda la carga proveniente de la región y la nación, para luego ser intercambiada modalmente a camiones más pequeños para ser distribuidos en la ciudad.

Esta estrategia de movilidad manejada por la gerencia de transporte y movilidad de Francia presenta una conexión regional en donde se busca lograr controlar mayores impactos en la ciudad sobre la infraestructura y el ecosistema, y es un prototipo ejemplar del uso de los diferentes recursos naturales para la proyección de estrategias logísticas en una región.

Además, el río se utiliza como un corredor nacional y regional de carga, y el puerto está completamente acondicionado para la recepción de variados vehículos marítimos de transporte de carga. Esta vía aunque es un elemento natural, se encuentra dentro de una estructura de centros de población metropolitana.

## 5.2 ANEXO 2 - PLATAFORMA LOGISTICA ZAL BARCELONA

### 5.2.1. Identificación del referente

Nombre del proyecto: ZAL Barcelona

Ubicación: Barcelona, España

Autor: Gestor, Gobierno de Barcelona, Entidad pública y CILSA, entidad Privada.

Gráfico Anexo 4: Plataforma Logística ZAL Barcelona



Fuente: Cabezas, J, 2005.

### 5.2.2.

#### Caracterización

La plataforma logística de ZAL de Barcelona, es uno de los más grandes centros de acopio en el continente Europeo y uno de los más importantes en términos de exportaciones e importaciones a nivel nacional y de distribución y acopio de mercancía de carga a nivel regional y metropolitano. Cuenta con una planta de más de 15 edificios de bodegaje, carga, acopio y abastecimiento de diferentes mercancías y un área aproximada total de 1'750.000 metros cuadrados de superficie con una inversión de 310,5 Millones de Euros. El equipamiento cuenta con una ubicación logística estratégica dentro del plan de plataformas logísticas Europeas conectando regionalmente ciudades como Madrid, Marsella, Lyon, Milán y Múnich. Además de eso, cuenta con una gran cantidad de industrias y servicios logísticos integrados, es la puerta de entrada a la ciudad de los diferentes mercados europeos y españoles, concentra una gran cantidad de empresas y genera continuos avances y desarrollos sobre nuevas infraestructuras y servicios.

Gráfico Anexo 5: Mapa conexión red continental P.L Z. Barcelona.



Fuente: Cabezas, J, 2005.

### 5.2.3. Análisis

Este equipamiento es un centro logístico de producción de servicios, transporte, distribución, almacenamiento y un área de consolidación fundamental para el sector económico que depende del transporte de las mercancías a grandes distancias y escalas, además de las diferentes conexiones que lo constituyen como un ente regulador de mercancía a nivel continental y nacional.

Además de cumplir con la función estratégica de restringir y reducir sustancialmente en ingreso de vehículos de transporte de mercancía pesada a la ciudad, está cumpliendo con una serie de conexiones de estrategias de movilidad logísticas fundamentales y generando una red de flujos económicos en toda la región, su conexión marítima con las diferentes instalaciones portuarias, su acceso directo a través de vías de alta velocidad al aeropuerto del Prat, su función multimodal directa con el sistema de ferrocarril de ancho peninsular y la futura línea de ancho europeo y si conexión a través de la red metropolitana por los ejes de largo recorrido son las condicionantes que convierten el ZAL de Barcelona como una estrategia logística de alto impacto sobre los recursos, transporte e intereses en la economía española. Su condición multimodal y su ubicación estratégica le permiten ofrecer servicios de primera al sector en donde se establece, reducir las emisiones de gases contaminantes y hacer gestiones logísticas autónomas de puerto para su gran impacto competitivo y económico a gran escala. En términos generales, el equipamiento es la puerta de entrada y salida a Barcelona de los diferentes productos y gracias a sus condiciones lo convierte en una plataforma logística estratégicamente funcional y con un impacto positivo dentro de su entorno, además de crear una importante red de flujos intercontinentales.

Gráfico Anexo 6: Plataforma Logística ZAL Barcelona.



Fuente: Cabezas, J, 2005.

## 5.3 ANEXO 3 - PLATAFORMA LOGISTICA RUNGIS.

### 5.3.1. Identificación del referente

Nombre del proyecto: Plataforma logística de Rungis

Ubicación: Sur de Paris, Francia.

Autor: Plataformas Logísticas "SOGARIS"

Año: 1967

### 5.3.2. Caracterización

La plataforma logística de Rungis ubicada a 7 kilómetros del distrito metropolitano de Paris, está dedicada al manejo de logística de movilidad en la ciudad, centro de almacenaje y salida de mercancía y al ordenamiento del transporte de carga pesada. Tiene acceso directo a las principales autopistas de la ciudad (A86, RN186 Y N7), esta a una distancia estratégica de 5 minutos con respecto al Aeropuerto Internacional de Paris y una conexión de transporte y proximidad con el Mercado

Internacional de Rungis, el cual es el mercado de comida más grande del mundo. (Sogaris, 2011.).

Gráfico Anexo 7: Plataforma Logística Rungis.

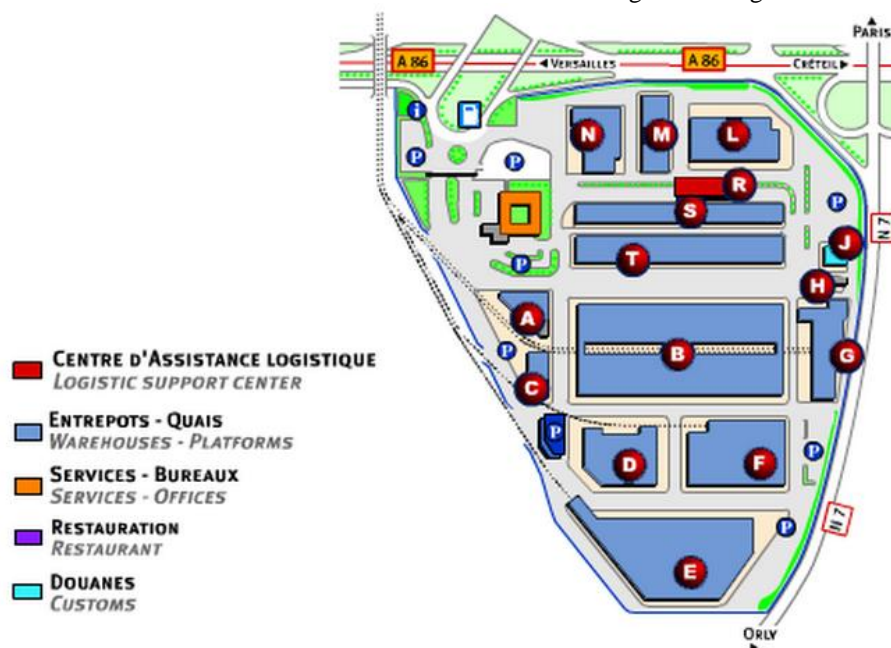


Fuente: Sogaris, 2011.

Cuenta con aproximadamente 19900 (diecinueve mil novecientos) metros cuadrados de área de almacenaje y bodegaje, y su conexión con el centro de la ciudad le permite prestar servicios de logística a más de 80 diferentes tipos de compañías, ya sean estas industrias, distribuidores, agentes de carga, exportadores e importadores.

Todo esto además de su gran cantidad de servicios, como bodegaje, renta, parqueaderos, locales, oficinas de gestión y logística y otras, se debe a que aunque se encuentra fuera del casco metropolitano de Paris, cuenta con una importante conexión con el interior de la ciudad y los puntos comerciales más importantes, siendo un equipamiento fuera de la ciudad que presta un muy importante servicio a la ciudad, reduciendo el número de camiones que ingresa a la ciudad, además de su conexión intermodal con el metro de la ciudad. (Sogaris, 2011.).

Gráfico Anexo 8: Planta General Plataforma Logística Rungis.



Fuente: Sogaris, 2011.



### 5.3.3. Análisis

La apuesta hacia esta plataforma logística es la estrategia de interconexión con la ciudad. La plataforma del sur de París está dedicada al acopio y abastecimiento de mercancía en la ciudad transportada por medio carretero.

La estrategia logística y la capacidad de la plataforma van enfocadas estratégicamente a la fuerte conexión con la ciudad, ya que permite una ordenada y gestionada logística urbano-regional orientada desde el aspecto comercial, de distribución y de transporte de productos que promueven la economía de escala global en el país. Esta conexión además de estar relacionada por vías, también se hace por medio de servicios y del carácter de ente central de abastecimiento para el fortalecimiento de la competitividad Parisina frente al mundo, ya que su interconectividad multimodal con el aeropuerto, permite una gran facilidad de transporte y movimiento de carga, así como reduce costos en combustibles, mano de obra, fletes (impuestos) y ayuda a la perduración y el buen estado de toda la infraestructura que lo rodea. Así mismo la interconexión y cercanía con el metro, lo convierte en un puerto de trasbordo de pasajeros para completar su relación con la ciudad y su entorno regional.

## 5.4 ANEXO 4 - PLATAFORMA LOGISTICA LYON.

### 5.4.1. Identificación del referente

Nombre del proyecto: Plataforma logística de Lyon Grand Mions

Ubicación: Lyon, Francia.

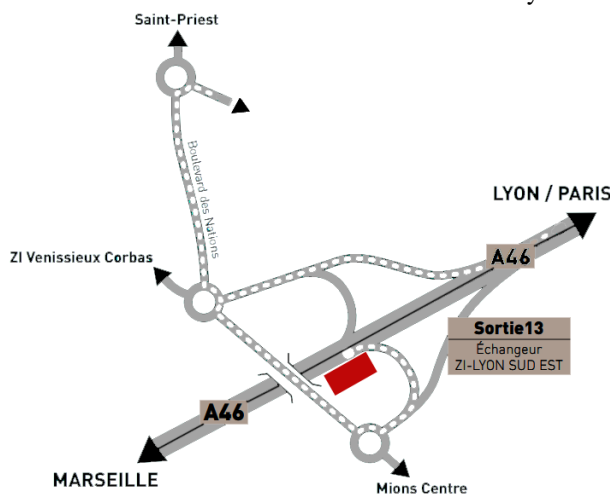
Autor: Plataformas Logísticas "SOGARIS"

Gráfico Anexo 9: Plataforma Logística Lyon.



Fuente: Sogaris, 2011.

Gráfico Anexo 10: Ubicación General P.L. Lyon



Fuente: Sogaris, 2011.

### 5.4.2. Caracterización

La plataforma logística de Lyon, es un importante punto de distribución en el sur de Europa. Ubicada en la ciudad de Lyon, tiene una ubicación estratégica con accesos excepcionales a dos autopistas de conexión metropolitana significativas y a un boulevard urbano (sur), que permite el acceso a las autopistas en dirección a París y al

centro o sur este de Francia. (Sogaris, 2011.).

Además de esto, tiene un área de 32 hectáreas en donde se ubican 116,000 metros cuadrados de zonas de bodegaje, muelles, oficinas de logística y otros servicios. Cuenta con elementos de alta tecnología como puertas y rieles de carga, niveladores hidráulicos y rampas eléctricas

Esta plataforma además de cumplir con la estrategia de conexión de gestión de flujos Urbano-regional y aprovechamiento de ecosistema para red regional y con estrategias de interconexión con el sistema de transporte y comercio metropolitano en el interior de los esquemas urbanos de la ciudad, cuenta con un importante aporte de recuperación ambiental y social en el lugar en donde se ubica representado con un espacio verde de gran magnitud en el centro de la plataforma, conteniendo espacios planos de esparcimiento, cuerpos de agua y zonas duras de circulación. (Sogaris, 2011.).

Gráfico Anexo 11: Planta General P.L. Lyon.



Fuente: Sogaris, 2011.

### 5.4.3. Análisis

El desarrollo de esta plataforma logística conlleva una gran responsabilidad y un gran impacto en su entorno. La estrategia de interconexión con la ciudad y con la región se suma a la gran estrategia de crear espacios verdes para la mitigación de impactos a los ecosistemas así, como un desarrollo paisajístico en su diseño, que también es utilizado por las personas que habitan este concurrido sector como zona de espacio público y de esparcimiento. De toda el área general de equipamiento, casi 9mil metros cuadrados son únicamente de zona verde que integra diferentes rotondas, lagos (cuerpos de agua) y zonas duras de circulación.

Gráfico Anexo 12: P.L. Lyon – Detalle Zona Verde.



Fuente: Sogaris, 2011.

Esta zona se caracteriza por controlar y mitigar el fuerte impacto que causan los camiones y las tractomulas en su constante entrada y salida de la plataforma, bajar los niveles de gases CO<sub>2</sub> que se encuentran en el lugar por la quema de combustible, y además en términos estéticos y paisajísticos dan un fuerte impacto visual sensitivo y perceptivo, ya que es un espacio abierto a los habitantes del sector para su disfrute y generación de mayor espacio público. La mayor estrategia logística de movilidad en esta plataforma es un espacio arquitectónico dentro del equipamiento que de doble función: Tanto como para generar más espacio público y recuperar el sector, como para hacer de gran importancia los espacios verdes y de control y mitigación de impactos a los ecosistemas de la ciudad.

## 5.5 Fuentes Anexos

- ✓ Sogaris, 2011, Plataforma Logística Rouen [en línea], disponible en [http://www.sogaris.fr/pfl\\_rouen.php](http://www.sogaris.fr/pfl_rouen.php), recuperado, 24 de mayo de 2011.
- ✓ Sogaris, 2011, Plataforma Logística Rungis [en línea], disponible en [http://www.sogaris.fr/pfl\\_rungis.php](http://www.sogaris.fr/pfl_rungis.php), recuperado, 24 de mayo de 2011.
- ✓ Sogaris, 2011, Plataforma Logística Lyon [en línea], disponible en [http://www.sogaris.fr/pfl\\_lyon.php](http://www.sogaris.fr/pfl_lyon.php), recuperado, 24 de mayo de 2011.
- ✓ Cabezas, J. La ZAL, Concepto y Realidad. AAPA – Conferencia Ejecutiva, Miami, 2005. [en línea], disponible en: [http://aapa.files.cms-plus.com/SeminarPresentations/05\\_ExecMgmt\\_LAC\\_Cabezas\\_Joan.pdf](http://aapa.files.cms-plus.com/SeminarPresentations/05_ExecMgmt_LAC_Cabezas_Joan.pdf) recuperado, 24 de Mayo de 2011.

## 5.6 Gráficos Anexos

- ✓ Gráfico Anexo 1: Plataforma Logística Rouen, Sogaris 2011.
- ✓ Gráfico Anexo 2: Ubicación general Plataforma Logística Rouen, Sogaris, 2011.
- ✓ Gráfico Anexo 3: Planta General Plataforma Logística Rouen, Sogaris, 2011.
- ✓ Gráfico Anexo 4: Plataforma Logística ZAL Barcelona. Cabezas, J. La ZAL, Concepto y Realidad. AAPA – Conferencia Ejecutiva, Miami, 2005.
- ✓ Gráfico Anexo 5: Mapa conexión red Continental P.L ZAL Barcelona. Cabezas, J. La ZAL, Concepto y Realidad. AAPA – Conferencia Ejecutiva, Miami, 2005.
- ✓ Gráfico Anexo 6: Plataforma Logística ZAL Barcelona. Cabezas, J. La ZAL, Concepto y Realidad. AAPA – Conferencia Ejecutiva, Miami, 2005.
- ✓ Gráfico Anexo 7: Plataforma Logística Rungis, Sogaris, 2011.
- ✓ Gráfico Anexo 8: Planta General Plataforma Logística Rungis, Sogaris, 2011.
- ✓ Gráfico Anexo 9: Plataforma Logística Lyon, Sogaris, 2011.
- ✓ Gráfico Anexo 10: Ubicación General Plataforma Logística Lyon, Sogaris, 2011.
- ✓ Gráfico Anexo 11: Planta General Plataforma Logística Lyon, Sogaris, 2011.
- ✓ Gráfico Anexo 12: Plataforma Logística Lyon – Detalle Zona Verde, Sogaris, 2011.



