



# Traffic Consulting Group

1606 PONCE DE LEÓN SUITE 603 • SAN JUAN, PR 00909  
PHONE: (787) 724-2007 • FAX: (787) 724-0690  
INFO@TRAFFICPR.COM • WWW.TRAFFICPR.COM

## Estudio de Tránsito Monte Arenas Vega Baja, PR

19 DEC 2005



Preparado para:  
Río Piedras Housing Corp.  
Diciembre 2005

## Tabla de Contenido

1	Introducción.....	1
2	Localización y descripción de la acción propuesta.....	2
3	Metodología para la evaluación del impacto en el tránsito debido a la acción propuesta .....	3
4	Teoría.....	4
4.1	Evaluación sobre el Nivel de Servicio (LOS) para una intersección:.....	4
4.2	Relación entre demoras y Nivel de Servicio .....	5
4.3	Glosario .....	6
5	Análisis de Tránsito .....	8
5.1	Afluencia vehicular .....	8
5.2	Crecimiento Anual .....	9
5.3	Generación de Viajes del proyecto Monte Arenas .....	9
5.4	Distribución de Viajes .....	10
5.5	Tránsito Futuro .....	11
5.6	Modelación de Tránsito .....	12
5.6.1	<i>Intersección PR-137 y la PR-670 .....</i>	<i>12</i>
5.6.2	<i>Intersección PR-137 con PR-643 y Ramal PR-155.....</i>	<i>15</i>
5.6.3	<i>Intersección PR-155 y Ramal 155.....</i>	<i>16</i>
5.6.4	<i>Intersección PR-155 y PR-645.....</i>	<i>18</i>
5.6.5	<i>Intersección PR-155 y Acceso de entrada al desarrollo.....</i>	<i>19</i>
5.6.6	<i>Intersección PR-645 con colectora norte .....</i>	<i>21</i>
5.6.7	<i>Intersección PR-645 con colectora sur.....</i>	<i>22</i>
6	Conclusiones y Recomendaciones .....	25
7	Certificación.....	26
8	Referencias .....	27
9	Apéndices.....	28

## Lista de Tablas

Tabla 1	Criterio del Nivel de Servicio para intersecciones .....	5
Tabla 2	Flujos PR-137 con la PR-670 (Condición Presente) .....	9
Tabla 3	Flujos PR-137 con PR-643 con Ramal PR-155 (Condición Presente).....	9
Tabla 4	Flujos PR-155 con Ramal 155 (Condición Presente).....	9
Tabla 5	Flujos PR-155 con la PR-645 (Condición Presente) .....	9
Tabla 6	Generación de Viajes del proyecto Monte Arenas .....	10
Tabla 7	Flujos PR-137 con la PR-670 (Condición Futura 2010) .....	11
Tabla 8	Flujos PR-137 con PR-643 con Ramal PR-155 (Condición Futura 2010) ..	11
Tabla 9	Flujos PR-155 con Ramal 155 (Condición Futura 2010) .....	11
Tabla 10	Flujos PR-155 con la PR-645 (Condición Futura 2010) .....	11
Tabla 11	Flujos PR-155 con la entrada al proyecto (Condición Futura 2010).....	12
Tabla 12	Flujos PR-645 con colectora norte (Condición Futura 2010) .....	12
Tabla 13	Flujos PR-645 con colectora sur (Condición Futura 2010).....	12
Tabla 14	Resultados modelación aaSIDRA PR-137 y PR-670 .....	14
Tabla 15	Resultados modelación aaSIDRA PR-137 con PR-643 y Ramal PR-15516	
Tabla 16	Resultados modelación aaSIDRA PR-155 y Ramal 155.....	17
Tabla 17	Resultados modelación aaSIDRA PR-155 con PR-645 .....	19
Tabla 18	Resultados modelación aaSIDRA PR-155 y Acceso de entrada del desarrollo .....	20
Tabla 19	Resultados modelación aaSIDRA PR-645 y Colectora norte.....	22
Tabla 20	Resultados modelación aaSIDRA PR-645 y Colectora Sur .....	23
Tabla 21	Conteos PR-670 con PR-137 .....	30
Tabla 22	Conteo PR-643 y Ramal 155 con PR-137.....	31
Tabla 23	Conteo PR-155 con Ramal 155 .....	32
Tabla 24	Conteo PR-155 con PR-645.....	33
Tabla 25	Matriz del estudio .....	35

## 1 INTRODUCCIÓN

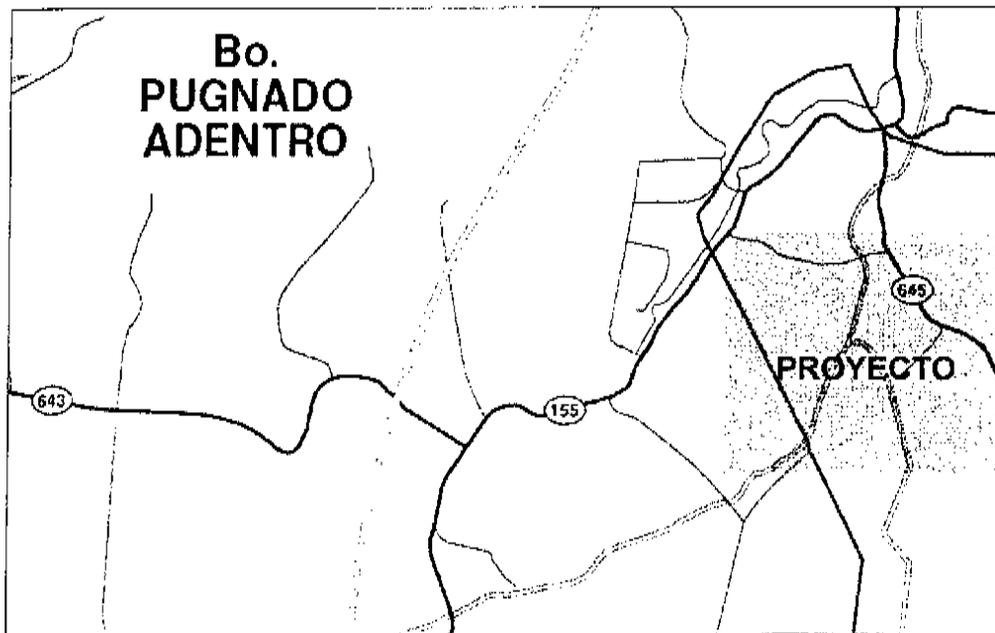
El siguiente informe presenta el estudio de tránsito para el área de influencia asociada a la construcción del proyecto Monte Arenas en el barrio Quebrada Arenas perteneciente al municipio de Vega Baja. El mismo evalúa las condiciones del tránsito presentes en el área al igual que el impacto que tendrá la acción propuesta. Se modelará el funcionamiento de las intersecciones afectadas por el nuevo desarrollo mediante el uso del programa de computadoras para el análisis de intersecciones "**Signalised & unsignalised Intersection Design & Research Aid**", con el fin de determinar el efecto final del mismo en las intersecciones de interés. También se evaluará el efecto de las mejoras geométricas que sean necesarias para mitigar el efecto del proyecto.

## 2 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA

El proyecto propuesto estará localizado en un predio de terreno de unas 166 cuerdas en el Km. 59.0 de la Carretera Estatal PR-155 en el barrio Quebrada Arenas perteneciente al municipio de Vega Baja. El uso propuesto para la parcela en cuestión es uno mayormente residencial con una pequeña área comercial. El mismo constará de un total de 800 unidades de vivienda unifamiliar y unos 20,000 pies cuadrados de área comercial.

El desarrollo planifica proveer tres accesos al mencionado proyecto, uno desde la PR-155 y otros dos desde la PR-645. Estos últimos conectan con la intersección de la PR-155 con la PR-645. La carretera PR-155 provee acceso al barrio Quebrada Arenas desde la PR-137, que junto al Ramal 155 y PR-645 conducen al desarrollo; todas las carreteras son de carácter rural.

**Figura 1 Diagrama esquemático de localización del proyecto**



### **3 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN EL TRÁNSITO DEBIDO A LA ACCIÓN PROPUESTA**

- 1) El martes 4 de octubre de 2005 se realizaron conteos de vehículos en el área de estudio durante las 12 horas de mayor afluencia vehicular. Los horarios de conteos realizados fueron de 6:00 AM a 6:00 PM. Estos conteos se realizaron para determinar el número de vehículos que utilizan las vías de tránsito cercanas al área del proyecto. Las intersecciones medidas fueron:
  - a) La carretera PR-137 con la PR-670
  - b) La carretera PR-137 con la PR-643 y Ramal PR-155
  - c) La carretera PR-155 con la PR-643
  - d) La carretera PR-155 con la PR-645
- 2) Dado que el proyecto no estará completado hasta aproximadamente el año 2010, los flujos del año 2005 fueron expandidos a ese año usando un factor de crecimiento anual de 2.0%.
- 3) Utilizando como referencia el Manual de Generación de Viajes del ITE se estimó el número de viajes que se generarían desde y hacia el proyecto propuesto.
- 4) Con todos los datos recopilados se procedieron a analizar las intersecciones en cuestión. Para realizar este análisis se utilizó el programa de computadoras aaSIDRA 2.1. Las situaciones estudiadas fueron los períodos pico de la mañana y de la tarde con los flujos existentes, y las mismas situaciones al añadirse el crecimiento anual esperado y los flujos generados por el proyecto. Las intersecciones estudiadas son las mencionadas anteriormente.

## **4 TEORÍA**

### **4.1 Evaluación sobre el Nivel de Servicio (LOS) para una intersección:**

El nivel de servicio es la metodología más conocida utilizada para la evaluación de una facilidad. El nivel de servicio representa las condiciones de operación de las intersecciones: el nivel de servicio "A" representa las condiciones excelentes de tránsito y el nivel "F", las peores condiciones. Tanto las intersecciones semaforizadas como las no semaforizadas pueden ser categorizadas utilizando esta metodología. Estos niveles de servicio a su vez se encuentran basados en las demoras promedio que tienen los vehículos en las intersecciones. A continuación se definen las categorías para cada nivel de servicio.

#### **LOS A: Excelente**

Esta es una condición de flujo libre, acompañada por bajos volúmenes de tránsito y altas velocidades. Hay poca o ninguna restricción en maniobrabilidad del conductor y los conductores pueden mantener sus deseadas velocidades con poco o ningún retraso.

#### **LOS B: Muy Buena**

En esta condición, las velocidades de operación comienzan a estar restringidas un tanto por las condiciones del tránsito. Los conductores aún tienen una libertad considerable para seleccionar su velocidad y carril de operación.

#### **LOS C: Buena**

Las velocidades y maniobrabilidad se vuelven más controladas por volúmenes de tránsito más altos. La mayoría de los conductores están restringidos en su libertad para seleccionar su propia velocidad, cambiar de carril o pasar.

**LOS D: Aceptable**

Este nivel de servicio se acerca a un flujo inestable, con velocidades operacionales tolerables siendo mantenidas, aunque considerablemente afectadas por los cambios en las condiciones operacionales. Los conductores tienen poca libertad para maniobrar y la comodidad y conveniencia son bajas.

**LOS E: Capacidad**

El flujo de tránsito se vuelve inestable y podría haber paradas momentáneas.

**LOS F: Mala**

En esta condición, la velocidad operacional podría bajar a cero y resultar en colas de tránsito.

**4.2 Relación entre demoras y Nivel de Servicio**

La tabla #1, muestra las diferentes relaciones entre el nivel de servicio y las demoras promedio por cada vehículo en las intersecciones controladas ya sea por semáforo, señales de PARE o CEDA, o en rotondas. (Manual de aaSIDRA 2.1). Estas demoras tienen como componentes la demora de viajar a través de la intersección mas la demora de la detención como consecuencia de la intersección.

**Tabla 1 Criterio del Nivel de Servicio para intersecciones**

	NIVEL DE SERVICIO	DEMORA DE VEHÍCULOS (SEG.)
	SEMAFORO Y ROTONDA	PARE y CEDA
A	$d \leq 10$	$d \leq 10$
B	$10 < d \leq 20$	$10 < d \leq 15$
C	$20 < d \leq 35$	$15 < d \leq 25$
D	$35 < d \leq 55$	$25 < d \leq 35$
E	$55 < d \leq 80$	$35 < d \leq 50$
F	$80 < d$	$50 < d$

### 4.3 Glosario

A continuación se presenta una lista de términos comunes en la práctica de la ingeniería de tránsito, según definidos por la Autoridad de Carreteras y Transportación.

- 1) **Acceso (intersección)** – está caracterizado por un grupo de carriles en una dirección de la intersección, incluyendo los movimientos a la izquierda, recto y a la derecha.
- 2) **ADT** – “Average Daily Traffic”, tránsito promedio diario en una facilidad de una carretera.
- 3) **Área de estudio** – área geográfica que contiene las intersecciones y segmentos más críticos de una carretera, los cuales se esperan sean afectados por el tránsito a ser generado por el desarrollo.
- 4) **Ciclo** – el período de tiempo requerido para una secuencia completa de indicaciones del semáforo.
- 5) **Desarrollo** – proyectos residenciales, comerciales, de oficinas, de hospederías e industriales, entre otros, que serán construidos en un predio de terreno sin desarrollar o que forman parte de una reconstrucción o expansión de una edificación existente.
- 6) **Día típico** – un martes, miércoles o jueves durante los días de clase entre los meses de enero a mayo y de agosto a diciembre. Para los usos comerciales, el sábado podrá incluirse entre los días típicos.
- 7) **Estudio operacional** – el análisis del impacto potencial al tránsito causado por un desarrollo propuesto. Este tipo de estudio dependerá del tipo y tamaño del proyecto. Para propósitos de este documento, un estudio operacional consistirá de un estudio de accesos o un estudio de tránsito.
- 8) **Factor de hora pico** – una medida de la fluctuación en la demanda vehicular dentro de la hora pico.

- 9) **Fase** – una parte del ciclo asignado a un movimiento de tránsito que tenga el derecho de paso o a una combinación de movimientos de tránsito que tengan simultáneamente el derecho de paso durante uno o más intervalos.
- 10) **Hora pico** – un periodo de una hora durante la mañana (AM) o durante la tarde (PM) que representa el volumen de tránsito más alto en el sistema, resultado de la suma de los volúmenes de cuatro (4) periodos de quince (15) minutos consecutivos.
- 11) **Modelos de micro simulación** – modelos que simulan el movimiento individual de vehículos, basados en teorías de cambio de carril, dirección de los vehículos y forma de conducir.
- 12) **Nivel de servicio (“Level of Service” - LOS)** – una medida cualitativa que describe las condiciones operacionales de un componente del sistema de transportación. Generalmente descrito por los siguientes factores: velocidad, tiempo de viaje, demora, interrupciones en el tránsito y seguridad.
- 13) **Semáforo actuado** – un tipo de sistema de semáforos mediante el cual se varían los intervalos de tiempo de acuerdo con las demandas del tránsito registradas por la actuación de los detectores localizados en el pavimento de rodaje.
- 14) **Semáforo semiactuado** – un tipo de sistema de semáforos donde los detectores son colocados en los accesos de menor flujo vehicular para permitirle prioridad de verde a los accesos principales.
- 15) **Semáforo de tiempo fijo** – un tipo de sistema de semáforos que opera con programas predeterminados de ciclos en intervalos.
- 16) **Volumen** – el número de personas o vehículos pasando por un punto de un carril o un segmento de carretera durante cierto intervalo de tiempo.

## 5 ANÁLISIS DE TRÁNSITO

### 5.1 Afluencia vehicular

A modo de determinar el patrón de viajes actuales del sector, se realizaron conteos manuales en cuatro (4) intersecciones. Dichos conteos se realizaron en periodos de quince (15) minutos de 6:00 AM a 6:00 PM el día 4 de octubre de 2005. Como se menciona en la sección 3, las siguientes intersecciones fueron seleccionadas de los alrededores del proyecto:

- a) La carretera PR-137 con la PR-670
- b) La carretera PR-137 con la PR-643 y Ramal PR-155
- c) La carretera PR-155 con el Ramal 155
- d) La carretera PR-155 con la PR-645

Las tablas en el apéndice 1 ilustran el flujo vehicular obtenido mediante dichos conteos manuales. Para determinar la hora pico se buscaron los cuatro períodos consecutivos de 15 minutos con más flujo. Una vez se encontraba esta hora en los períodos AM y PM, se buscaba el período de 15 minutos con mayor flujo, y este valor multiplicado por cuatro era el que se utilizaba para la modelación. Dado que ya se está usando el valor del período de 15 minutos más alto, el factor de hora pico a utilizarse es 1.0.

Los flujos mostrados están identificados por dos letras separadas por un guión. La primera representa el acceso de procedencia del movimiento en inglés: North, South, East & West. La segunda letra representa el tipo de movimiento: Left, Thru & Right.

Las siguientes tablas muestran los flujos vehiculares por acceso de las intersecciones estudiadas.

**Tabla 2 Flujos PR-137 con la PR-670 (Condición Presente)**

2005	S-L	S-T	S-R	E-L	E-T	E-R	N-L	N-T	N-R	W-L	W-T	W-R	TOTAL
Pico AM	200	336	24	60	108	200	92	240	52	56	104	112	1584
Pico PM	148	244	28	60	152	200	144	1020	100	16	104	96	2312

**Tabla 3 Flujos PR-137 con PR-643 con Ramal PR-155 (Condición Presente)**

2005	S-L	S-T	S-R	E-L	E-T	E-R	N-L	N-T	N-R	W-L	W-T	W-R	TOTAL
Pico AM	28	876	48	12	4	96	32	324	28	68	16	24	1556
Pico PM	12	440	104	28	20	20	80	952	52	32	5	4	1749

**Tabla 4 Flujos PR-155 con Ramal 155 (Condición Presente)**

2005	S-L	S-T	N-T	N-R	W-L	W-R	Total
Pico AM	12	16	28	92	68	32	248
Pico PM	8	4	40	56	164	44	316

**Tabla 5 Flujos PR-155 con la PR-645 (Condición Presente)**

2005	S-L	S-R	E-L	E-T	W-T	W-R	Total
Pico AM	68	84	20	56	72	4	304
Pico PM	60	48	76	116	96	16	412

## 5.2 Crecimiento Anual

Los flujos obtenidos en el año 2005 fueron expandidos a los años 2010, año en que se entiende el proyecto estará operando; según requerido por las GUÍAS PARA LA PREPARACIÓN DE ESTUDIOS OPERACIONALES DE ACCESOS Y DE TRANSITO PARA PUERTO RICO. Los flujos de la zona fueron expandidos utilizando un factor de 2.0% de crecimiento anual.

## 5.3 Generación de Viajes del proyecto Monte Arenas

Para el cómputo de la generación de viajes utilizamos las categorías 210 y 820 del Manual de Generación de Viajes de ITE como clasificación del uso del terreno. Las variables independientes utilizadas fueron el número de unidades residenciales

y la cantidad de pies cuadrados de área rentable. La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos.

**Tabla 6 Generación de Viajes del proyecto Monte Arenas**

Uso	Categoría	Unidades	ADT			AM			PM		
			Total	Entrada	Salida	Total	Entrada	Salida	Total	Entrada	Salida
Unifam. Residen.	210	430	3,979	1,989	1,989	310	78	236	398	251	147
Unifam. Residen.	210	142	1,436	718	718	109	27	83	147	93	54
Unifam. Residen.	210	226	2,201	1,101	1,101	168	42	127	223	141	83
Total		798	7616	3808	3808	587	147	446	769	484	284
Uso	Categoría	Unidades	ADT			AM			PM		
			Total	Entrada	Salida	Total	Entrada	Salida	Total	Entrada	Salida
Centro Comercial	820	98	6,702	3,351	3,351	155	94	60	618	297	321

La tabla anterior muestra los flujos que estarían accediendo a la PR-155 desde y hacia del desarrollo Monte Arenas.

#### 5.4 Distribución de Viajes

Para realizar la distribución de los viajes que generara el proyecto bajo estudio, presumimos que un 75% de los viajes residenciales se dirigirá en dirección norte y un 10% hacia el sur, utilizando la carretera PR-137. El restante 15% del total de viajes residenciales se dirigirán hacia el norte del proyecto a través de las carreteras PR-645 y PR-155. Esta distribución pretende acentuar la ruta más cómoda y rápida a la PR-2 y PR-22; siendo estas la facilidades de viales de mayor versatilidad en el área. Por otro lado, se presumió que el 40% de los viajes desde y hacia el área comercial serán generados desde el acceso oeste con la carretera (PR -155), mientras que el restante 60% se generará por el proyecto de residencias, desde el este del proyecto.

**5.5 Tránsito Futuro**

Para la modelación de las situaciones futuras (2010) se tomaron los flujos de la situación base, se multiplicaron por el factor de crecimiento anual y se le añadieron los flujos que se obtuvieron en la etapa de generación de viajes, repartidos de acuerdo a la distribución que se explicó anteriormente. En adición, estos escenarios incluyen análisis de tres (3) nuevas intersecciones; la cuales sirven de acceso y egreso al desarrollo desde la PR-155 y la PR-645.

Las siguientes tablas muestran los flujos modelados en los mencionados escenarios.

**Tabla 7 Flujos PR-137 con la PR-670 (Condición Futura 2010)**

2010	S-L	S-T	S-R	E-L	E-T	E-R	N-L	N-T	N-R	W-L	W-T	W-R	TOTAL
Pico AM	221	704	26	66	119	221	102	375	57	62	115	124	2192
Pico PM	163	482	31	66	168	221	159	1490	110	18	115	106	3129

**Tabla 8 Flujos PR-137 con PR-643 con Ramal PR-155 (Condición Futura 2010)**

2010	S-L	S-T	S-R	E-L	E-T	E-R	N-L	N-T	N-R	W-L	W-T	W-R	TOTAL
Pico AM	31	967	68	58	4	439	145	358	31	75	18	26	2220
Pico PM	13	486	164	60	22	235	452	1051	57	35	5	4	2584

**Tabla 9 Flujos PR-155 con Ramal 155 (Condición Futura 2010)**

2010	S-L	S-T	N-T	N-R	W-L	W-R	Total
Pico AM	13	24	40	480	200	35	792
Pico PM	9	21	63	304	594	49	1040

**Tabla 10 Flujos PR-155 con la PR-645 (Condición Futura 2010)**

2010	S-L	S-R	E-L	E-T	W-T	W-R	Total
Pico AM	75	137	36	68	88	4	408
Pico PM	66	79	128	146	125	18	562

**Tabla 11 Flujos PR-155 con la entrada al proyecto (Condición Futura 2010)**

2010	S-T	S-R	E-L	E-R	W-L	W-T	Total
Pico AM	92	131	387	9	6	132	757
Pico PM	185	430	261	19	18	106	1019

**Tabla 12 Flujos PR-645 con colectora norte (Condición Futura 2010)**

2005	S-L	S-T	S-R	E-L	E-T	E-R	N-L	N-T	N-R	W-L	W-T	W-R	TOTAL
Pico AM	5	189	5	5	70	13	4	38	6	18	23	5	381
Pico PM	5	131	5	5	46	8	14	141	19	11	79	5	469

**Tabla 13 Flujos PR-645 con colectora sur (Condición Futura 2010)**

2005	S-L	S-T	S-R	E-L	E-T	E-R	N-L	N-T	N-R	W-L	W-T	W-R	TOTAL
Pico AM	5	152	5	5	108	19	6	26	6	18	36	5	391
Pico PM	5	108	5	5	71	12	21	101	19	11	120	5	483

## 5.6 Modelación de Tránsito

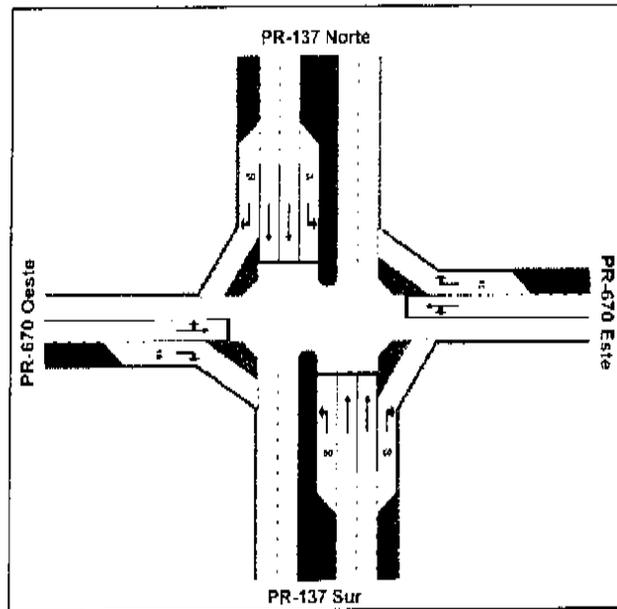
Para la evaluación de las intersecciones afectadas se utilizó el programa aaSIDRA 2.1. Este modelo permite la evaluación de intersecciones semaforizadas y de prioridad, además de la optimización de las de semáforo, y es preferido debido a su capacidad de predicción, aún en situaciones de sobresaturación. Se realizaron modelaciones para los períodos pico de la mañana y de la tarde para la situación actual y las situaciones futuras.

### 5.6.1 Intersección PR-137 y la PR-670

Esta intersección tiene una configuración tipo cruz y está controlada por un sistema de semáforo. La misma consiste al presente de accesos en ambas direcciones. La PR-137, considerada como la vía principal consiste de dos carriles por dirección y dos carriles cortos de viraje (uno de viraje a izquierda y otro hacia la derecha), mientras la de menor jerarquía (PR-670) opera con un carril en cada

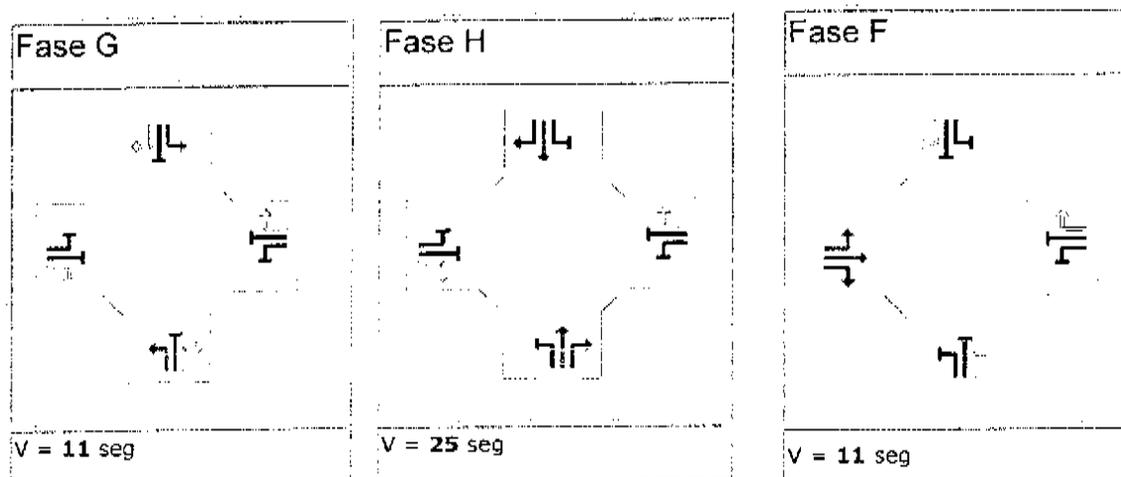
dirección con un viraje a la derecha canalizado. La figura a continuación muestra de forma gráfica lo antes descrito.

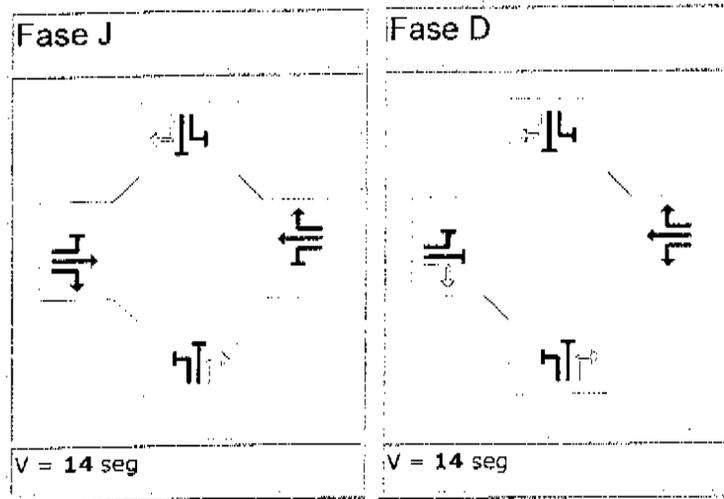
**Figura 3 Esquema geométrico de la intersección entre la PR-137 y la PR-670**



Esta facilidad se localiza al norte del proyecto. La carretera PR-137 discurre en el eje Norte-Sur y provee conexión a diferentes sectores del municipio, también da acceso a las carreteras PR-2 y PR-22. La PR-670 corre en el eje Este-Oeste y sirve de colectora a la mencionada carretera estatal.

**Figura 4 Tiempos del semáforo existentes PR-137 y PR-670**





La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para las distintas situaciones modeladas.

**Tabla 14 Resultados modelación aaSIDRA PR-137 y PR-670**

	DEMORA PROMEDIO POR VEHÍCULO [SEG.] Y NIVEL DE SERVICIO (LOS)				
	COLA PROMEDIO [METROS]				
	Acceso Sur PR-137	Acceso Este PR-670	Acceso Norte PR-137	Acceso Oeste PR-670	Total Int.
<b>Base 2005</b>					
AM	43.2 D	23.0 C	32.1 C	29.0 C	33.4 C
	24	12	8	13	24
PM	37.1 D	24.6 C	62.4 E	22.8 C	47.4 D
	13	16	68	8	68
<b>Futuro 2010</b>					
AM	34.1 C	25.5 C	29.0 C	31.0 C	30.8 C
	23	16	11	15	23
PM	25.4 C	28.5 C	26.8 C	33.4 C	27.2 C
	15	21	36	14	36

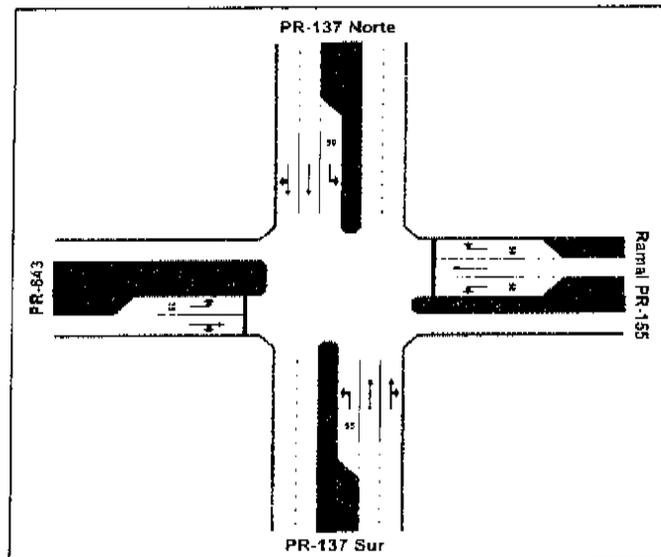
Como se puede observar de la tabla anterior, esta intersección operará bajo niveles de servicio aceptables. La demora promedio de la intersección correspondiente a los escenarios futuros de la mañana y tarde resultó cercana a los

30 segundos. Para obtener estos resultados fue necesaria la optimización de los tiempos y fases del semáforo. Se desprende del análisis realizado que esta intersección tiene capacidad para manejar el tránsito esperado.

### 5.6.2 Intersección PR-137 con PR-643 y Ramal PR-155

Esta intersección tiene una configuración de tipo cruz y está controlada por Pare. La misma consiste de accesos en ambas direcciones con dos carriles por dirección y carriles de Solo para viraje a la izquierda y a la derecha; en dirección Norte-Sur. El acceso este consiste de tres carriles de acceso y uno de egreso y el acceso oeste consiste de dos carriles, uno de ellos para viraje a la izquierda y un carril de egreso. El Pare se localiza en los accesos Este (Ramal PR-155) y Oeste (PR-643) dándole prioridad a los flujos en la PR-137.

**Figura 5 Esquema geométrico de la intersección entre la PR-137 con PR-643 y Ramal PR-155**



La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para los escenarios modelados.

**Tabla 15 Resultados modelación aaSIDRA PR-137 con PR-643 y Ramal PR-155**

	DEMORA PROMEDIO POR VEHÍCULO [SEG.] Y NIVEL DE SERVICIO (LOS)				
	COLA PROMEDIO [METROS]				
	Acceso Sur PR-137	Acceso Este Ramal PR-155	Acceso Norte PR-137	Acceso Oeste PR-643	Total Int.
<b>Base 2005</b>					
AM	0.7 A	17.7 C	1.8 A	99.2 F	9
	0	1	0	17	17
PM	1.9 A	80.5 F	1.2 A	119.4 F	7.3
	0	6	0	8	8
<b>Futuro 2010</b>					
AM	18.1 B	23.9 C	20.2 C	31.6 C	20.6 C
	17	12	9	4	17
PM	21.0 C	18.6 B	35.8 D	37.9 D	29.9 C
	15	4	37	2	37

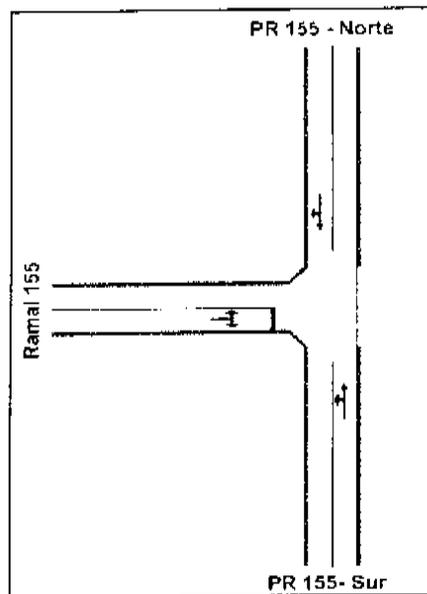
Como se puede observar de la tabla anterior, en el presente (año 2005) esta intersección opera bajo niveles de servicio inadecuados. Para hacer eficiente su operación cuando se haya terminado el desarrollo (año 2010), se estiman necesarios los siguientes cambios :

- a. Instalar sistema de semáforos en esta intersección.
- b. Extender el carril de viraje a izquierda en el acceso norte, de aproximadamente 50 metros a 70 metros de largo.

### 5.6.3 Intersección PR-155 y Ramal 155

Esta intersección tiene una configuración en "T" y está controlada por Pare. La vía prioritaria es el acceso norte-sur (PR-155) que consiste de un carril por cada dirección. El acceso oeste (Ramal 155) consiste de un carril por dirección.

Figura 6 Esquema geométrico de la intersección entre la PR-155 y el Ramal 155



La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para las distintas situaciones modeladas.

Tabla 16 Resultados modelación aaSIDRA PR-155 y Ramal 155

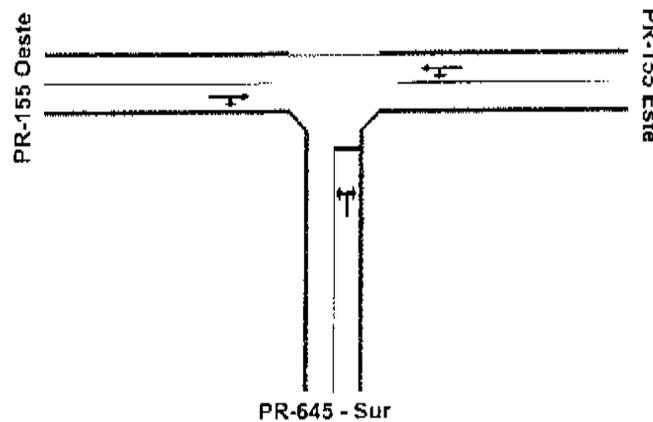
	DEMORA PROMEDIO POR VEHÍCULO [SEG.] Y NIVEL DE SERVICIO (LOS)				
	COLA PROMEDIO [METROS]				
	Acceso Sur PR-155	N/A	Acceso Norte PR-155	Acceso Oeste Ramal 155	Total Int.
<b>Base 2005</b>					
AM	3.7 A	N/A	6.3 A	11.1 B	7.9
	0	N/A	0	0	0
PM	5.7 A	N/A	4.8 A	11.2 B	9.0
	0	N/A	0	0	0
AM	3.1 A	N/A	7.6 A	15.1 C	9.6
	0	N/A	0	2	2
PM	2.7 A	N/A	6.8 A	39.3 E	26.8
	0	N/A	0	36	36

Como se puede observar en la tabla anterior, esta intersección operará bajo buenos niveles de servicio. La demora promedio de la intersección correspondiente a los escenarios de la mañana resultó cercana a los 10 segundos y en la tarde resultó cercana a los 27 segundos . Se desprende del análisis realizado que esta intersección tiene capacidad para manejar el tránsito esperado

#### 5.6.4 Intersección PR-155 y PR-645

Esta intersección tiene una configuración en "T" y está controlada por Pare. Todos sus accesos consisten de un carril por dirección y la vía prioritaria lo es la PR-155 (Este – Oeste).

**Figura 7 Esquema geométrico recomendado para la intersección entre la PR-155 y la PR-645**



La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para los escenarios modelados.

Tabla 17 Resultados modelación aaSIDRA PR-155 con PR-645

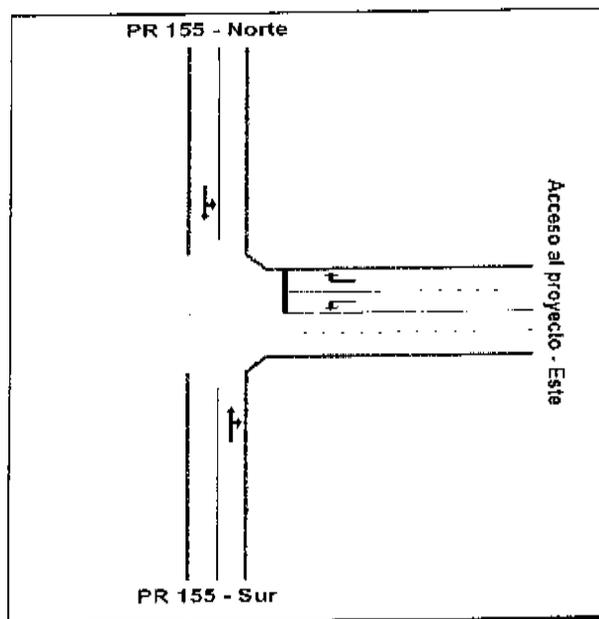
	DEMORA PROMEDIO POR VEHÍCULO [SEG.] Y NIVEL DE SERVICIO (LOS)				
	COLA PROMEDIO [METROS]				
	Acceso Sur PR-645	Acceso Este PR-155	N/A	Acceso Oeste PR-155	Total Int.
<b>Base 2005</b>					
AM	9.5 A	1.9 A	N/A	0.3 A	5.3
	0	0	N/A	0	0
PM	10.8 B	2.9 A	N/A	0.8 A	4.4
	0	0	N/A	0	0
AM	9.7 A	2.4 A	N/A	0.2 A	5.7
	0	0	N/A	0	0
PM	13.7 B	4.8 A	N/A	1.0 A	6.1
	1	0	N/A	0	1

Como se puede observar de la tabla anterior, esta intersección operará bajo niveles de servicio excelentes. La demora promedio de la intersección correspondiente a los escenarios de la mañana y de la tarde resultó menor de 7 segundos. Se desprende del análisis realizado que esta intersección tiene capacidad para manejar el tránsito esperado

#### 5.6.5 Intersección PR-155 y Acceso de entrada al desarrollo

Esta intersección tendrá una configuración de tipo "T" y estará controlada por Pare. La misma consistirá en los accesos Norte y Sur de un solo carril por dirección. En el acceso Este consistirá de dos carriles por cada dirección. El Pare se localizará en el acceso Este (Acceso al desarrollo), dándole prioridad a los flujos en la PR-155.

**Figura 8** Esquema geométrico propuesto por el proyecto para la intersección entre la PR-155 y el acceso de entrada del desarrollo



La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para las distintas situaciones modeladas.

**Tabla 18** Resultados modelación aaSIDRA PR-155 y Acceso de entrada del desarrollo

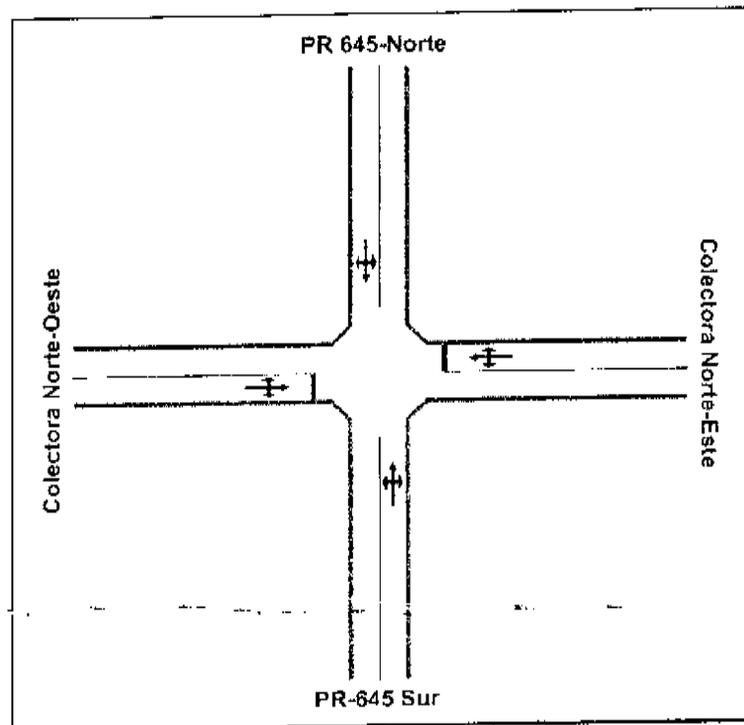
	DEMORA PROMEDIO POR VEHÍCULO [SEG.] Y NIVEL DE SERVICIO (LOS)				
	COLA PROMEDIO [METROS]				
	Acceso Sur PR-155	Acceso Este con entrada al desarrollo	Acceso Norte PR-155	N/A	Total Int.
<b>Futuro 2010</b>					
AM	3.2 A	9.7 A	2.7 A	N/A	6.5
	0	1	1	N/A	1
PM	3.8 A	10.1 B	13.8 B	N/A	6.8
	0	1	3	N/A	3

Como se puede observar de la tabla anterior, esta intersección operará bajo niveles de servicio excelentes. La demora promedio de la intersección correspondiente a los escenarios de la mañana y de la tarde resultó menor de 7 segundos. Se desprende del análisis realizado que esta intersección tendrá la capacidad para manejar el tránsito esperado.

### 5.6.6 Intersección PR-645 con colectora norte

Esta intersección tendrá una configuración de tipo cruz (+) y estará controlada por Pare. La misma consistirá en todos los accesos de un solo carril por dirección. El Pare se localizará en los accesos Este y Oeste (Acceso al desarrollo), dándole prioridad a los flujos en la PR-645.

**Figura 8 Esquema geométrico propuesto por el proyecto para la intersección entre la PR-645 y la colectora norte**



La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para las distintas situaciones modeladas.

**Tabla 19 Resultados modelación aaSIDRA PR-645 y Colectora norte**

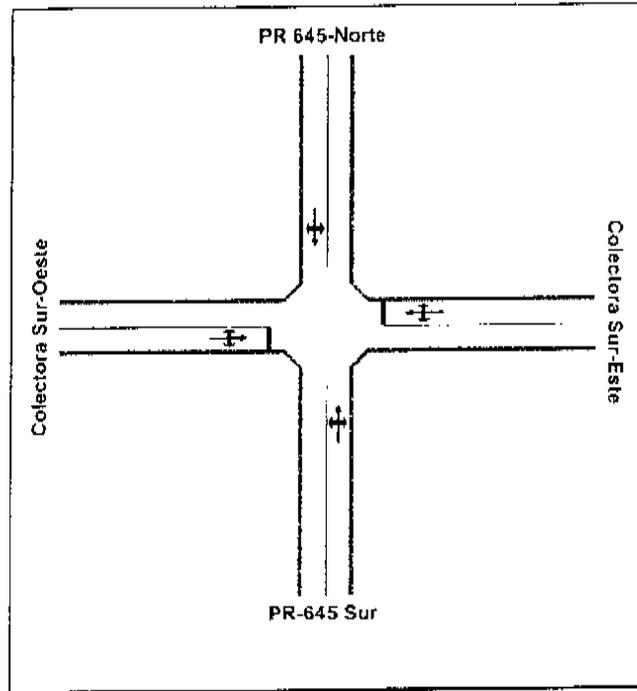
	DEMORA PROMEDIO POR VEHÍCULO [SEG.] Y NIVEL DE SERVICIO (LOS)				
	COLA PROMEDIO [METROS]				
	Acceso Sur PR-645	Acceso Este con colectora norte	Acceso Norte PR-645	Acceso Oeste con colectora norte	Total Int.
<b>Futuro 2010</b>					
<b>AM</b>	0.6 A	12.4 B	2.5 A	12.8 B	5.0
	0	0	0	0	0
<b>PM</b>	1.2 A	13.1 B	2.1 A	13.3 B	5.5
	0	0	0	1	1

Como se puede observar de la tabla anterior, esta intersección operará bajo niveles de servicio excelentes. La demora promedio de la intersección correspondiente a los escenarios de la mañana y de la tarde resultó menor de 6 segundos. Se desprende del análisis realizado que esta intersección tendrá la capacidad para manejar el tránsito esperado

**5.6.7 Intersección PR-645 con colectora sur**

Esta intersección tendrá una configuración de tipo "+" y estará controlada por Pare. La misma consistirá en todos los accesos de un solo carril por dirección. El Pare se localizará en el acceso Oeste (Acceso al desarrollo), dándole prioridad a los flujos en la PR-645.

Figura 8 Esquema geométrico propuesto por el proyecto para la intersección entre la PR-645 y la colectora sur



La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para las distintas situaciones modeladas.

Tabla 20 Resultados modelación aaSIDRA PR-645 y Colectora Sur

	DEMORA PROMEDIO POR VEHÍCULO [SEG.] Y NIVEL DE SERVICIO (LOS)				
	COLA PROMEDIO [METROS]				
	Acceso Sur PR-645	Acceso Este con colectora sur	Acceso Norte PR-645	Acceso Oeste con colectora sur	Total Int.
<b>Futuro 2010</b>					
AM	0.6 A	12.0 B	3.2 A	12.4 B	6.5
	0	0	0	0	0
PM	1.2 A	12.6 B	2.8 A	12.8 B	7.0
	0	0	0	1	1

Como se puede observar en la tabla anterior, esta intersección operará bajo niveles de servicio excelentes. La demora promedio de la intersección correspondiente a los escenarios de la mañana y de la tarde resultó menor de 7 segundos. Se desprende del análisis realizado que esta intersección tendrá la capacidad para manejar el tránsito esperado

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de analizar las intersecciones de interés al proyecto que nos ocupa podemos llegar a la conclusión que desde el punto de vista de la Ingeniería de Tránsito no existe impedimento para su desarrollo. Las modelaciones de estas intersecciones nos demuestran que las mismas poseen o puede poseer con modificaciones geométricas o cambios al sistema de control, la capacidad para manejar adecuadamente el incremento en tránsito que el proyecto bajo estudio y el incremento típico (2%), pudiera representar. Las siguientes recomendaciones son imperativas para el buen funcionamiento de las intersecciones analizadas bajo las condiciones esperadas en el futuro descrito.

1. PR-137 con PR-670
  - a. Optimización del sistema de fases y el reparto de los tiempos del semáforo
2. PR-137 con PR-643 y Ramal PR-155
  - a. Instalación de un sistema de control por semáforo
  - b. Extensión a aproximadamente 70 m del carril de viraje a izquierda en el acceso norte

**7 CERTIFICACIÓN**

Certifico que la información presentada en este estudio es cierta, correcta y completa, y que fue obtenida utilizando los criterios de la practica usual y aceptada de la ingeniería de tránsito



Miguel H. Pellot Altieri, PE  
Lic. 16240



## 8 REFERENCIAS

1. Trip Generation Manual, Institute of Transportation Engineers, 7<sup>th</sup> edition, 2003
2. Trip Generation Handbook: An ITE Recommended Practice, Institute of Transportation Engineers, March 2001
3. "Signalised & unsignalised Intersection Design & Research Aid". aaSIDRA
4. Guías para la Preparación de Estudios Operacionales de Accesos y de Tránsito para Puerto Rico, Versión 1.0, 22 de diciembre de 2004, Autoridad de Carreteras y Transportación

9 APÉNDICES

**APÉNDICE 1:**  
Flujos Obtenidos Mediante Conteos









**APÉNDICE 2:**  
**RESULTADOS MODELACIONES DE aaSIDRA**

Tabla 25 Matriz del estudio

Archivo	Lugar	Año	Periodo	Nota
137643as.OUT	Pr-137 con Pr-643 y ramal PR-155	2010	AM	semaforo
137643ps.OUT	Pr-137 con Pr-643 y ramal PR-155	2010	PM	semaforo
pr 155 con ramal 155-2005-am.OUT	PR 155 y Ramal 155	2005	AM	
pr 155 con ramal 155-2005-pm.OUT	PR 155 y Ramal 155	2005	PM	
pr 155 con ramal 155-2010-am.OUT	PR 155 y Ramal 155	2010	AM	
pr 155 con ramal 155-2010-pm.OUT	PR 155 y Ramal 155	2010	PM	
pr 645 con colectoras norte-2010-am.OUT	PR 645 con colectoras norte	2010	AM	
pr 645 con colectoras norte-2010-pm.OUT	PR 645 con colectoras norte	2010	PM	
pr 645 con colectoras sur-2010-am.OUT	PR 645 con colectoras sur	2010	AM	
pr 645 con colectoras sur-2010-pm.OUT	PR 645 con colectoras sur	2010	PM	
pr137con 670-2005-am.OUT	PR-137 con PR-670	2005	AM	
pr137con 670-2005-pm.OUT	PR-137 con PR-670	2005	PM	
pr137con 670-2010-am.OUT	PR-137 con PR-670	2010	AM	
pr137con 670-2010-pm.OUT	PR-137 con PR-670	2010	PM	
pr137conpr643 y pr155-2005-am.OUT	Pr-137 con Pr-643 y ramal PR-155	2005	AM	
pr137conpr643 y pr155-2005-pm.OUT	Pr-137 con Pr-643 y ramal PR-155	2005	PM	
pr155conpr645-2005-am.OUT	PR-155 con PR-645	2005	AM	
pr155conpr645-2005-pm.OUT	PR-155 con PR-645	2005	PM	
pr155conpr645-2010-am.OUT	PR-155 con PR-645	2010	AM	
pr155conpr645-2010-pm.OUT	PR-155 con PR-645	2010	PM	

7. Through car equivalents for signalised intersections  
 LEFT THROUGH R.T.C.P.T  
 LV HV LV HV LV HV LV HV  
 Normal 1.050 1.800 1.300 1.650 1.050 1.800  
 Restricted 1.250 2.250 1.750 2.250

3. Opposed turn parameters (Signalised intersection)  
 Crat. Stop Deps i Exit Flow  
 Gap Hwy at End Opposing  
 Left turns : 4.5 2.5 7.2 0  
 Right turns: 4.0 2.4 2.5 0

4. Cruise speed= 60 km/h, Approach Distance= 500 m

5. Queue space per vehicle in metres  
 Light vehicles: 1.0 Heavy vehicles: 13.0

A full list of input data defaults and ranges is given in the  
 Input Guide part of ASSISTRA User Guide.

PR-137 con 22-643 Y Ramal PR-155  
 2010, AM, semaforo  
 Intersection ID: 02  
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 60

Table S.0 - TRAFFIC FLOW DATA

Mov No.	Left		Through		Right		Flow Scale Factor	Peak Flow
	LV	HV	LV	HV	LV	HV		
SPECIALS Demand flows in veh/hour as used by the program								
South: PR-137 Str								
1	31	0	0	0	0	0	1.00	1.00
2	0	0	967	0	0	0	1.00	1.00
3	0	0	0	0	68	0	1.00	1.00
East: Ramal PR-155								
4	58	0	0	0	0	0	1.00	1.00
5	0	0	4	0	0	0	1.00	1.00
6	0	0	0	0	439	0	1.00	1.00
North: PR-137 Norte								
7	145	0	0	0	0	0	1.00	1.00
8	0	0	358	0	0	0	1.00	1.00
9	0	0	0	0	31	0	1.00	1.00
West: PR-663								
10	75	0	0	0	0	0	1.00	1.00
11	0	0	18	0	0	0	1.00	1.00
12	0	0	0	0	26	0	1.00	1.00

Based on unit time = 60 minutes.  
 Flow Scale and Peak Hour Factor effects included in flow values.

Modely & Associates Pty Ltd - ASSISTRA 2.1.3.366  
 Traffic Consulting Group  
 60000s W. Condesas  
 User ID: m0276  
 Computer Type: Multi Computer

Time and Date of Analysis 31/34 PM, 15 Dec 2005

Filename: C:\Users\All Users\Documents\Veiga Baja-octubre-2005- Monte Asfalto\Simulacul

PR-137 con 22-643 Y Ramal PR-155  
 2010, AM, semaforo  
 Intersection ID: 02

RUN INFORMATION

- Basic parameters:  
 Intersection Type: Signalised - Fixed Time  
 Direction: on the left-hand side of the road  
 Input time specified in Metric units  
 Default Values File No. 30  
 Peak time specified in Performance: 15 minutes  
 Unit time for volume: 60 minutes (Total Flow Record)  
 Delay definition: Critical delay  
 Geometric delay included  
 ASSISTRA Standard Delay and Queue models used  
 Level of Service based on: Delay (HCM method)  
 Queue definition: Cycle average queue, Average  
 No. of Main Timing-Capacity Iterations = 1  
 Comparison of last two iterations:  
 Difference in Intersection Degree of Sat = 0.0 %  
 Largest difference in eff. green times = 0 secs  
 Max. value for stopping = 0 secs;

PR-137 con 22-643 Y Ramal PR-155  
 2010, AM, semaforo  
 Intersection ID: 02  
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 60

DEFAULT PARAMETERS

Default values for some of the important general parameters:  
 Default Values File: DEFVALS.DFI

1. Basic saturation flow: 1940 tou/h

This value applies mainly to signalised intersections. For roundabouts and sign-controlled intersections, it is used for determining capacity of priority and continuous movements.





- < Reduced capacity due to a short lane effect
- \* Maximum v/c ratio, or critical green periods

--- End of aasIDRA Output ---

C:\Documents and Settings\ali Users\Documents\Vega Baja-octubre-2005-Monte  
 Atena\3764as.out  
 Produced by aasIDRA 2.1.3.356  
 Copyright 2000-2004  
 Kuehlik & Associates Pty Ltd

Generated 3:14 PM, 18 Dec 2005

Kuehlik & Associates Pty Ltd - aasIDRA 2.1.3.356  
 -----  
 Traffic Consulting Group  
 Carlos M. Contreras User ID: mc216  
 Licence Type: Multi Computer

Title and Date of Analysis 3:35 PM, 18 Dec 2005

Filename: C:\Documents and Settings\ali Users\Documents\Vega Baja-octubre-2005-  
 Monte\Atena\3764as.out

Pr-137 con Pr-643 y sema: PR-155  
 2010, PM, semaforo  
 Intersection ID: 32

RUN INFORMATION

- \* Basic Parameters:
  - Intersection Type: Signalised - Fixed Time
  - Driving on the right-hand side of the road
  - Input data specified in Metric Units
  - Default Values File No. 30
  - Peak flow period (for performance): 15 minutes
  - Unit time (for volume): 60 minutes (Total flow period)
  - Delay Definition: Control delay
  - Geometric delay included
  - aasIDRA Standard Delay and Queue models used
  - Level of Service based on: Delay (HCM method)
  - Queue Definition: Cycle average queue, Average
- \* No. of Main (Queue-Capacity) Iterations - 1
  - Comparison of last two iterations:
  - Difference in intersection degree of saturation = 0.0
  - Largest difference in v/c: greater than = 0 secs
  - max. value for stopping = 0 secs

Pr-137 con Pr-643 y sema: PR-155  
 2010, PM, semaforo  
 Intersection ID: 32  
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 10

DEFAULT PARAMETERS

Default values for some of the important general parameters:  
 Default Values File: DEF30.SUB

- 1. Basic saturation flow: 1950 veh/h
- This value applies mainly to signalised intersections. For roundabouts and sign-controlled intersections, it is used for determining capacity of priority and continuous movements.



Critical Movements: Y, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

Cycle Time: Minimum 40, Maximum 120, Practical 75, Crossed 70, (Cycle time specified by the user)

Intersection Level: of Service C  
Worst moment level of service D  
Average intersection delay (s) 29.9  
Average delay per vehicle (s) 43.3  
Largest average movement delay (s) 43.3  
Largest cycle-overflow queue, rear (m) 37  
Performance Index 79.98  
Degree of saturation (highest) 0.942  
Practical Spots Capacity (lowest) 4  
Effective intersection capacity, (veh/h) 2742  
Total vehicle flow (veh/h) 2584  
Total person flow (pers/h) 3376  
Total vehicle delay (veh-h) 21.46  
Total person delay (pers-h) 32.23  
Total effective vehicle stops (veh/h) 2378  
Total effective person stops (pers/h) 3568  
Total vehicle travel (veh-km/h) 1566.0  
Total cost (\$/h) 142.79  
Total fuel (l/h) 401.4  
Total CO2 (kg/h) 503.48

PR-137 con Pr-543 y ramal PR-155  
2010, PM, semaforo  
Intersection ID: 02  
Fixed-Time Signals, Cycle Time = 70

Table 5.4 - PHASE INFORMATION

Phase Change Times: G, 24, 30, 60  
Phase Drop Times: 20, 22, 6, 6  
Priority Phase Sequence: No. 3  
Signal phase sequence: G H D F  
Output phase sequence: G H D F

PR-137 con Pr-543 y ramal PR-155  
2010, PM, semaforo  
Intersection ID: 02  
Fixed-Time Signals, Cycle Time = 70

Table 5.5 - INTERSECTION PERFORMANCE

Total: Dem. Total Aver. Prop. Eff. Longest  
Flow Sat. Delay Delay Queue Index Speed  
1veh/h 1veh-h/h 1pers-h/h 1sec 1m 1km/h

Sedestrians: 44 0.224 0.46 0.70 37.9 2.95 0.11 2 1.46 29.4

ALL VEHICLES: 2584 0.942 21.46 32.23 29.9 0.91 0.92 3 79.98 32.9

INTERSECTION (persons): 3376 0.942 32.23 29.9 29.9 0.91 0.92 19.96 32.9  
Queue values in this table are mean cycle-average queue (meters).

PR-137 con Pr-543 y ramal PR-155  
2010, PM, semaforo  
Intersection ID: 02  
Fixed-Time Signals, Cycle Time = 70

Table 5.14 - SUMMARY OF INPUT AND OUTPUT DATA

Table with columns: Lane No., Demand Flow (veh/h), Sat., 1st End, 2nd End, X, Ave. Delay (sec), Longest Queue (m), Longest Stop (m). Rows include South: PR-137: Sur and East: Ramal PR-155.

North: PR-137: Norte

Table with columns: Lane No., Demand Flow (veh/h), Sat., 1st End, 2nd End, X, Ave. Delay (sec), Longest Queue (m), Longest Stop (m). Rows include L, T, R.

West: PR-643

Table with columns: Lane No., Demand Flow (veh/h), Sat., 1st End, 2nd End, X, Ave. Delay (sec), Longest Queue (m), Longest Stop (m). Rows include L, T, R.

ALL VEHICLES

Table with columns: Total, Flow, Sat, Delay, Queue, Index, Speed. Rows include Total, Flow, Sat, Delay, Queue, Index, Speed.

Total flow period = 60 minutes. Peak flow period = 15 minutes.

Queue values in this table are mean cycle-average queue lengths.

Note: Basic Saturation Flows (in through car units) have been adjusted for grade, lane widths, parking maneuvers and bus stops.

Delay, stops and queue length for this lane have been cut down to fit in the queuing space. The amount cut may not be accounted for fully in the advanced lane performance statistics. You may wish to change the short lane to a full lane to investigate the extent of this effect.

PR-13 (on PR-64) Total PR-135  
 2010, PR, Semarang  
 Intersection ID: C2  
 Fixed-Time Signals, Cycle Time = 70

Table C-15 - CAPACITY AND LEVEL OF SERVICE

Mov	Typ	Green Time	Total Flow (veh/h)	Total Cap. (veh/h)	Deg. of Satn	Aver. Delay (sec)	LOS	Longest Queue (veh)	Cycle Aver. Delay (sec)			
South: PR-137 North												
1 L		0.286	13	409	0.032	27.5	C	0.1	0			
2 T		0.314	436	850	0.512	20.5	C	2.2	15			
3 R	(OnR)	0.114	164	287	0.572	23.0	C	1.2	8			
East: Road: PR-135												
4 L		0.086	60	154	0.389	41.3	D	0.6	4			
5 T		0.086	22	165	0.134	33.8	C	0.2	1			
6 R	(OnR)	0.286	235	610	0.389	20.9	B	0.2	1			
North: PR-137 North												
7 L		0.286	452	430	0.942	36.9	D	3.3	27			
8 T		0.314	1052	1182	0.882	34.1	C	3.3	37			
9 R	(OnR)	0.114	57	65	0.880	42.3	D	3.2	37			
West: PR-643												
10 L		0.056	35	156	0.224	42.5	D	0.3	2			
11 T		0.056	5	115	0.044	16.4	B	0.0	0			
12 R	(OnR)	0.056	4	52	0.044	24.5	C	0.0	0			
ALL VEHICLES:												
							44	0.224	37.9	C	0.3	2
							2394	0.942	29.9	C	5.3	37
INTERSECTION PERSONS:							3876		29.9		5.3	37

Level of Service calculations are based on average control delay including geometric delay (HCM criteria), independent of the current delay definition used.

For the criteria, refer to the "Level of Service" topic in the aasTDR Output Guide or the Output section of the on-line help.

- < Reduced capacity due to a short lane effect
- \* Maximum v/c ratio, or critical green periods

--- End of aasTDR Output ---

C:\Documents and Settings\W1: Users\Documents\Vega Baja\octubre-2005-Monte Arcas\137643ps.cup  
 Produced by aasTDR 2.1.1.3.316  
 Copyright 2000-2004  
 Access 3 Associates Pty Ltd

Generated 3:35 PM, 15 Dec 2005

Receik & Associates Pty Ltd - easidra 2.1.1.356  
 Traffic Consulting Group  
 Carlos M. Contreras  
 Licence Type: Multi Computer  
 User ID: m0276  
 Time and Date of Analysis 11:15 PM, 15 Dec 2005

Filename: C:\Documents and Settings\All Users\Documents\Mye Sala-octubre-2005-  
 Monte Arenas\pr 155 con ramal 155-2005-an.007

PR 155 y Ramal 155  
 2005, an  
 Intersection ID: 03

REQ INFORMATION

\* Basic Parameters:  
 Interaction Type: Unsignalised - Two-Way Stop Control  
 Driving on the right-hand side of the road  
 Input data specified in Metric units  
 Default Values File No. 10  
 Peak flow period (for performance): 15 minutes  
 Unit time (for volumes): 60 minutes / Total flow period:  
 Delay definition: Control delay  
 Geometric delay included  
 easidra Standard Delay and Queue models used  
 Level of Service based on: Delay (HCM method)  
 Queue definition: Cycle average queue, Average

PR 155 y Ramal 155  
 2005, an  
 Intersection ID: 03  
 Stop Sign Controlled Intersection

DEFAULT PARAMETERS

Default values for some of the important general parameters:  
 (Default Values File: DEF30.SDF)

1. Basic saturation flow: 1350 veh/h
2. Through car equivalents for signalised intersections  
 - EFT THROUGH R I C R T  
 LV RV HV LV HV LV RV  
 Normal 1.650 1.500 1.200 1.650 1.250 1.900  
 Restricted 1.250 1.250 1.250 1.250 1.250 2.250

This value applies mainly to signalised intersections. For roundabouts and stop-controlled intersections, it is used for determining capacity of priority and continuous movements.

3. Opposed turn parameters (Two-Way Stop Control)  
 Crit. Follow Min. % Exit Flow  
 Gap Rdway Deqs Opposing  
 Left turns : 2.0 4.0 2.0 50  
 Through : 5.5 3.5 2.0 50  
 Right turns : 3.0 3.0 2.0 50  
 Opposed turns from priority road:  
 4.5 2.5 2.0 0
  4. Cruise speed- 50 km/h. Approach Distance- 500 m
  5. Queue space per vehicle in metres  
 Light vehicles: 7.0 Heavy vehicles: 13.0
- A full list of input data defaults and ranges is given in the Input Guide part of easidra User Guide.

PR 155 y Ramal 155  
 2005, an  
 Intersection ID: 03  
 Stop Sign Controlled Intersection

Table S.0 - TRAFFIC FLOW DATA

Mov No.	Left			Through			Right			Flow Scale Factor
	LV	HV	RV	LV	HV	RV	LV	HV	RV	
VEHICLES Demand flows in veh/hour as used by the program.										
South: PR 155- Suc										
1	12	0	16	0	0	0	0	0	0	1.00
North: PR 155 - Norte										
7	0	0	28	0	0	0	0	0	0	1.00
9	0	0	0	0	0	0	92	0	0	1.00
West: Ramal 155										
10	63	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00
12	0	0	0	0	0	0	32	0	0	1.00

Based on unit time = 60 minutes.  
 Flow Scale and Peak Hour Factor effects included in flow values.

PR 155 y Ramal 155  
 2005, an  
 Intersection ID: 03  
 Stop Sign Controlled Intersection

Table S.2 - MOVEMENT CAPACITY PARAMETERS

Mov No.	Capacity	Opposing Movement	Total Proc.	Proc. Lane	Req. Lane
1	1350	0	1350	1	1
7	1350	0	1350	1	1
9	1350	0	1350	1	1
10	1350	0	1350	1	1
12	1350	0	1350	1	1



Lane No.	Mov	Cap	Req.	Aver.	Eff.	Cycle	Aver.	Short
		veh/h	veh/h	Delay	Rate	Time	Stop	Lane
				Rate	Rate	Rate	Rate	Rate
South: PR 155 - Sur								
1	L	24	1471	0.017	3.7	0.28	0.0	C
North: PR 155 - Norte								
1	T	120	1879	0.364	6.3	0.51	0.0	C
West: Ramal 155								
1	R	100	687	0.213	11.1	0.63	0.0	0

PR 155 y Ramal 155  
2005, am  
Intersection ID: 03  
Stop Sign Controlled Intersection

Table S.1A - IRL HIGH AND CAPACITY INFORMATION

Lane No.	Mov	Per. Flow	veh/h	Cap	Cap	Req.	Lane
				veh/h	veh/h	Satc	Util
		Def	Thru	Big	Tot	/h	x
South: PR 155 - Sur							
1	L	1	12	16	0	28	16%
North: PR 155 - Norte							
1	T	6	28	92	120	1879	0.064
West: Ramal 155							
1	R	100	68	0	32	100	88%

The capacity value for priority and continuous movements is obtained by adjusting the basic saturation flow for heavy vehicle and turning vehicle effects. Saturation flow scale applies if specified.

PR 155 y Ramal 155  
2005, am  
Intersection ID: 03  
Stop Sign Controlled Intersection

Table S.1C - MOVEMENT CAPACITY AND PERFORMANCE SUMMARY

Mov No.	Typ	Per.	Total	Lane	Beg.	Aver.	Eff.	Cycle	Perf.
			Flow	Cap.	Util	Satc	Delay	Stop	Average
							Index		

veh/h	veh/h	Rate	Queue
1/h	1/h	1/h	1/h
South: PR 155 - Sur			
1	L	24	1471
North: PR 155 - Norte			
1	T	120	1879
1	R	100	687
West: Ramal 155			
1	L	64	673
1	R	32	284

\* Maximum degree of saturation

PR 155 y Ramal 155  
2005, am  
Intersection ID: 03  
Stop Sign Controlled Intersection

Table S.12A - FUEL CONSUMPTION, EMISSIONS AND COST - TOTAL

Mov No.	Fuel	Cost	HC	CO	CO2
	Total	Total	Total	Total	Total
	\$/h	\$/h	kg/h	kg/h	kg/h
South: PR 155 - Sur					
1	L	1.5	3.75	0.056	0.24
North: PR 155 - Norte					
1	T	1.2	3.5	0.054	0.025
1	R	6.1	35.66	0.026	1.26
West: Ramal 155					
1	L	7.0	44.36	0.031	1.34
INTERSECTION: 03					
Total					
Fuel					
Cost					
HC					
CO					
CO2					

PARAMETERS USED IN COST CALCULATIONS

Pump price of fuel (\$/l)	=	0.800
Fuel resource cost factor	=	0.50
Ratio of turning cost to fuel cost	=	1.0

Average income (\$/hr) = 27.00  
 Tire value factor = 2.60  
 Average occupancy (persons/veh) = 1.5  
 Light vehicle mass (1000 kg) = 1.4  
 Heavy vehicle mass (1000 kg) = 11.0  
 Light vehicle idle fuel rate (L/hr) = 1.350  
 Heavy vehicle idle fuel rate (L/hr) = 2.020

The idle fuel and vehicle mass parameters given above are the default values (data given in RIMS may override some of these parameters).

PR 155 Y RAMP 155  
 2005, am  
 Intersection ID: 03  
 Stop sign controlled intersection

Table S 14 - SUMMARY OF INPUT AND OUTPUT DATA

lane No.	Demand	Flow (veh/hr)	Ad7	Eff Grn	Deg	Aver. Longest Shrt Delay Queue Lane (secs)	Sat	Max (m)
1	28	92	0	0	0.017	3.7	0	
2	0	0	0	0	0.017	3.7	0	
3	28	92	0	0	0.064	6.3	0	
4	0	0	0	0	0.064	6.3	0	

South: PR 155 - Sur  
 1 LR 12 16 37 100 9  
 2 R 12 16 0 24 0  
 3 R 28 92 120 0  
 4 L 0 28 92 120 0

North: PR 155 - Norte  
 1 TR 28 92 120 0  
 2 R 0 28 92 120 0

WEST: Rampal 155  
 1 LR 68 0 32 100 0  
 2 R 68 0 32 100 0

ALL VEHICLES  
 Total 1  
 Flow HV 248 C  
 Delay Queue 0.113 1.9 0  
 Max 0.113 1.9 0

Total flow period = 60 minutes. Peak flow period = 15 minutes.

Queue values in this table are mean cycle-average queue lengths.  
 Note: Basic Saturation Flows are not adjusted at roundabouts or sign-controlled intersections and apply only to continuous lanes.

PR 155 Y Ramp 155  
 2005, am  
 Intersection ID: 03  
 Stop sign controlled intersection

Table S 15 - CAPACITY AND LEVEL OF SERVICE

Mov No.	Mov Typ	Total Flow (veh/hr)	Total Cap. (veh/hr)	Deg. Satn (v/c)	Aver. Delay (secs)	LOS	Longest Queue Cycle Aver. (secs)
1	LR	28	1671	0.017	3.7	A	0.0
2	LR	28	1671	0.017	3.7	A	0.0
3	TR	28	438	0.064	6.3	A	0.0
4	TR	28	438	0.064	6.3	A	0.0
5	TR	92	1940	0.059	6.2	A	0.0
6	TR	92	1940	0.059	6.2	A	0.0
7	TR	120	2500	0.064	6.3	A	0.0
8	TR	120	2500	0.064	6.3	A	0.0
9	LR	68	683	0.113	11.1	B	0.0
10	LR	68	683	0.113	11.1	B	0.0
11	TR	100	1000	0.113	11.1	B	0.0
12	TR	100	1000	0.113	11.1	B	0.0
13	TR	248	2480	0.113	11.1	B	0.0
14	TR	248	2480	0.113	11.1	B	0.0

Level of Service calculations are based on average control delay including geometric delay (from material), independent of the current delay definition used. For the criteria, refer to the "Level of Service" topic in the AASHTO Output Guide or the Output section of the on-line help.

NA Not Applicable - Intersection level of service is not calculated at two-way stop control or give-way/yield controlled intersections.

\* Maximum v/c ratio, or critical green periods

--- End of AASHTO Output ---

C:\Documents and Settings\All Users\Documents\Wega Raju\oct-jbre-2005-Monte  
 Arenas\pr 155 com ramp 155-2005-am.001  
 Produced by aashto 2.1.1.3.56  
 Copyright 2000-2004  
 Akcelik & Associates Pty Ltd

Generated 1:35 PM, 15 Dec 2005

Akadex & Associates Pty Ltd - asSIDRA 2.1.3.15E  
 Traffic Consulting Group  
 Carlos H. Contreras  
 Licensee Type: Multi Computer  
 User ID: r0276  
 Time and Date of Analysis 1:35 PM, 15 Dec 2005

Filename: Documents and Settings\Users\Documents\Avega Baja-octubre-2005-  
 Monte Arenal 155 ramal 155-2005-pm.out

PR 155 Y Ramal 155  
 2005, pm  
 Intersection ID: 03

RCM INPUT PARAMETERS

\* Basic Parameters:  
 Intersection Type: Unsignalised - Two-Way Stop Control  
 Driving on the right-hand side of the road  
 Input data specified in Metric Units  
 Default Values File No. 31  
 Peak flow period (for saturation): 15 minutes  
 Unit time (for volumes): 15 minutes (total flow period)  
 Delay definition: Control delay  
 Geometric delay included  
 asSIDRA Standard Delay and Queue models used  
 Level of Service based on: Delay (HCM method)  
 Queue definition: Cycle average queue, Average

PR 155 Y Ramal 155  
 2005, pm  
 Intersection ID: 03  
 Stop Sign Controlled Intersection

DEFAULT PARAMETERS

Default values for some of the important general parameters:  
 (Default Values File: DEF30.BDF)

1. Basic saturation flow: 1950 veh/h

This value applies mainly to signalised intersections. For roundabouts and sign-controlled intersections, it is used for determining capacity of priority and continuous movements.

2. Through car equivalents for signalised intersections  
 L S Y THROUGH R J G H T  
 IV HV LV EV IV HV  
 Normal 1.250 1.650 1.000 1.650 1.050 1.600  
 Restricted 1.250 2.250 1.250 2.250

3. Opposed turn parameters (Two-Way Stop Control)  
 Cctl. Sclup Min. 4 Exit Flow  
 Gap Edway Deys Opposing  
 Left turns : 7.0 4.0 2.0 50  
 Through : 6.5 3.5 2.0 50  
 Right turns: 5.0 3.0 2.0 50  
 Opposed turns from priority road:  
 4.5 2.5 2.0 0

4. Cruise speed= 60 km/h, Approach Distance= 500 m

5. Queue space per vehicle in metres  
 Light vehicles: 7.0 Heavy vehicles: 13.0

A full list of input data defaults and ranges is given in the Input Guide part of asSIDRA User Guide.

PR 155 Y Ramal 155  
 2005, pm  
 Intersection ID: 03  
 Stop Sign Controlled Intersection

Table 5.0 - TRAFFIC FLOW DATA

Mov No.	Left			Through			Right			Flow Scale Factor
	IV	HV	EV	IV	EV	IV	EV	IV		
VEHICLES Demand flows in veh/hour as used by the program.										
South: PR 155	Sur	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00
North: PR 155 - Norte										
1	0	0	0	40	0	0	0	0	0	1.00
9	0	0	0	0	0	0	56	0	0	1.00

West: Ramal 155

10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00
12	0	0	0	0	0	44	0	0	0	1.00

Based on unit time = 60 minutes.  
 Flow Scale and Peak Hour factor effects included in flow values.

PR 155 Y Ramal 155  
 2005, pm  
 Intersection ID: 03  
 Stop Sign Controlled Intersection

Table 5.2 - MOVEMENT CAPACITY PARAMETERS

Mov No.	Demand	Opposing Movement Adjust.	Total Prac. Adj. Cap.	Prac. Lane Deg.	Spare Jct. Satn