Análisis Vial Modificación al PDU 2040, Centro de Población Chihuahua

Agosto 2013



Agosto 2013

"Modificación PDU 2040"

INDICE

IV.- DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

IV.1 DIAGNÓSTICO URBANO DE LA ZONA DE ESTUDIO

A) ZONIFICACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA
B) USOS DE SUELO PREDOMINANTES
C) INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA
D) SISTEMA VIAL LOCAL

IV.2 ANÁLISIS OPERATIVO DE LA RED VIAL

A) VOLÚMENES VEHICULARES
B) VOLÚMENES VEHICULOS NO MOTORIZADOS

IV.3 TRANSPORTE PÚBLICO

V.- PRONÓSTICO

V.1 TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR ANUAL

V.2 VOLÚMENES VEHICULARES FUTUROS

VI.- IMPACTO VIAL

VI.1 ASIGNACIÓN DE TRÁFICO GENERADO POR EL PROYECTO

VI.2 DISTRIBUCÓN – ASIGNACIÓN DE TRÁFICO

VI.3 EVALUACIÓN TÉCNICA

VIII.-CONCLUSIONES

IX.-ANEXOS

IV. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

IV.1 DIAGNÓSTICO URBANO DE LA ZONA DE ESTUDIO

A) INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA

Zona de crecimiento Norte.- La zona de crecimiento norte, se caracteriza por su colindancia con la carretera de cuota ycarretera libre a Ciudad Juárez, actualmente se conecta con el resto de la ciudad a través de la Av. Tecnológico, adicionalmente existen otras vialidades propuestas para conectar la zona en estudio, sin embargo actualmente no se encuentran construidas, dichas vialidades son:

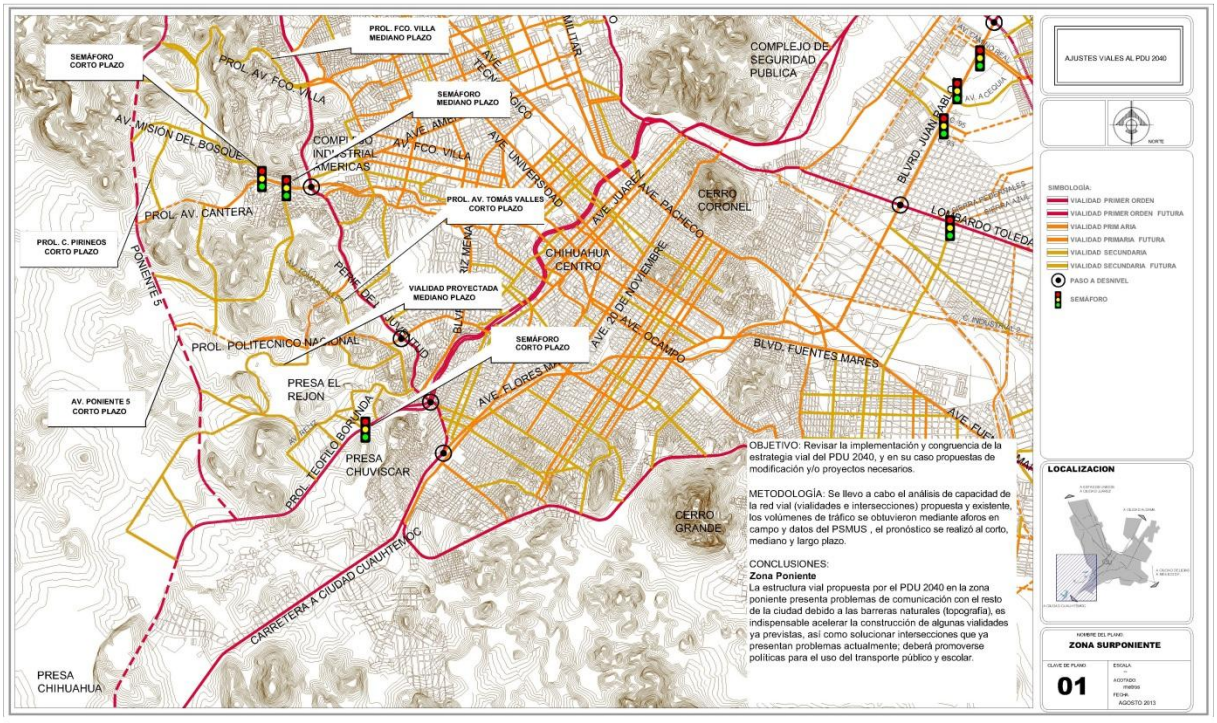
- Av. Venceremos
- Av. De Las Industrias
- Av. Anthony Quinn
- Av. Río Nilo



Zona de Crecimiento Poniente.- La zona de crecimiento Poniente de la ciudad se caracteriza por la falta de infraestructura vial que conecte dicha zona con el centro y oriente de la ciudad, adicionalmente los usos de suelo predominantemente habitacionales de densidad H45, H35, H25, y algunas áreas son consideradas como zonas especiales de desarrollo localizadas cerca de las presas el Rejón, Chuvíscar y Chihuahua, generan gran dependencia de otras zonas de la ciudad, como lo es el centro y zona norte.

Las vialidades que conectan actualmente la zona poniente con el resto de la ciudad son:

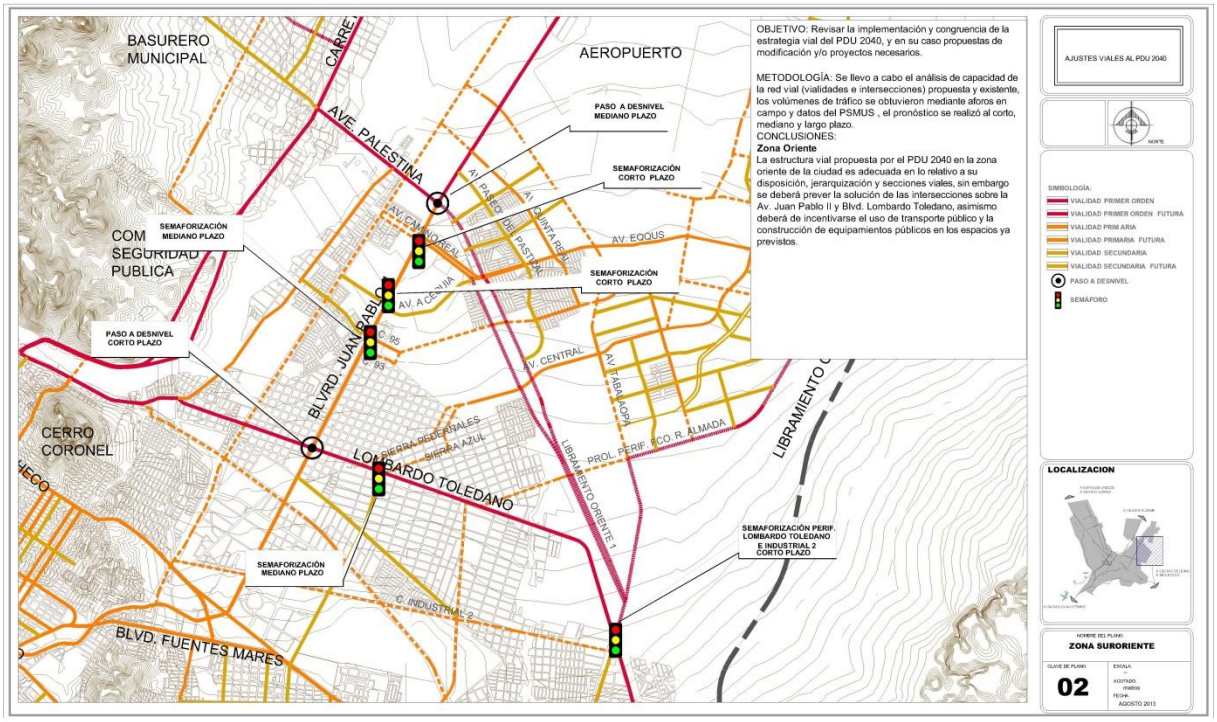
- Av. Teofilo Borunda
- Av. Politécnico Nacional
- Av. Haciendas del Valle
- Av. De La Cantera
- Av. Valle Escondido
- Av. Francisco Villa



Zona de Crecimiento Oriente.- La zona de crecimiento Oriente de la ciudad se caracteriza la propuesta de un gran número de viviendas de nivel socioeconómico bajo y con densidades H45, H60 y ZEDEC en colindancia con los arroyos y zonas de inundación; las principales vialidades con las que dicha zona se conecta con el resto de la ciudad son a través de la Av. Juan Pablo II y Blvd. Lombardo Toledano, las vialidades que a su vez se conectan con las avenidas antes mencionadas son las siguientes:

- Av. Central
- Av. Tabalaopa
- Prolongación de Periférico R. Almada
- Av. Quinta Real
- Av. Camino Real
- Av. Oriente 1
- Calle 95

- Av. Acequia
- Av. Paseos del Pastizal



IV. 2 ANÁLISIS OPERATIVO DE LA RED VIAL

Este apartado tiene como objetivo evaluar cuantitativamente la operación vial actual de la zona de estudio, tomando los elementos físicos y las mediciones devolúmenes de tránsito en el área de estudio.

A) Volúmenes vehiculares

Para llevar a cabo la evaluación respecto a la operación vial actual que se manifiesta en la zona, se tomó la decisión de realizar aforos en las principales vialidades e intersecciones.

Los aforos en estas vialidades son con el propósito de obtener los volúmenes vehiculares que se manifiestan en el área, toda vez que actualmente son el paso obligado para los automotores que accedan hacia el área de proyecto, y que servirán fundamentalmente para los análisis operacionales y de asignación.El método de aforo realizado fue por medios manuales durante un día típico de la semana en las horas de máxima demanda.

Otros datos fueron obtenidos de los aforos indicados en Plan Sectorial de Movilidad Urbana Sostenible de la ciudad de Chihuahua (PMUS).

B) Horas de máxima demanda

La hora de máxima demanda es aquella durante la cual se generan el mayor número de viajes en cierta zona, los cuales se dan normalmente en horarios de entrada y salida a escuelas y centros de trabajo, para el presente estudio se consideraron como horas de máxima demanda:
7:30 a.m. a 8:30 a.m., 1:30 p.m. a 2:30 p.m. y de 5:30 p.m. a 6:30 p.m.

C) Factor de la hora de máxima demanda

Se realizaron los aforos viales en intervalos de 15 minutos durante las horas de máxima demanda, de acuerdo a la siguiente fórmula se determinó el factor de la hora de máxima demanda:

FHMD = V/ (4 x V_{15}) = **0.85**

A continuación se muestran los resultados obtenidos de los aforos realizados:

AV. HACIENDA DEL VALLE						
FLUJO	**MOVIMIENTO**	**TIPO DE VEHICULO**				
		A	B	C2	C3	ART
ORIENTE-PONIENTE	De frente	66	0	0	0	0
	Vuelta Der	24	1	0	0	0
	Vuelta Izq	319	7	2	0	1
PONIENTE-ORIENTE	De frente	105	0	1	0	0
	Vuelta Der	221	0	2	0	0
	Vuelta Izq	105	0	4	0	0
PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD						
SUR-NORTE	De frente	206	15	2	1	0
	Vuelta Der	152	0	0	0	0
	Vuelta Izq	343	0	3	1	0
	Retorno	184	0	2	0	0
NORTE-SUR	De frente	216	6	1	0	0
	Vuelta Der	53	0	1	1	1
	Vuelta Izq	153	0	0	1	1
	Retorno	472	0	1	0	0
	subtotal	**2,619**	**29**	**19**	**4**	**3**
	Total	**2,674**				

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado de 7:30 a 8:30 horas.

AV. HACIENDA DEL VALLE						
FLUJO	MOVIMIENTO	TIPO DE VEHICULO				
		A	B	C2	C3	ART
ORIENTE-PONIENTE	De frente	143	0	0	0	0
	Vuelta Der	14	3	0	0	0
	Vuelta Izq	556	6	1	0	0
PONIENTE-ORIENTE	De frente	106	0	0	0	0
	Vuelta Der	274	0	0	3	0
	Vuelta Izq	205	0	0	1	0
PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD						
SUR-NORTE	De frente	434	9	2	2	0
	Vuelta Der	186	0	0	0	0
	Vuelta Izq	336	0	3	1	0
	Retorno	338	0	1	0	0
NORTE-SUR	De frente	419	8	2	1	1
	Vuelta Der	89	0	3	0	0
	Vuelta Izq	162	0	1	0	0
	Retorno	442	0	0	4	0
	subtotal	**3,704**	**26**	**13**	**12**	**1**
	Total	**3,756**				

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado de 13:30 a 14:30 horas.

AV. HACIENDA DEL VALLE						
FLUJO	MOVIMIENTO	TIPO DE VEHICULO				
		A	B	C2	C3	ART
ORIENTE-PONIENTE	De frente	117	0	0	0	0
	Vuelta Der	9	1	0	0	0
	Vuelta Izq	532	4	0	0	0
PONIENTE-ORIENTE	De frente	128	0	0	0	0
	Vuelta Der	197	0	0	0	0
	Vuelta Izq	179	0	1	0	0
PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD						
SUR-NORTE	De frente	203	13	1	2	0
	Vuelta Der	115	0	0	0	0
	Vuelta Izq	255	0	0	0	0
	Retorno	102	0	0	0	0
NORTE-SUR	De frente	342	8	11	1	2
	Vuelta Der	76	0	1	0	0
	Vuelta Izq	133	0	1	0	0
	Retorno	388	0	0	1	0
	subtotal	**2,776**	**26**	**15**	**4**	**2**
	Total	**2,823**				

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado de 17:30 a 18:30 horas.

Av. De La Cantera											
FLUJO	MOVIMIENTO	TIPO DE VEHICULO									
		A	%	B	%	C2	%	C3	%	ART	%
ORIENTE-PONIENTE	De frente	307	15.2	3	0.1	2	0.1	0	0.0	0	0.0
	Vuelta Der.	364	18.0	0	0.0	11	0.5	0	0.0	0	0.0
	Retorno	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
PONIENTE-ORIENTE	De frente	620	30.6	4	0.2	1	0.0	0	0.0	0	0.0
	Vuelta Izq.	36	1.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Retorno	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Av. Mision del Bosque											
NORTE-SUR	Vuelta Izq.	505	24.9	0	0.0	3	0.1	0	0.0	0	0.0
	Vuelta Der.	168	8.3	0	0.0	2	0.1	0	0.0	0	0.0
	subtotal	**2000**	**98.7**	**7**	**0.3**	**19**	**0.9**	**0**	**0.0**	**0**	**0.0**
	Total	**2026**									

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado de 7:30 a 8:30 horas.

Av. De La Cantera											
FLUJO	MOVIMIENTO	TIPO DE VEHICULO									
		A	%	B	%	C2	%	C3	%	ART	%
ORIENTE-PONIENTE	De frente	589	25.2	3	0.1	1	0.0	3	0.1	0	0.0
	Vuelta Der.	437	18.7	0	0.0	8	0.3	10	0.4	0	0.0
	Retorno	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
PONIENTE-ORIENTE	De frente	875	37.5	4	0.2	3	0.1	0	0.0	0	0.0
	Vuelta Izq.	62	2.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Retorno	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Av. Mision del Bosque											
NORTE-SUR	Vuelta Izq.	264	11.3	0	0.0	6	0.3	6	0.3	0	0.0
	Vuelta Der.	64	2.7	0	0.0	1	0.0	0	0.0	0	0.0
	subtotal	**2291**	**98.1**	**7**	**0.3**	**19**	**0.8**	**19**	**0.8**	**0**	**0.0**
	Total	**2336**									

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado de 13:30 a 14:30 horas.

Av. De La Cantera											
FLUJO	MOVIMIENTO	TIPO DE VEHICULO									
		A	%	B	%	C2	%	C3	%	ART	%
ORIENTE-PONIENTE	De frente	277	23.8	3	0.3	4	0.3	0	0.0	0	0.0
	Vuelta Der.	300	25.8	0	0.0	2	0.2	1	0.1	0	0.0
	Retorno	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
PONIENTE-ORIENTE	De frente	211	18.2	4	0.3	5	0.4	5	0.4	0	0.0
	Vuelta Izq.	5	0.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Retorno	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Av. Mision del Bosque											
NORTE-SUR	Vuelta Izq.	331	28.5	0	0.0	2	0.2	4	0.3	0	0.0
	Vuelta Der.	4	0.3	0	0.0	2	0.2	1	0.1	1	0.1
	subtotal	**1128**	**97.1**	**7**	**0.6**	**15**	**1.3**	**11**	**0.9**	**1**	**0.1**
	Total	**1162**									

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado de 17:30 a 18:30 horas.

Av. Teófilo Borunda											
FLUJO	MOVIMIENTO	TIPO DE VEHICULO									
		A	%	B	%	C2	%	C3	%	ART	%
ORIENTE-PONIENTE	De frente	401	24.1	0	0.0	5	0.3	5	0.3	0	0.0
	Vuelta Der	519	31.2	0	0.0	3	0.2	4	0.2	0	0.0
	Retorno	5	0.3	1	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
PONIENTE-ORIENTE	De frente	422	25.4	0	0.0	1	0.1	6	0.4	0	0.0
	Vuelta Izq	26	1.6	0	0.0	1	0.1	0	0.0	0	0.0
	Av. Pedro Zuloaga										
NORTE-SUR	Vuelta Izq	260	15.6	0	0.0	0	0.0	1	0.1	0	0.0
	Vuelta Der	4	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	subtotal	**1637**	**98.4**	**1**	**0.1**	**10**	**0.6**	**16**	**1.0**	**0**	**0.0**
	Total	**1664**									

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado de 7:30 a 8:30 horas.

Av. Teófilo Borunda											
FLUJO	MOVIMIENTO	TIPO DE VEHICULO									
		A	%	B	%	C2	%	C3	%	ART	%
ORIENTE-PONIENTE	De frente	565	37.8	0	0.0	6	0.4	9	0.6	0	0.0
	Vuelta Der	289	19.3	0	0.0	1	0.1	5	0.3	0	0.0
	Retorno	15	1.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
PONIENTE-ORIENTE	De frente	250	16.7	0	0.0	9	0.6	4	0.3	2	0.1
	Vuelta Izq	10	0.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Av. Pedro Zuloaga										
NORTE-SUR	Vuelta Izq	313	20.9	0	0.0	2	0.1	5	0.3	0	0.0
	Vuelta Der	11	0.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	subtotal	**1453**	**97.1**	**0**	**0.0**	**18**	**1.2**	**23**	**1.5**	**2**	**0.1**
	Total	**1496**									

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado de 13:30 a 14:30 horas.

Av. Teófilo Borunda											
FLUJO	MOVIMIENTO	TIPO DE VEHICULO									
		A	%	B	%	C2	%	C3	%	ART	%
ORIENTE-PONIENTE	De frente	327	30.2	0	0.0	2	0.2	2	0.2	0	0.0
	Vuelta Der	172	15.9	0	0.0	0	0.0	1	0.1	0	0.0
	Retorno	4	0.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
PONIENTE-ORIENTE	De frente	301	27.8	0	0.0	10	0.9	3	0.3	1	0.1
	Vuelta Izq	8	0.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Av. Pedro Zuloaga										
NORTE-SUR	Vuelta Izq	246	22.7	0	0.0	2	0.2	1	0.1	0	0.0
	Vuelta Der	3	0.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	subtotal	**1061**	**98.0**	**0**	**0.0**	**14**	**1.3**	**7**	**0.6**	**1**	**0.1**
	Total	**1083**									

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado de 17:30 a 18:30 horas.

Boulevard Juan Pablo II											
FLUJO	MOVIMIENTO	TIPO DE VEHICULO									
		A		B		C2		C3		ART	
ORIENTE-PONIENTE	De frente	1030	57.64%	12	0.67%	16	0.90%	13	0.73%	55	3.08%
	Vuelta Der	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	Vuelta Izq	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
PONIENTE-ORIENTE	De frente	489	27.36%	20	1.12%	21	1.18%	18	1.01%	54	3.02%
	Vuelta Der	45	2.52%	0	0.00%	1	0.06%	0	0.00%	0	0.00%
	Vuelta Izq	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Calle 95											
SUR-NORTE	De frente	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	Vuelta Der	11	0.62%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	0.11%
	Vuelta Izq	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
NORTE-SUR	De frente	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	Vuelta Der	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	Vuelta Izq	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	subtotal	**1575**	**88.14%**	**32**	**1.79%**	**38**	**2.13%**	**31**	**1.73%**	**111**	**6.21%**
	Total	**1787**									

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado de 7:30 a 8:30 horas.

Boulevard Juan Pablo II											
FLUJO	MOVIMIENTO	TIPO DE VEHICULO									
		A		B		C2		C3		ART	
ORIENTE-PONIENTE	De frente	537	37.55%	11	0.77%	38	2.66%	22	1.54%	55	3.85%
	Vuelta Der	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	Vuelta Izq	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
PONIENTE-ORIENTE	De frente	572	40.00%	22	1.54%	11	0.77%	31	2.17%	62	4.34%
	Vuelta Der	35	2.45%	1	0.07%	1	0.07%	0	0.00%	2	0.14%
	Vuelta Izq	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Calle 95											
SUR-NORTE	De frente	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	Vuelta Der	27	1.89%	2	0.14%	0	0.00%	1	0.07%	0	0.00%
	Vuelta Izq	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
NORTE-SUR	De frente	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	Vuelta Der	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	Vuelta Izq	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	subtotal	**1171**	**81.89%**	**36**	**2.52%**	**50**	**3.50%**	**54**	**3.78%**	**119**	**8.32%**
	Total	**1430**									

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado de 13:30 a 14:30 horas.

FLUJO	MOVIMIENTO	TIPO DE VEHICULO									
		A		B		C2		C3		ART	
Boulevard Juan Pablo II											
ORIENTE-PONIENTE	De frente	685	39.48%	10	0.58%	27	1.56%	7	0.40%	59	3.40%
	Vuelta Der	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	Vuelta Izq	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
PONIENTE-ORIENTE	De frente	763	43.98%	18	1.04%	5	0.29%	8	0.46%	59	3.40%
	Vuelta Der	60	3.46%	1	0.06%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	Vuelta Izq	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Calle 95											
SUR-NORTE	De frente	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	Vuelta Der	32	1.84%	1	0.06%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	Vuelta Izq	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
NORTE-SUR	De frente	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	Vuelta Der	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	Vuelta Izq	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	subtotal	**1540**	**88.76%**	**30**	**1.73%**	**32**	**1.84%**	**15**	**0.86%**	**118**	**6.80%**
	Total	**1735**									

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado de 17:30 a 18:30 horas.

VIALIDADES AFORADAS						
FECHA:	11 de Junio del 2013					
HORA DE MAXIMA DEMANDA:	7:30-8:30					
C. Sierra Las Pampas						
FLUJO	**MOVIMIENTO**	**TIPO DE VEHICULO**				
		A	B	C2	C3	ART
ORIENTE-PONIENTE	Entrada	4	1	0	0	1
PONIENTE-ORIENTE	Salida	2	0	0	0	0
Periférico Lombardo Toledano						
SUR-NORTE	De Frente	416	5	34	0	53
NORTE-SUR	De Frente	881	6	27	10	48
	subtotal	**1,303**	**12**	**61**	**10**	**102**
	Total	**1,488**				

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado de 7:30 a 8:30 horas.

VIALIDADES AFORADAS						
FECHA:	11 de Junio del 2013					
HORA DE MAXIMA DEMANDA: 1:30-2:30						
C. Sierra Las Pampas						
FLUJO	**MOVIMIENTO**	**TIPO DE VEHICULO**				
		A	B	C2	C3	ART
ORIENTE-PONIENTE	Entrada	1	0	0	0	0
PONIENTE-ORIENTE	Salida	0	0	0	0	0
Periférico Lombardo Toledano						
SUR-NORTE	De Frente	391	12	54	1	42
NORTE-SUR	De Frente	336	10	18	10	67
	subtotal	**728**	**22**	**72**	**11**	**109**
	Total	**942**				

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado de 13:30 a 14:30 horas.

VIALIDADES AFORADAS						
FECHA:	11 de Junio del 2013					
HORA DE MAXIMA DEMANDA: 5:30-6:30						
C. Sierra Las Pampas						
FLUJO	**MOVIMIENTO**	**TIPO DE VEHICULO**				
		A	B	C2	C3	ART
ORIENTE-PONIENTE	Entrada	3	0	0	0	0
PONIENTE-ORIENTE	Salida	0	0	0	0	0
Periférico Lombardo Toledano						
SUR-NORTE	De Frente	513	6	18	1	52
NORTE-SUR	De Frente	324	10	11	9	46
	subtotal	**840**	**16**	**29**	**10**	**98**
	Total	**993**				

Tabla: Resumen de aforo vehicular realizado de 17:30 a 18:30 horas.

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

Se determinara la capacidad y nivel de servicio de las vialidades existentes que brindan acceso alaszonas en estudio así como de las intersecciones más problemáticas, mismas que permitirán una conectividad con el resto de la ciudad, por lo tanto es importante hacer una revisión respecto a la capacidad actual, adicionalmente se realizará el análisis suponiendo el 100% de ocupación del desarrollo propuesto, ya que de acuerdo a los aforos efectuados el flujo actual se verá incrementado por la ocupación de las zonas de crecimiento.

A continuación se presenta el análisis de capacidad actual (2013) de las vialidades principales antes mencionadas.

VIALIDAD	ZONA	NUMERO DE CARRILES POR SENTIDO	AFORO ACTUAL	NIVELES DE SERVICIO					NIVEL DE SERVICIO ACTUAL
				A	B	C	D	E	
AV. CANTERA	PONIENTE	3	1995	*	1975	2677	3511	4389	C
AV. FRANCISCO VILLA	PONIENTE	3	1153	*	1975	2677	3511	4389	B
AV. VALLE ESCONDIDO	PONIENTE	2	264	*	1276	1730	2269	2836	A
PERIF. DE LA JUVENTUD	PONIENTE	5	5202	*	3190	4325	5673	7090	D
AV. TEOFILO BORUNDA	PONIENTE	3	934	*	1975	2677	3511	4389	A
AV. HACIENDAS DEL VALLE	PONIENTE	3	1168	*	1975	2677	3511	4389	B
BLVD. JUAN PABLO II	SUR ORIENTE	3	1042	*	1975	2677	3511	4389	B
PERIF. LOMBARDO TOLEDANO	SUR ORIENTE	2	1488	*	1276	1730	2269	2836	C
CALLE 95	SUR ORIENTE	2	22	*	1276	1730	2269	2836	A
AV. TECNOLÓGICO	NORTE	3	2324	*	1975	2677	3511	4389	B

En lo referente a las principales intersecciones existentes, se tiene lo siguiente:

INTERSECCIÓN	NIVEL DE SERVICIO ACTUAL
CARRETERA CD. JUAREZ - ACCESO 1	B
FRANCISCO VILLA - PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD	F
VALLE ESCONDIDO - PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD	F
CANTERA - PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD	E
HACIENDAS DEL VALLE - PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD	E
CANTERA - MISON DEL BOSQUE	F
TEOFILO BORUNDA - PEDRO ZULOAGA (CAMINO A LASALLE)	E
JUAN PABLO II - LOMBARDO TOLEDANO	F
JUAN PABLO II - CALLE 95	A

V. PRONÓSTICO

El análisis realizado en el apartado anterior refleja la situación actual, sin embargo es necesariocontemplar los flujos vehiculares futuros y considerarlos en los análisis deasignación. En este inciso se estimarán dichos volúmenes futuros.

V.1 TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR ANUAL

La fórmula para obtener el pronóstico vehicular es la del interés compuesto:

$$Vf = Va\ (1 + t\ )^n$$

En donde:
Vf = Volumen de tránsito en el futuro.
Va = Volumen actual de tránsito.
t= tasa de Crecimiento anual.
n = Número de años de pronóstico.

La tasa de crecimiento anual recomendada para la Ciudad de Chihuahua según diversos estudios es del 1.8%.

V.2 VOLÚMENES VEHICULARES FUTUROS

Con la tasa de crecimiento anual (t) se aplica a los volúmenes actuales en un sentido más el. Estos flujos futurosse presentan a continuación:

VIALIDAD	ZONA	NUMERO DE CARRILES POR SENTIDO	AFORO ACTUAL	AFORO MEDIANO PLAZO 2025	AFORO LARGO PLAZO 2040
AV. CANTERA	PONIENTE	3	1995	2474	3232
AV. FRANCISCO VILLA	PONIENTE	3	1153	1430	1868
AV. VALLE ESCONDIDO	PONIENTE	2	264	327	428
PERIF. DE LA JUVENTUD	PONIENTE	5	5202	6450	8427
AV. TEOFILO BORUNDA	PONIENTE	3	1664	2063	2696
AV. HACIENDAS DEL VALLE	PONIENTE	3	1168	1448	1892
BLVD. JUAN PABLO II	SUR ORIENTE	3	1042	1292	1688
PERIF. LOMBARDO TOLEDANO	SUR ORIENTE	2	1488	1845	2411
CALLE 95	SUR ORIENTE	2	22	27	36
AV. TECNOLÓGICO	NORTE	3	2324	2882	2326

De acuerdo a los flujos vehiculares mencionados anteriormente los niveles de servicio de las vialidades existentes en estudio son los siguientes:

VIALIDAD	AFORO ACTUAL	AFORO MEDIANO PLAZO 2025	AFORO LARGO PLAZO 2040	NIVELES DE SERVICIO					NIVEL DE SERVICIO 2025	NIVEL DE SERVICIO 2040
				A	B	C	D	E		
AV. CANTERA	1995	2474	3232	*	1975	2677	3511	4389	C	D
AV. FRANCISCO VILLA	1153	1430	1868	*	1975	2677	3511	4389	B	B
AV. VALLE ESCONDIDO	264	327	428	*	1276	1730	2269	2836	A	A
PERIF. DE LA JUVENTUD	5202	6450	8427	*	3190	4325	5673	7090	E	F
AV. TEOFILO BORUNDA	1664	2063	2696	*	1975	2677	3511	4389	C	D
AV. HACIENDAS DEL VALLE	1168	1448	1892	*	1975	2677	3511	4389	B	B
BLVD. JUAN PABLO II	1042	1292	1688	*	1975	2677	3511	4389	B	B
PERIF. LOMBARDO TOLEDANO	1488	1845	2411	*	1276	1730	2269	2836	D	E
CALLE 95	22	27	36	*	1276	1730	2269	2836	A	A
AV. TECNOLÓGICO	2324	2882	3765	*	1975	2677	3511	4389	D	E

VI. IMPACTO VIAL DEL PROYECTO

VI.1 ASIGNACIÓN DE TRÁNSITO GENERADO POR EL PROYECTO

Para llevar a cabo la asignación del tránsito generado por las zonas de crecimiento en estudio, se utilizó la metodología sugerida por ITE (Institute of TransportationEngineers), para lo cual es indispensable tomar en cuenta la superficie de usos de suelo, posteriormente con los datos antes mencionados se obtiene del Manual de Generación de Viajes del ITE el factor correspondiente, de tal manera que los viajes generados serán de acuerdo a los siguientes factores de generación de viajes:

Uso de suelo	Unidad	Factor de generación de viajes
Habitacional H-25, H-35	Vivienda	0.62
Habitacional H-45, H-60	Vivienda	0.52
Habitacional H+60	Vivienda	0.52
Industria	1000 pies^2	0.32
Comercio	1000 pies^2	10.50

Transito generado actual y futuro

Para fines de análisis y conforme a los plazos establecidos se considerará lo siguiente:

- Mediano plazo 2025: 50% de ocupación
- Largo Plazo: 100% de ocupación

VI.2 DISTRIBUCIÓN – ASIGNACIÓN DE TRÁNSITO

De acuerdo a las recomendaciones del Manual de Generación de viajes del ITE, para uso de suelo de tipo habitacional como es el caso del proyecto que nos ocupa, se tomará el 30% de viajes generados que entran y el 70% será de viajes generados de salida, para el caso de industria y comercio, se considera el 50% de viajes que entran y 50% de viajes que salen.

Es importante mencionar que de acuerdo a los usos de suelo propuestos en cada zona de crecimiento se considera que cierto porcentaje de los viajes generados serán distribuidos dentro de las mismas zonasde crecimiento, de acuerdo a lo siguiente

Zona de crecimiento	Viajes distribuidos dentro de la misma zona	Viajes que saldrán de la zona
Zona sur oriente	0.50	0.50
Zona poniente	0.20	0.80
Zona norte	0.50	0.50

La distribución de viajes se hizo de manera proporcional conforme la distribución del tráfico actual resultante de los aforos.

VI.4 EVALUACIÓN TÉCNICA

Método de Capacidad

Se procederá a calcular la capacidad y nivel de servicio de cada una de las vialidades e intersecciones involucradas en cada zona de crecimientoconsiderando las existentes y futuras, la evaluación se realizará primeramente de manera actualmás el flujo generado por la ocupación del proyecto en estudio, asimismo se revisará el nivel de servicio a mediano y largo plazo.

Es importante mencionar nuevamente que debido a la complejidad del gran número de variables que intervienen en el fenómeno del flujo vehicular de la red vial urbana, el análisis de las intersecciones se llevo a cabo mediante el programa de cómputo PTV VISTRO, el cual permite determinar la capacidad vial de intersecciones semaforizadas, glorietas e intersecciones controladas por dos o mas altos, por diversos métodos tales como HCM 2010, HCM 2000, Circular 212, ICU1 e ICU2.
Con la ayuda de dicho software obtenemos los siguientes resultados: Niveles de servicio de las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas, optimización de longitudes de ciclo y repartos de tiempo de verde por fase, simulación y evaluación del comportamiento mezclado de todas las intersecciones e importación de la cartografía a escala de la zona de estudio.

Anexo al presente se entrega reporte de análisis vial en el que se especifican todas las variables que intervienen en el análisis.

Como una forma de referencia sobre los niveles de servicio se muestra a continuación el criterio del manual de capacidad.

Nivel de Servicio Características de circulación vehicular.

A= Flujo Libre.
B= Estable, sin problemas de circulación.
C= Estable.
D= Poco estable.
E= Inestable, el máximo volumen que puede circular.
F= Forzada, existen detenciones frecuentes y largas colas.

RESUMEN NIVELES DE SERVICIO DE LAS VIALIDADES EN ESTUDIO

Zona Norte

VIALIDAD		NIVEL DE SERVICIO ACTUAL	NIVEL DE SERVICIO MEDIANO PLAZO (2025)	NIVEL DE SERVICIO LARGO PLAZO (2040)
Av. RIO NILO	Existente	**A**	**B**	**D**
AV.RIO COLORADO	Existente	**A**	**B**	**D**
AV. ANTHONY QUINN	PROPUESTA		**B**	**D**
Av. DE LAS INDUSTRIAS	PROPUESTA		**B**	**D**
Av. TECNOLÓGICO	Existente	**B**	**D**	**E**
AV. RIO DANUBIO	Existente	**A**	**B**	**C**
SECUNDARIA PROPUESTA 1 ORIENTE	PROPUESTA		**B**	**C**
PROLONGACIÓN DE AV. RIO DANUBIO	PROPUESTA		**B**	**C**
SECUNDARIA PROPUESTA 2 PONIENTE	PROPUESTA		**B**	**C**
SECUNDARIA PROPUESTA 3 PONIENTE	PROPUESTA		**B**	**C**
SECUNDARIA PROPUESTA 4 PONIENTE	PROPUESTA		**B**	**C**

Zona Poniente

VIALIDAD		NIVEL DE SERVICIO ACTUAL	NIVEL DE SERVICIO MEDIANO PLAZO (2025)	NIVEL DE SERVICIO LARGO PLAZO (2040)
Av. TEOFILO BORUNDA	Existente	**A**	**C**	**D**
AV.CANTERA	Existente	**C**	**E**	**E**
AV. FRANCISCO VILLA	Existente	C	**E**	**E**
AV. MISION DEL BOSQUE	Existente	**B**	**D**	**E**
AV. PONIENTE 5	PROPUESTA		**B**	**C**
PERIFÉRICO DE LA JUVENTUD	Existente	**D**	**E**	**E**
AV. TOMÁS VALLES	Existente	**A**	**C**	**D**

Zona Sur Oriente

VIALIDAD		NIVEL DE SERVICIO ACTUAL	NIVEL DE SERVICIO MEDIANO PLAZO (2025)	NIVEL DE SERVICIO LARGO PLAZO (2040)
AV. EQUUS	Existente	**B**	**C**	**D**
AV. PARQUES DE ORIENTE	Existente	**A**	**B**	**C**
AV. CENTRAL	Existente	**A**	**B**	**C**
PROL. PERIFERICO R. ALMADA	Existente	**A**	**B**	**C**
AV. QUINTA REAL	Existente	**A**	**B**	**C**
AV. CAMINO REAL	Existente	**C**	**D**	**E**
BLVD. LOMBARDO TOLEDANO	Existente	**C**	**D**	**E**
AV. JUAN PABLO II	Existente	**B**	**C**	**D**
Av. TABALAOPA	Existente	**A**	**B**	**C**
AV. CENTRAL	Existente	**A**	**B**	**C**

ANÁLISIS DE LAS INTERSECCIÓNESEN ESTUDIO

A continuación se presenta el análisis de las intersecciones, bajo los siguientes escenarios:

- Situación actual mejorada
- A mediano plazo con mejora + zona de crecimiento
- A largo plazo con mejora + zona de crecimiento

RESUMEN NIVELES DE SERVICIO DE LA INTERSECCIÓN EN ESTUDIO

INTERSECCIÓN		NIVEL DE SERVICIO ACTUAL	NIVEL DE SERVICIO MEDIANO PLAZO (2025)	NIVEL DE SERVICIO LARGO PLAZO (2040)
Periférico De La Juventud y Av. Francisco Villa	Existente	**F**	**F**	**F**
Periférico De La Juventud y Av. La Cantera	Existente	**E**	**E**	**F**
Periférico De La Juventud y Av. Hacienda del Valle	Existente	**F**	**F**	**F**
Periférico De La Juventud y Av. Instituto Politécnico Nacional	Existente	**F**	**F**	**F**
Periférico De La Juventud y Av. Valle Escondido	Existente	**F**	**F**	**F**
Teófilo Borunday Poniente 5	Propuesta		**D**	**F**
Teófilo Borunday Camino a Lasalle	Existente	**E**	**F**	**F**
Cantera y Poniente 5	Propuesta		**D**	**F**
Francisco Villa y	Propuesta		**D**	**F**

Poniente 5				
Cantera y Misión del Bosque	Existente	**E**	**F**	**F**
Juan Pablo II y Lombardo Toledano	Existente	**F**	**F**	**F**
Juan Pablo II y Calle 95	Existente	**A**	**C**	**E**
Juan Pablo II y AvenidaCamino Real	Existente	**C**	**D**	**F**

VIII. CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis de impacto vial llevado a cabo para las zonas de estudio se obtuvieron las siguientes conclusiones:

CONCLUSIONES

- El análisis se realizó en base a las propuestas actuales del Plan de Desarrollo Urbano 2040.

- Respecto a la zona de crecimiento norte en específico el área ubicada al poniente de la carretera de cuota a ciudad Juárez, la estructura vial propuesta es adecuada en lo relativo a su disposición, jerarquización y secciones viales, ya que gran porcentaje de los viajes generados se presentarán dentro de dicha área debido a los usos propuestos de industria y equipamiento.

- Respecto a la zona de crecimiento norte en específico el área ubicada al oriente de la carretera de cuota a ciudad Juárez, presentará a mediano plazo problemas de conectividad con el resto de la ciudad, por lo que se propone la consolidación y construcción de algunas vías que funciones como otra alternativa de conexión.

- Respecto a la zona de crecimiento poniente La estructura vial propuesta por el PDU 2040 en la zona poniente presenta problemas de comunicación con el resto de la ciudad debido a las barreras naturales (topografía), es indispensable acelerar la construcción de algunas vialidades ya previstas, así como solucionar intersecciones que ya presentan problemas actualmente; deberá promoverse políticas para el uso del transporte público y escolar.

- La estructura vial propuesta por el PDU 2040 en la zona oriente de la ciudad es adecuada en lo relativo a su disposición, jerarquización y secciones viales, sin embargo se deberá prever la solución de las intersecciones sobre la Av. Juan Pablo II y Blvd. Lombardo Toledano, asimismo deberá de incentivarse el uso de transporte público y la construcción de equipamientos públicos en los espacios ya previstos.

IX. ANEXOS