ANEJO 7

PREPARADO PARA

ING. JOSÉ A. MELÉNDEZ AND ASSOCIATES

ESTUDIO TRÁNSITO

PROYECTO: URB. PALACIOS DE HUMACAO, HUMACAO, PUERTO RICO

POR:

MARCOS BANDAS ACOSTA
LIC. NÚM. 5512 P. E.

6 de FEBRERO de 2008

CONTENIDO

Página

I. INTRODUCCIÓN 1

II. METODOLOGÍA 3

III. LOCALIZACIÓN Y CORDÓN DE ESTUDIO 6
- A. Localización 6
- B. Cordón de Estudio 6

IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 8
- A. General 8
- B. Específica 9

V. ANÁLISIS DE TRÁNSITO 10
- A. Conteo de Vehículos 10
- B. Determinación Hora Pico y Volumen de Tránsito 23
- C. Vías de Acceso 29
- D. Acceso al Proyecto 30
  - 1. Acceso Por La PR-923, Cerca Del Km. 3.8 30
  - 2. . Acceso Por La PR-923, Cerca Del Km. 2.5 31
- E. Volumen de Tránsito Generado por Este Proyecto 32
- F. Resumen Tránsito Generado Por Las Dos Fases Del Proyecto 40
- G. Distribución Tránsito Futuro Durante Horas Pico 42
- H. Estacionamiento Requerido Para El Proyecto 48

VI. PROYECTOS EN DESARROLLO O PLANIFICADOS EN EL SECTOR 49

VII. DESCRIPCIÓN DE LAS FOTOS 50

VIII. ANÁLISIS DE CAPACIDAD 58
A. Datos Generales 58
B. Escenario Existente 60
C. Escenario Futuro Al Año Apertura del Proyecto 65
D. Escenario Futuro – Proyectado a 10 Años Después de la Apertura de los Proyectos 72

IX. CONCLUSIONES 80

X. RECOMENDACIONES 85
A. Relacionadas con los Proyectos 85
B. Relacionadas con el Departamento de Transportación y Obras Públicas 87

FIN 91

ANEXOS 92

ANÁLISIS DE CAPACIDAD 93

FIGURAS

FIGURA 1 - Localización 7
FIGURA 2 - Distribución Tránsito Existente Sector Bajo Estudio 6:00 AM - 6:00 P M 20
FIGURA 3 - Distribución Tránsito Existente Hora Pico A M 27
FIGURA 4 - Distribución Tránsito Existente Hora Pico P M 28
FIGURA 5 - Distribución Tránsito Existente Mas el Generado por el Proyecto 6:00 A M – 6:00 P M. 45
FIGURA 6 - Distribución Tránsito Existente Mas el Generado por el Proyecto Hora Pico Día de la Semana – A M 46
FIGURA 7 - Distribución Tránsito Existente Mas el Generado por el Proyecto Hora Pico Día de la Semana – P M 47
FIGURA 8 - Casos de Humacao Radicados Ante la Junta de Planificación 49

FIGURA 9 - Diseño Esquemático Int. PR-923 y Acceso 1 Urb. Palacios de Humacao. 89
FIGURA 10 - Diseño Esquemático Int. PR-923 y Acceso 2 Urb. Palacios de Humacao.-90

TABLAS

TABLA 1 - Número de residencias Por Fases 8
TABLA 2 - Resumen Afluencia de Tránsito Int. PR-3 PR-923.....11
TABLA 3 - Resumen Afluencia de Tránsito Int. PR-923 y Acceso Aeropuerto 14
TABLA 4 - Resumen Afluencia de Tránsito Int. PR-923 y PR-9923 17
TABLA 5 - Hora Pico A M y P M y Volumen de Tránsito..... 23
TABLA 6 - Resumen Viajes Generados Proyecto: Urb. Palacios de Humacao
Fase I Días de la Semana..... 36
TABLA 7 - Resumen Viajes Generados Proyecto: Urb. Palacios de Humacao
Fase I Fines de Semana..... 36
TABLA 8 - Resumen Viajes Generados Proyecto: Urb. Palacios de Humacao
Fase II - Día de la Semana.....40
TABLA 9 - Resumen Viajes Generados Proyecto: Urb. Palacios de Humacao
Fase II - Fines de Semana..... 40
TABLA 10 - Resumen Volumen de Tránsito Generado Por Las Dos Fases
del Proyecto Durante Día de la Semana..... 41
TABLA 11 - Resumen Volumen de Tránsito Generado Por Las Dos Fases
Del Proyecto Durante el Sábado 41
TABLA 12 - Resumen Volumen de Tránsito Generado Por Las Dos Fases
Del Proyecto Durante el Domingo..... 42
TABLA 13 - Niveles de Servicio Para Intersecciones Con y Sin Semáforos 60
TABLA 14 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio
Int. PR-3 y PR-923 - Condición Existente..... 61
TABLA 15 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio
Int. PR-923 y Acceso al Aeropuerto de Humacao - Condición Existente.. 63
TABLA 16 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-923 y PR-9923
Condición Existente..... 64

TABLA 17 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-3 y PR-923 Condición Futura..... 65
TABLA 18 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-923 y Acceso al Aeropuerto - Condición Futura..... 67
TABLA 19 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-923 y PR-9923 Condición Futura.....68
TABLA 20 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-923 y Acceso 1, Cerca Km. 3.8, Urb. Palacios de Humacao Condición Futura 69
TABLA 21 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-923 y Acceso 2, Km. 2.5, Urb. Palacios de Humacao Condición Futura 71
TABLA 22- Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-3 y la PR-923 Condición Futura Proyectado a 10 Años 73
TABLA 23 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-923 y el Acceso al Aeropuerto de Humacao - Condición Futura Proyectado a 10 Años ...75
TABLA 24 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-923 y PR-9923 Condición Futura Proyectado a 10 Años 76
TABLA 25 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-923 y el Acceso 1 de la Urb. Palacios de Humacao – Proyectado a 10 Años 77
TABLA 26 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-923 y el Acceso 2 Urb. Palacios de Humacao - Proyectado a 10 Años 79

DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1 - Resumen Gráfico Afluencia de Tránsito Int. PR-3 y PR-923.....13
DIAGRAMA 2 - Resumen Gráfico Afluencia de Tránsito Int. PR- 923 y Acceso Aeropuerto 16
DIAGRAMA 3 - Resumen Gráfico Afluencia de Tránsito Int. PR- 923 y PR-9923..... 19
DIAGRAMA 4 - Resumen Gráfico Afluencia de Tránsito – Hora Pico Int. PR-3 y PR-923 - Condición Existente.....24

DIAGRAMA 5 - Resumen Gráfico Afluencia de Tránsito – Hora Pico
Int. PR-923 y Acceso Aeropuerto - Condición Existente 25
DIAGRAMA 6 - Resumen Gráfico Afluencia de Tránsito – Hora Pico
Int. PR-753 y PR-9923 – Condición Existente 26

MARCOS BANDAS ACOSTA
INGENIERO
LICENCIADO
LIC. #5512
PUERTO RICO

ESTUDIO DE TRÁNSITO
PROYECTOS: PALACIOS DE HUMACAO
PR-923, KM. 2.5, BO. BUENA VISTA
HUMACAO, PUERTO RICO

I. INTRODUCCIÓN

1. La empresa VRM se propone desarrollar el **Proyecto Palacios de Humacao**, dentro de la jurisdicción del Municipio de Humacao.

2. El Ing. José A Meléndez es el encargado de preparar los planos correspondientes para esto proyecto.

2. Como parte de los requisitos que el Gobierno establece para este tipo de proyecto, la Junta de Planificación consultó varias agencias. La Autoridad de Carreteras y Transportación, en carta fechada el 2 de agosto de 2006, señaló lo siguiente:

    a. Dada la magnitud del proyecto propuesto se requiere que se prepare un estudio en donde se evalúen las condiciones del tránsito presente y futuro en el sector de influencia del proyecto.

    b. Determinar el impacto que el mismo tendrá en el sistema vial que le sirve de acceso.

    c. Considerar el efecto de otros proyectos propuestos en el área.

    d. Necesidad de la instalación de sistemas de semáforos en el sector.

    e. Incluir en los planos las mejoras que se deben proveer en el sistema vial para mantener un nivel de servicio adecuado en el sector.

f. Darle especial consideración a los accesos que servirán a este proyecto. Los mismos tienen que cumplir con el Reglamento para el Control de Accesos a las Vías Públicas de Puerto Rico, vigente.

3. Mediante este estudio se pretende cumplir con el requisito de la Autoridad de Carreteras y Transportación. Se determinará el nivel de servicio presente y futuro de las vías de acceso a los proyectos y se someterán recomendaciones para mitigar el incremento en el volumen de tránsito que generaría este proyecto propuesto o para mejorar la seguridad en el sector bajo estudio, de ser necesario.

4. En la preparación de este estudio se tomó en consideración los documentos siguientes:

   a. Memorial explicativo de proyecto.

   b. Planta del proyecto.

   c. Copia de la carta de la Autoridad de Carreteras y Transportación fechada el 2 de agosto de 2006, relacionadas con este asunto.

II. METODOLOGÍA

A. Realizar inspección de campo para observar el movimiento vehicular en el sector bajo estudio.

B. Realizar inventario de los generadores de tránsito a lo largo de las vías de accesos a los proyectos.

C. Descripción de las condiciones de tránsito existentes en el sector donde se propone realizar el proyecto.

D. Descripción de las vías que dan acceso al proyecto.

E. Determinar el volumen de tránsito que circula actualmente por las calles que dan acceso al proyecto. Para esto es necesario realizar conteos de vehículos de **6:00 a m – 6:00 p m** en las intersecciones siguientes:

   a. PR-3 y PR-923.

   b. PR-923 y Acceso a la Urb. Mansiones del Caribe y el Aeropuerto de Humacao.

   c. PR-923 y PR-9923.

F. Determinar la hora pico de la mañana y de la tarde para todas las vías antes mencionadas.

G. Determinar, mediante análisis de capacidad computarizado, el nivel de servicio existente en todas las intersecciones antes indicadas.

H. Determinar el volumen de tránsito que generarán los proyectos y cómo éstos se distribuirán durante las horas pico de la mañana y tarde.

I. Determinar, mediante análisis de capacidad computarizado, el nivel de servicio resultante luego de añadirle al volumen existente, el volumen de tránsito generado por este proyecto.

J. Comparar los niveles de servicios y las demoras actuales y futuras para determinar si el cambio es significativo o no.

K. De resultar positivo, someter recomendaciones para mitigar el incremento en el volumen de tránsito o para mejorar la seguridad en el sector bajo estudio.

L. Analizar la cantidad y clasificación de los espacios para estacionamiento, para determinar si éstos cumplen con los requisitos establecidos.

M. Evaluar los diseños de los accesos al proyecto para determinar si los mismos cumplen con el Manual de Control de Accesos para las Vías Públicas de Puerto Rico.

N. Considerar el efecto de otros desarrollos, si alguno, propuestos o en construcción dentro del sector de influencia del proyecto.

O. Determinar, mediante análisis de capacidad computarizado, el nivel de servicio resultante luego de distribuir el volumen de tránsito generado por este proyecto, más el volumen de tránsito generado por cualesquiera otros proyectos dentro del área de influencia,

P. Determinar, mediante análisis de capacidad computarizado, el nivel de servicio resultante en el inciso anterior, proyectado al año estimado de apertura del proyecto.

Q. Comparar las demoras existentes con las futuras en todas las intersecciones donde se realicen los conteos de vehículos y determinar si estas últimas son aceptables por el Departamento de Transportación y Obras Públicas.

R. Determinar las mejoras geométricas que deben proveerse, si alguna, para mantener un nivel de servicio adecuado en las vías de acceso al proyecto.

S. Realizar análisis de capacidad en los accesos propuestos al proyecto y determinar si éstos se ajustan al Reglamento para el Control de Accesos a las Vías Públicas de Puerto Rico.

T. Cumplir con las "Guías Para La Preparación de Estudios Operacionales de Accesos y de Tránsito Para Puerto Rico", aprobada por la ACT el 22 de diciembre de 2004.

U. Analizar la señalización y el marcado de pavimento existente en el sector bajo estudio.

V. Conclusiones

W. Recomendaciones

III. LOCALIZACIÓN Y CORDÓN DE ESTUDIO

A. Localización

El proyecto se desarrollará en una finca de **181.56858** cuerdas ubicadas en la carretera estatal **PR-923, a lo largo de los Kms. 2.5 al 3.8**, Barrio Buena Vista en el Municipio de Humacao.

En el Mapa Oficial de Transportación de Puerto Rico, preparado por la Autoridad de Carreteras y Transportación, el lugar en cuestión corresponde aproximadamente a la latitud 18º 08´, longitud 65º 50´. **Ver Figura 1.**

B. Cordón de Estudio

Los límites para este estudio son los siguientes:

Lado Norte - PR-3

Lado Sur - Comunidad Buena Vista

Lado Este - Eastern Sugar Association

Lado Oeste - PR-923

FIGURA 1 - LOCALIZACIÓN

IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A. General

1. El proyecto consiste en la construcción de **948** unidades de vivienda, de las cuales **496** serán de interés social.

2. La cabida mínima del solar será de **300 metros cuadrados**.

3. El proyecto se desarrollará en una finca de **181.56858** cuerdas ubicadas en la carretera estatal **PR-923, entre los Kms. 2.5 al 3.8**, Barrio Buena Vista en el Municipio de Humacao.

4. Este proyecto se desarrollará en **dos (2) fases** o etapas. La primera fase corresponde a las **496** residencias de interés social, las cuales estarán en la parte sur del desarrollo.

5. Cada fase tendrá su control de acceso independiente con su caseta para el guardia de seguridad.

6. En la **Tabla 1** se desglosan las **948** viviendas unifamiliares por fases.

TABLA 1

NÚMERO RESIDENCIAS POR FASES

FASES	NÚM. RESIDENCIAS
1	496
2	452
TOTAL	**948**

7. Las residencias serán de tres (3) y cuatro (4) dormitorios; uno (1) y dos (2) baños; sala, comedor, cocina y marquesina sencilla o doble dependiendo de la fase donde se construya.

8. Cada fase del desarrollo contará con facilidades recreativas.

9. Se estima que el desarrollo total del proyecto tendrá una duración de nueve (**9**) años.

10. A lo largo de la PR-923 se dajará una franja de terreno de **20.00 metros** de ancha a ser sembrada con árboles para mitigar los ruidos de la carretera y los posibles malos olores que pudieran surgir del vertedero localizado al frente del proyecto.

B. Específico

1. De la planta del proyecto podemos observar que un canal abierto (Quebrada) divide la finca de este proyecto.

2. Cada fase tendrá su acceso por la **PR-923**. El primero, para las **496** residencias de interés social, estará cerca del **Km. 3.8.** El segundo estará alineado con el acceso a la Ready Mix Cemex de P. R. en el **Km. 2.5**.

3. La sección típica en ambos accesos es de **20.60** metros, divididos en **14.60** de rodaje, **1.50** de acera y **1.50** de área de siembra en ambos lados de la vía pública.

4. Tanto la primera fase como la segunda fase de la Urb. Palacios de Humacao tendría un total de **17** vías públicas cuya sección típica es de **13.00** metros, más el acceso de **20.60** metros.

V. ANÁLISIS DE TRÁNSITO

A. Conteo de Vehículos

El jueves 30 de agosto de 2007 se llevaron a cabo conteos de vehículos en las intersecciones siguientes:

1. PR-3 y PR-923
2. PR-923 y la calle que da acceso al aeropuerto y a la Urb. Mansiones del Caribe.
3. PR-923 Y PR-9923

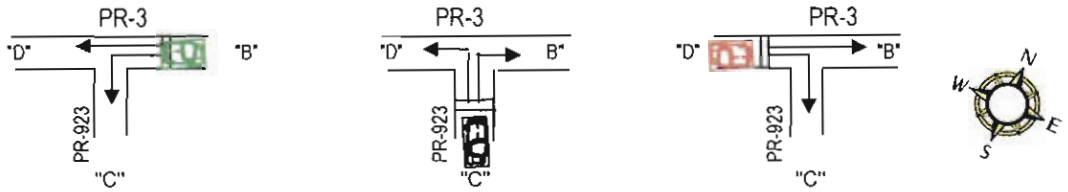
Los mismos cubrieron el período de tiempo de **6:00 a. m. - 6:00 p. m.** Dentro de este tiempo está la hora pico o sea la de mayor movimiento vehicular. Esta es la hora que se usa para realizar los análisis de capacidad. En los conteos se tabula el volumen vehicular cada **15** minutos.

En la **Tabla 2** se resume el conteo realizado en el cruce de la **PR-3 y la PR-923.** En el **Diagrama 1** se visualiza el volumen de tránsito para los diferentes movimientos que se permiten en este cruce.

En la **Tabla 3** se resume el conteo realizado en el cruce de la **PR-753 y la calle que da acceso a la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto**. En el **Diagrama 2** se visualiza el volumen de tránsito para los diferentes movimientos que se permiten en este cruce.

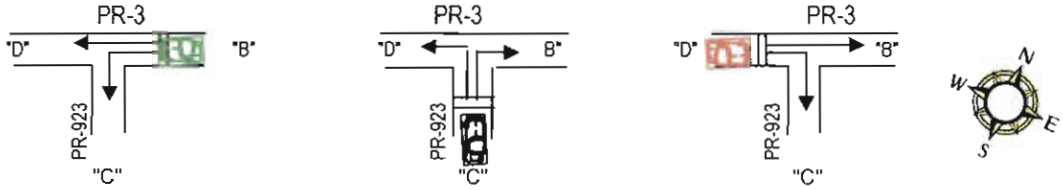
En la **Tabla 4** se resume el conteo realizado en el cruce de la **PR-753 y la PR-9923.** En el **Diagrama 3** se visualiza el volumen de tránsito para los diferentes movimientos que se permiten en este cruce.

TABLA 2
RESUMEN AFLUENCIA DE TRANSITO
INT. PR-3 Y PR-923
HUMACAO, PUERTO RICO
Jueves 30 / Agosto / 07



PERIODO	ACCESO "B" PR-3 (Este)				ACCESO "C" PR-923				ACCESO "D" PR-3 (Oeste)				HORA PICO	
	Izquierda Hacia C	Recto Hacia D	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	Izquierda Hacia D	Derecha Hacia B	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	Recto Hacia B	Derecha Hacia C	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	PERIODO	VOL.
A.M.														
6:00-6:15	5	174	179		29	9	38		120	32	152		6:00-7:00	1922
6:15-6:30	8	197	205		46	15	61		121	23	144		6:15-7:15	2251
6:30-6:45	11	243	254		47	16	63		154	52	206		6:30-7:30	2649
6:45-7:00	13	284	297	935	44	15	59	221	204	60	264	766	6:45-7:45	3022
7:00-7:15	10	348	358		75	29	104		189	47	236		7:00-8:00	3288
7:15-7:30	7	382	389		124	23	147		211	61	272		7:15-8:15	3453
7:30-7:45	3	365	368		130	35	165		295	68	363		***7:30-8:30***	***3474***
7:45-8:00	7	369	376	1491	144	43	187	603	232	91	323	1194	7:45-8:45	3369
8:00-8:15	7	403	410		78	26	104		243	106	349		8:00-9:00	3197
8:15-8:30	14	329	343		83	15	98		273	115	388		8:15-9:15	3129
8:30-8:45	14	278	292		71	19	90		283	126	409		8:30-9:30	3091
8:45-9:00	14	246	260	1305	74	18	92	384	239	123	362	1508	8:45-9:45	3046
9:00-9:15	22	282	304		76	17	93		264	134	398		9:00-10:00	3125
9:15-9:30	7	274	281		72	15	87		288	135	423		9:15-10:15	3183
9:30-9:45	12	241	253		90	12	102		252	139	391		9:30-10:30	3098
9:45-10:00	14	262	276	1114	88	21	109	391	271	137	408	1620	9:45-10:45	3192
10:00-10:15	11	262	273		91	23	114		283	183	466		10:00-11:00	3168
10:15-10:30	15	254	269		86	9	95		218	124	342		10:15-11:15	3113
10:30-10:45	17	268	285		97	12	109		283	163	446		10:30-11:30	3252
10:45-11:00	15	229	244	1071	94	21	115	433	282	128	410	1664	10:45-11:45	3312
11:00-11:15	16	243	259		88	25	113		289	137	426		11:00-12:00	3473
11:15-11:30	13	250	263		92	26	118		308	156	464			
11:30-11:45	18	263	281		87	31	118		316	185	501			
11:45-12:00	21	273	294	1097	90	33	123	472	319	194	513	1904		
Sub-Totales	**294**	**6719**	**7013**	**7013**	**1996**	**508**	**2504**	**2504**	**5937**	**2719**	**8656**	**8656**		

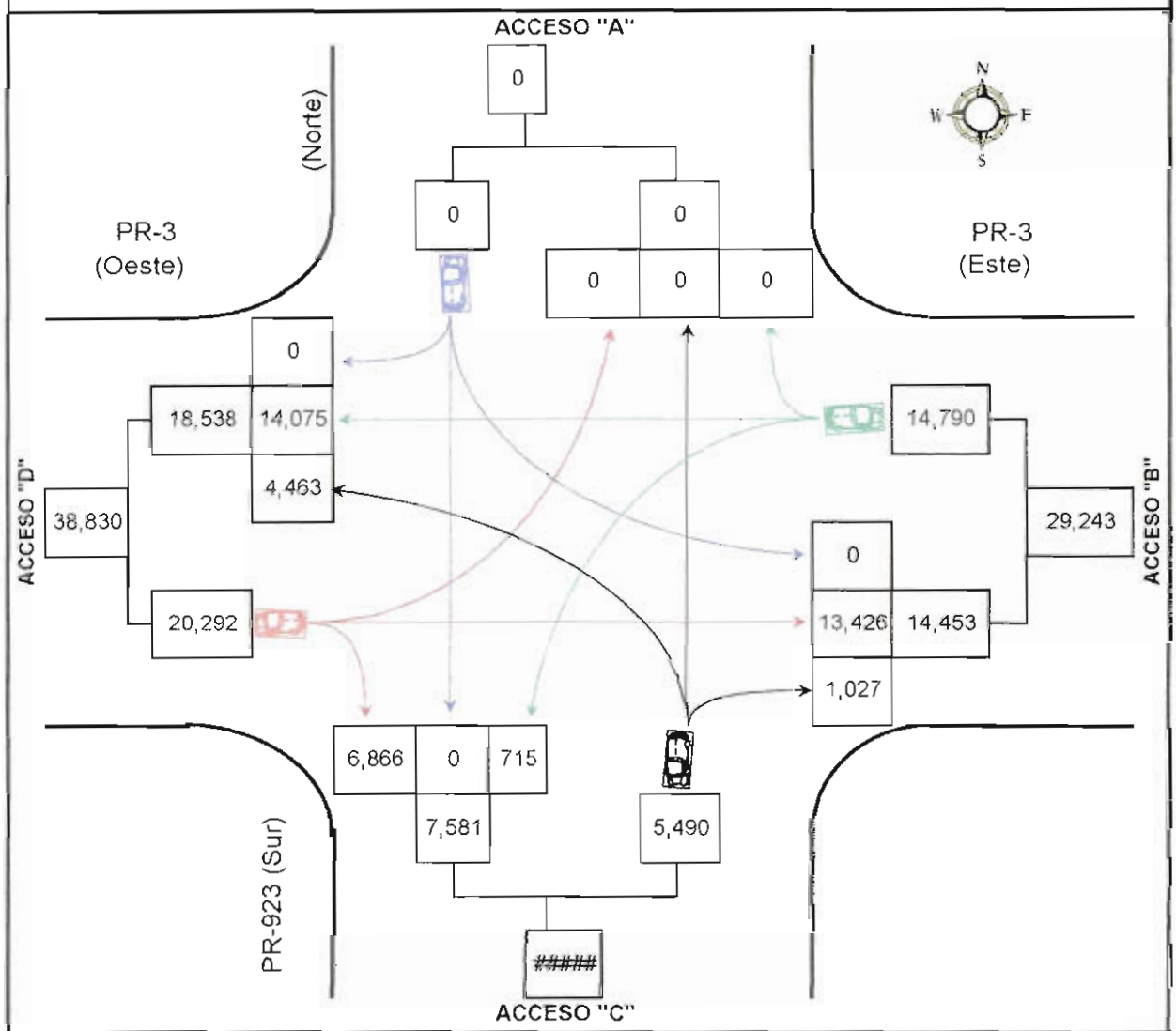
TABLA 2
RESUMEN AFLUENCIA DE TRANSITO
INT. PR-3 Y PR-923
HUMACAO, PUERTO RICO
Jueves 30 / Agosto / 07



PERIODO	ACCESO "B" PR-3 (Este)				ACCESO "C" PR-923				ACCESO "D" PR-3 (Oeste)				HORA PICO	
	Izquierda Hacia C	Recto Hacia D	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	Izquierda Hacia D	Derecha Hacia B	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	Recto Hacia B	Derecha Hacia C	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	PERIODO	VOL.
P. M.														
12:00-12:15	24	290	314		92	34	126		325	205	530		12:00-1:00	3653
12:15-12:30	11	280	291		113	29	142		342	202	544		12:15-1:15	3636
12:30-12:45	9	284	293		114	17	131		253	133	386		12:30-1306	3512
12:45-1:00	14	289	303	1201	150	24	174	573	278	141	419	1879	12:45-1:45	3626
1:00-1:15	15	352	367		147	21	168		276	142	418		1:00-2:00	3547
1:15-1:30	8	325	333		102	19	121		246	153	399		1:15-2:15	3586
1:30-1:45	18	381	399		101	17	118		286	121	407		1:30-2:30	3562
1:45-2:00	20	230	250	1349	112	17	129	536	283	155	438	1662	1:45-2:45	3640
2:00-2:15	14	347	361		98	26	124		341	166	507		2:00-3:00	3722
2:15-2:30	19	271	290		87	13	100		301	138	439		2:15-3:15	3727
2:30-2:45	14	309	323		157	14	171		340	168	508		2:30-3:30	3897
2:45-3:00	43	313	356	1330	92	16	108	503	290	145	435	1889	2:45-3:45	3874
3:00-3:15	26	305	331		109	26	135		345	186	531		3:00-4:00	3948
3:15-3:30	13	348	361		90	24	114		323	201	524		3:15-4:15	3962
3:30-3:45	17	357	374		18	13	31		392	182	574		3:30-4:30	3946
3:45-4:00	19	307	326	1392	52	9	61	341	370	216	586	2215	3:45-4:45	3990
4:00-4:15	13	303	316		84	19	103		363	229	592		4:00-5:00	3944
4:15-4:30	15	326	341		125	16	141		323	178	501		***4:15-5:15***	***3996***
4:30-4:45	20	302	322		98	21	119		382	200	582		4:30-5:30	3893
4:45-5:00	21	278	299	1278	109	20	129	492	313	186	499	2174	4:45-5:45	3740
5:00-5:15	17	313	330		142	35	177		345	211	556		5:00-6:00	3585
5:15-5:30	23	289	312		98	29	127		275	166	441		5:15-6:15	2522
5:30-5:45	14	280	294		104	22	126		279	171	450			
5:45-6:00	14	277	291	1227	73	38	111	541	218	152	370	1817		
6:00-6:15			0				0				0			
6:15-6:30			0	0			0	0			0	0		
Sub-Totales	**421**	**7356**	**7777**	**7777**	**2467**	**519**	**2986**	**2986**	**7489**	**4147**	**11636**	**11636**		
TOTALES	**715**	**14075**	**14790**	**14790**	**4463**	**1027**	**5490**	**5490**	**13426**	**6866**	**20292**	**20292**		

DIAGRAMA 1: RESUMEN GRÁFICO DE AFLUENCIA DE TRÁNSITO
INTERSECCIÓN PR-3 Y PR-923
CONDICIÓN EXISTENTE

Analista:	Marcos Bandas Acosta	Tipo de Área:	Zona Urbana
Agencia:	Traffic Engineer Consultant	Jurisdicción:	Municipio de Humacao
Periodo:	6:00 AM - 6:00 PM	Fecha:	Jueves 30 de agosto de 2007
Proyecto:	Estudio Tránsito Palacios de Humaca	Clima:	Nublado
E/W St:	PR-3	N/S St:	PR-923



ACCESOS	ENTRAN	SALEN	TOTALES
A	0	0	0
B DE PR-3 (ESTE)	14,790	14,453	29,243
C DE PR-923 (SUR)	5,490	7,581	13,071
D DE PR-3 (OESTE)	20,292	18,538	38,830
TOTALES	**40,572**	**40,572**	**81,144**

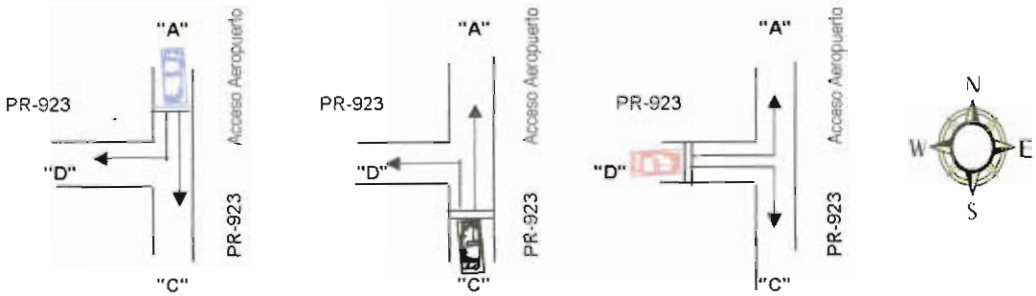
TABLA 3

RESUMEN AFLUENCIA DE TRANSITO

INT. PR-923 Y ACCESO AEROPUERTO HUMACAO

HUMACAO, PUERTO RICO

JUEVES 30 / AGOSTO / 07



PERIODO	ACCESO "A"				ACCESO "C"				ACCESO "D"				HORA PICO	
	Acceso Aeropuerto (Norte)				PR-923 (Sur)				pr-923 (Oeste)					
	Recto Hacia B	Derecha Hacia C	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	Izquierda Hacia C	Recto Hacia A	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	Izquierda Hacia A	Derecha Hacia B	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	PERIODO	VOL.
A.M.														
6:00-6:15	0	14	14		35	3	38		7	31	38		6:00-7:00	369
6:15-6:30	1	14	15		41	2	43		9	14	23		6:15-7:15	461
6:30-6:45	1	13	14		22	3	25		5	15	20		6:30-7:30	602
6:45-7:00	3	36	39	82	37	9	46	152	21	33	54	135	6:45-7:45	787
7:00-7:15	6	44	50		68	8	76		12	44	56		***7:00-8:00***	***871***
7:15-7:30	8	51	59		94	3	97		4	62	66		7:15-8:15	866
7:30-7:45	6	53	59		117	2	119		8	58	66		7:30-8:30	787
7:45-8:00	5	38	43	211	119	2	121	413	3	56	59	247	7:45-8:45	672
8:00-8:15	3	30	33		69	7	76		16	52	68		8:00-9:00	564
8:15-8:30	3	16	19		67	1	68		17	39	56		8:15-9:15	509
8:30-8:45	0	27	27		56	0	56		9	37	46		8:30-9:30	492
8:45-9:00	1	20	21	100	55	2	57	257	9	28	37	207	8:45-9:45	485
9:00-9:15	1	18	19		44	1	45		16	42	58		9:00-10:00	474
9:15-9:30	0	17	17		46	5	51		17	41	58		9:15-10:15	484
9:30-9:45	2	16	18		36	4	40		14	50	64		9:30-10:30	464
9:45-10:00	1	20	21	75	40	0	40	176	8	35	43	223	9:45-10:45	430
10:00-10:15	1	12	13		42	1	43		13	63	76		10:00-11:00	417
10:15-10:30	0	9	9		39	0	39		11	47	58		10:15-11:15	396
10:30-10:45	1	9	10		33	1	34		10	34	44		10:30-11:30	403
10:45-11:00	0	12	12	44	35	0	35	151	8	36	44	222	10:45-11:45	435
11:00-11:15	1	15	16		41	1	42		11	42	53		11:00-12:00	477
11:15-11:30	1	11	12		37	1	38		14	49	63			
11:30-11:45	1	14	15		38	2	40		13	52	65			
11:45-12:00	2	16	18	61	41	3	44	164	16	55	71	252		
Sub-Totales	**48**	**525**	**573**	**573**	**1252**	**61**	**1313**	**1313**	**271**	**1015**	**1286**	**1286**		

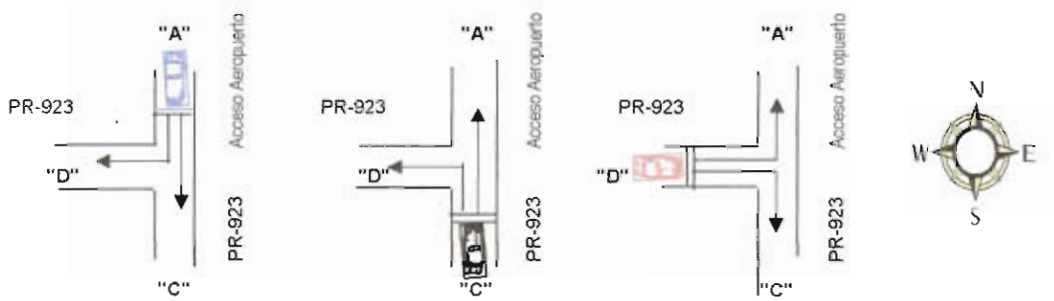
TABLA 3

RESUMEN AFLUENCIA DE TRANSITO

INT. PR-923 Y ACCESO AEROPUERTO HUMACAO

HUMACAO, PUERTO RICO

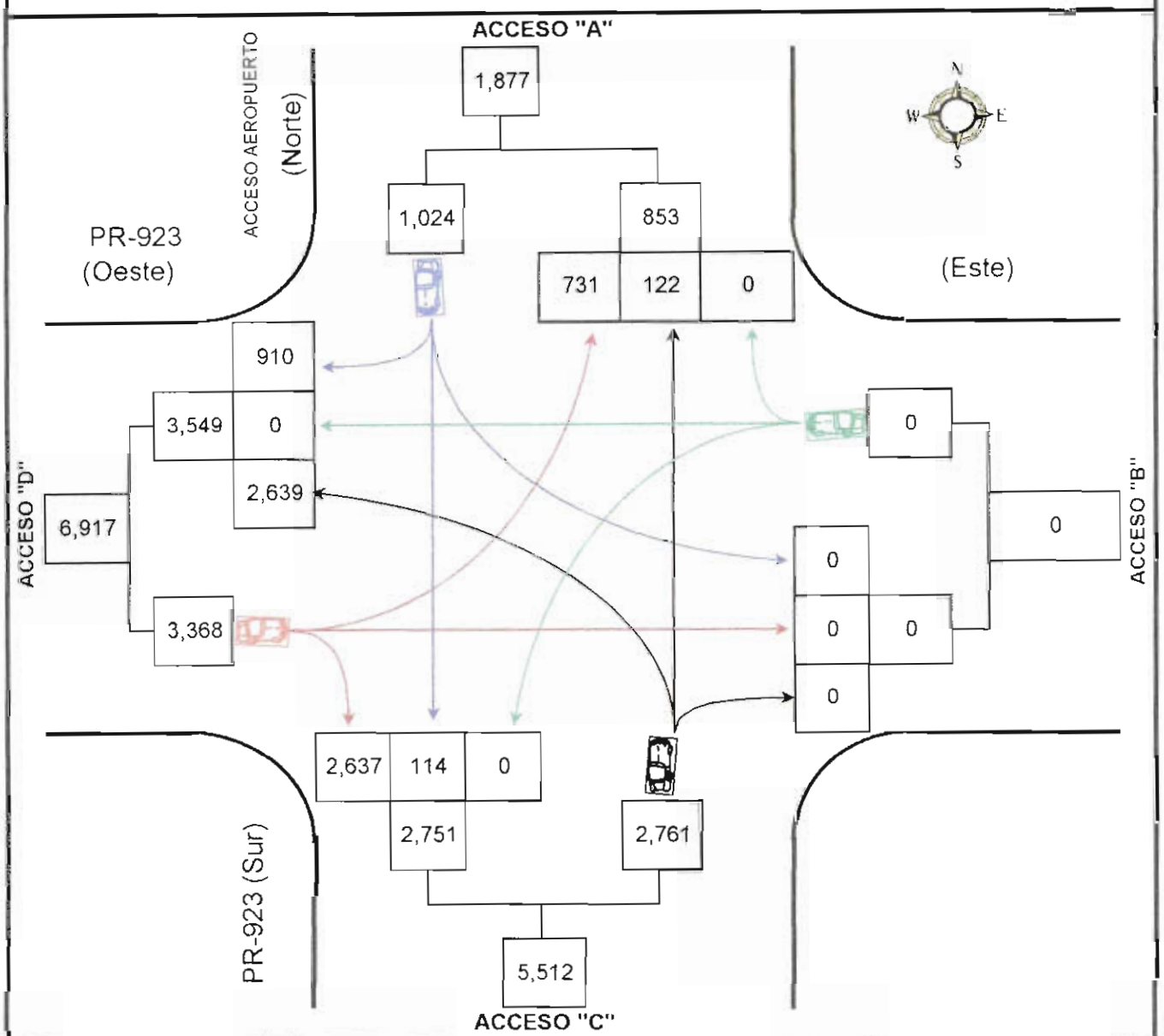
JUEVES 30 / AGOSTO / 07



PERIODO	ACCESO "A"				ACCESO "C"				ACCESO "D"				HORA PICO	
	Acceso Aeropuerto (Norte)				PR-923 (Sur)				pr-923 (Oeste)					
	Recto Hacia B	Derecha Hacia C	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	Izquierda Hacia C	Recto Hacia A	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	Izquierda Hacia A	Derecha Hacia B	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	PERIODO	VOL.
P. M.														
12:00-12:15	2	13	15		67	3	70		12	63	75		12:00-1:00	573
12:15-12:30	2	15	17		54	2	56		13	59	72		12:15-1:15	564
12:30-12:45	1	8	9		61	1	62		5	56	61		12:30-1306	579
12:45-1:00	1	12	13	54	59	4	63	251	19	41	60	268	12:45-1:45	601
1:00-1:15	4	21	25		46	3	49		21	56	77		1:00-2:00	603
1:15-1:30	2	21	23		53	5	58		18	61	79		1:15-2:15	614
1:30-1:45	1	27	28		57	2	59		16	51	67		1:30-2:30	613
1:45-2:00	7	24	31	107	47	0	47	213	7	53	60	283	1:45-2:45	656
2:00-2:15	7	23	30		46	2	48		13	71	84		2:00-3:00	694
2:15-2:30	1	17	18		63	2	65		12	64	76		2:15-3:15	742
2:30-2:45	5	16	21		77	2	79		11	86	97		***2:30-3:30***	***811***
2:45-3:00	4	13	17	86	58	3	61	253	22	76	98	355	2:45-3:45	792
3:00-3:15	1	11	12		93	5	98		23	77	100		3:00-4:00	767
3:15-3:30	3	17	20		75	6	81		37	90	127		3:15-4:15	724
3:30-3:45	3	10	13		72	2	74		28	63	91		3:30-4:30	657
3:45-4:00	3	17	20	65	37	1	38	291	20	73	93	411	3:45-4:45	634
4:00-4:15	1	15	16		51	7	58		15	78	93		4:00-5:00	659
4:15-4:30	3	21	24		47	0	47		14	76	90		4:15-5:15	686
4:30-4:45	2	6	8		42	1	43		22	82	104		4:30-5:30	706
4:45-5:00	3	12	15	63	60	0	60	208	16	85	101	388	4:45-5:45	713
5:00-5:15	1	17	18		65	3	68		29	79	108		5:00-6:00	685
5:15-5:30	4	11	15		56	1	57		34	75	109		5:15-6:15	491
5:30-5:45	4	20	24		52	1	53		24	61	85		5:30-6:30	310
5:45-6:00	1	18	19	76	49	5	54	232	29	46	75	377		
6:00-6:15			0				0				0			
6:00-6:30			0	0			0	0			0	0		
Sub-Totales	**66**	**385**	**451**	**451**	**1387**	**61**	**1448**	**1448**	**460**	**1622**	**2082**	**2082**		
TOTALES	**114**	**910**	**1024**	**1024**	**2639**	**122**	**2761**	**2761**	**731**	**2637**	**3368**	**3368**		

DIAGRAMA 2: RESUMEN GRÁFICO DE AFLUENCIA DE TRÁNSITO
INTERSECCIÓN PR-923 Y ACCESO AL AEROPUERTO
CONDICIÓN EXISTENTE

Analista:	Marcos Bandas Acosta	Tipo de Área:	Zona Urbana
Agencia:	Traffic Engineer Consultant	Jurisdicción:	Municipio de Humacao
Periodo:	6:00 AM - 6:00 PM	Fecha:	Jueves 30 de agosto de 2007
Proyecto:	Estudio Tránsito Palacios de Huma	Clima:	Nublado
E/W St:	PR-923	N/S St:	PR-923



ACCESOS	ENTRAN	SALEN	TOTALES
A DE ACCESO AEROPUERTO	1,024	853	1,877
B	0	0	0
C DE PR-923 (SUR)	2,761	2,751	5,512
D DE PR-923 (OESTE)	3,368	3,549	3,368
TOTALES	**7,153**	**7,153**	**10,757**

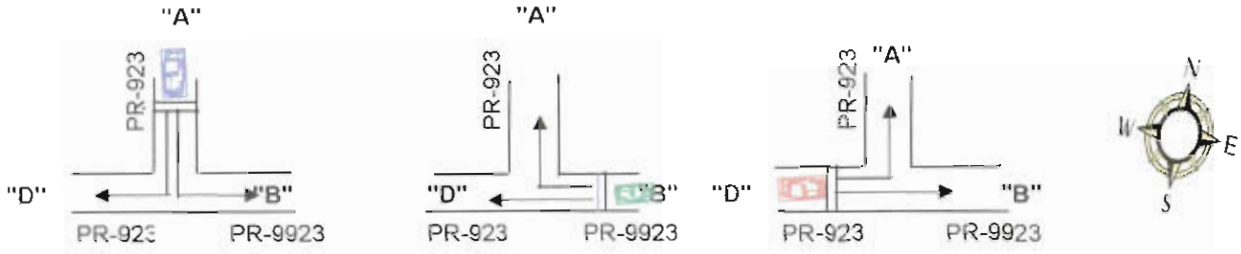
TABLA 4

RESUMEN AFLUENCIA DE TRANSITO

INT. PR-923 Y PR-9923

HUMACAO, PUERTO RICO

JUEVES 30 / AGOSTO / 07



PERIODO	ACCESO "A" PR-923 (NORTE)				ACCESO "B" PR-9923 (ESTE)				ACCESO "D" PR-923 (Oeste)				HORA PICO	
	Izquierda Hacia B	Derecha Hacia C	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	Recto Hacia A	Derecha Hacia B	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	Izquierda Hacia C	Derecha Hacia A	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	PERIODO	VOL.
A. M.														
6:00-6:15	6	24	30		9	14	23		24	1	25		6:00-7:00	352
6:15-6:30	3	18	21		16	17	33		19	3	22		6:15-7:15	428
6:30-6:45	3	31	34		12	22	34		26	5	31		6:30-7:30	505
6:45-7:00	5	25	30	115	13	12	25	115	38	6	44	122	6:45-7:45	609
7:00-7:15	8	42	50		25	21	46		49	9	58		7:00-8:00	733
7:15-7:30	12	37	49		14	11	25		69	10	79		***7:15-8:15***	***735***
7:30-7:45	10	33	43		37	36	73		74	13	87		7:30-8:30	707
7:45-8:00	10	35	45	187	19	26	45	189	110	23	133	357	7:45-8:45	594
8:00-8:15	10	43	53		14	21	35		49	19	68		8:00-9:00	442
8:15-8:30	14	36	50		6	18	24		38	13	51		8:15-9.15	383
8:30-8:45	3	23	26		6	8	14		43	7	50		8:30-9:30	346
8:45-9:00	3	16	19	148	6	12	18	91	30	4	34	203	8:45-9:45	331
9:00-9:15	6	29	35		14	12	26		33	3	36		9:00-10:00	355
9:15-9:30	7	24	31		7	11	18		32	7	39		9:15-10:15	365
9:30-9:45	6	35	41		5	3	8		17	9	26		9:30-10:30	366
9:45-10:00	12	28	40	147	11	11	22	74	26	7	33	134	9:45-10:45	391
10:00-10.15	12	32	44		13	5	18		38	7	45		10:00-11:00	399
10:15-10:30	6	27	33		8	8	16		30	10	40		10:15-11:15	397
10:30-10:45	7	30	37		8	11	19		34	10	44		10:30-11:30	407
10:45-11:00	8	28	36	150	9	9	18	71	36	13	49	178	10:45-11:45	417
11:00-11:15	10	33	43		7	7	14		31	17	48		11:00-12:00	433
11:15-11:30	7	30	37		10	10	20		28	14	42			
11:30-11:45	11	32	43		10	9	19		31	17	48			
11:45-12:00	12	36	48	171	12	9	21	74	31	19	50	188		
Sub-Totales	**191**	**727**	**918**	**918**	**291**	**323**	**614**	**614**	**936**	**246**	**1182**	**1182**		

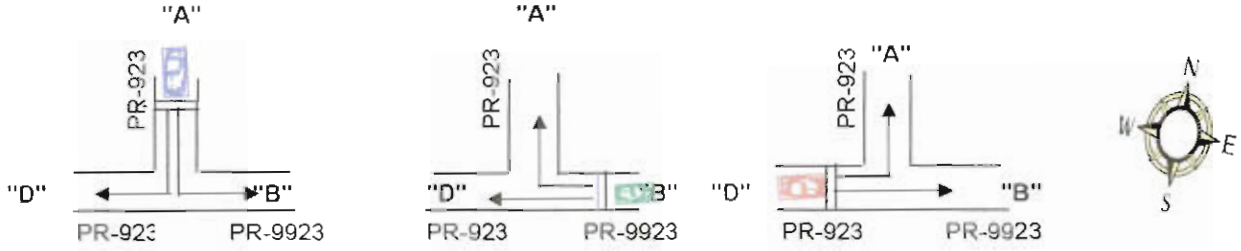
TABLA 4

RESUMEN AFLUENCIA DE TRANSITO

INT. PR-923 Y PR-9923

HUMACAO, PUERTO RICO

JUEVES 30 / AGOSTO / 07



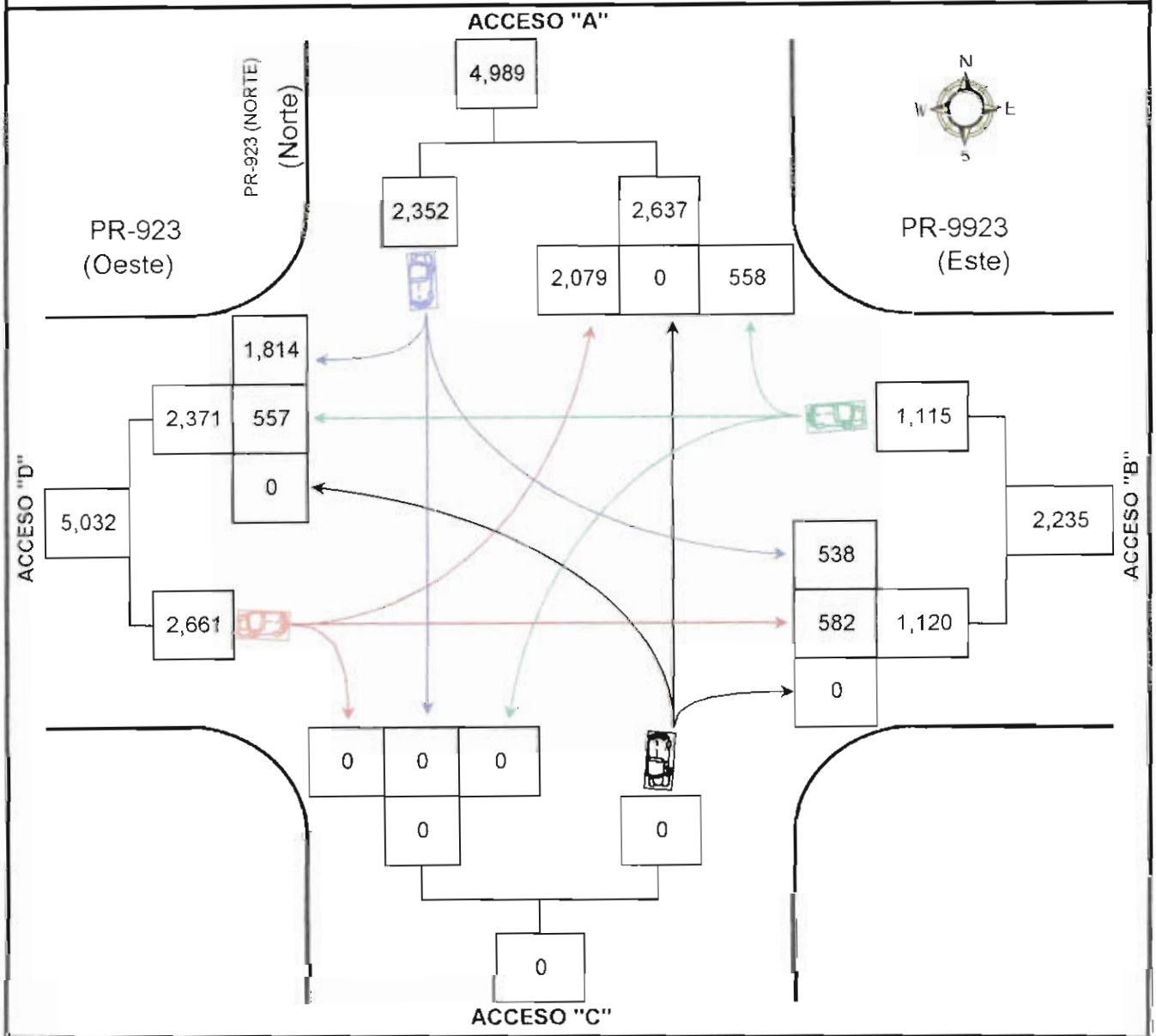
PERIODO	ACCESO "A" PR-923 (NORTE)				ACCESO "B" PR-9923 (ESTE)				ACCESO "D" PR-923 (Oeste)				HORA PICO	
	Izquierda Hacia B	Derecha Hacia C	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	Recto Hacia A	Derecha Hacia B	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	Izquierda Hacia C	Derecha Hacia A	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	PERIODO	VOL
P. M.														
12:00-12:15	18	46	64		14	14	28		52	10	62		12:00-1:00	474
12:15-12:30	3	40	43		7	12	19		53	9	62		12:15-1:15	464
12:30-12:45	13	42	55		9	12	21		57	3	60		12:30-1306	439
12:45-1:00	3	19	22	184	8	6	14	82	20	4	24	208	12:45-1:45	411
1:00-1:15	15	42	57		11	13	24		46	17	63		1:00-2:00	491
1:15-1:30	6	37	43		7	13	20		30	6	36		1:15-2:15	522
1:30-1:45	5	31	36		7	10	17		42	13	55		1:30-2:30	521
1:45-2:00	9	49	58	194	7	12	19	80	47	16	63	217	1:45-2:45	580
2:00-2:15	12	61	73		19	11	30		61	11	72		2:00-3:00	638
2.15-2:30	9	24	33		13	5	18		37	10	47		2:15-3:15	726
2:30-2:45	17	43	60		15	14	29		65	13	78		2:30-3:30	754
2:45-3:00	15	67	82	248	16	17	33	110	56	27	83	280	***2:45-3:45***	***766***
3:00-3:15	23	70	93		18	5	23		109	38	147		3:00-4:00	689
3:15-3:30	22	39	61		5	7	12		42	11	53		3:15-4:15	533
3:30-3:45	17	57	74		9	15	24		71	10	81		3:30-4:30	554
3:45-4:00	11	39	50	278	11	7	18	77	38	15	53	334	3:45-4:45	515
4.00-4:15	11	38	49		4	2	6		34	18	52		4:00-5:00	622
4:15-4:30	23	53	76		16	4	20		42	9	51		***4:15-5:15***	***707***
4:30-4:45	19	54	73		6	5	11		40	16	56		4:30-5:30	694
4:45-5:00	33	81	114	312	14	12	26	63	66	22	88	247	4:45-5:45	640
5:00-5:15	16	82	98		17	12	29		48	17	65		5:00-6:00	500
5:15-5:30	17	35	52		16	13	29		39	14	53		5:15-6:15	308
5:30-5:45	13	22	35		9	8	17		22	12	34			
5:45-6:00	17	16	33	218	8	6	14	89	26	15	41	193		
6:00-6:15			0	0			0	0			0	0		
Sub-Totales	347	1087	1434	1434	266	235	501	501	1143	336	1479	1479		
TOTALES	538	1814	2352	2352	557	558	1115	1115	2079	582	2661	2661		

DIAGRAMA 3: RESUMEN GRÁFICO DE AFLUENCIA DE TRÁNSITO

INTERSECCIÓN PR-923 Y PR-9923

CONDICIÓN EXISTENTE

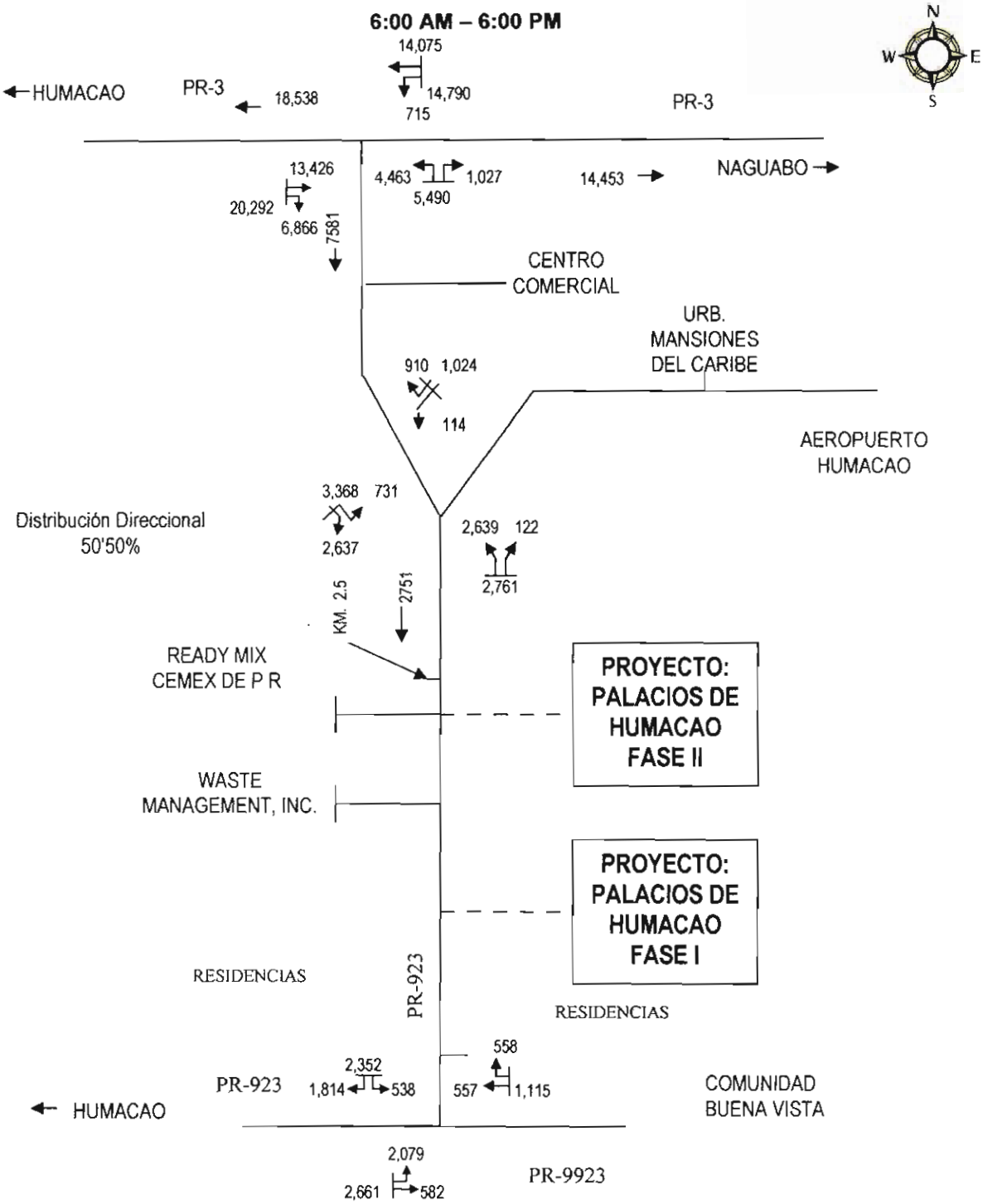
Analista:	Marcos Bandas Acosta	Tipo de Área:	Zona Urbana
Agencia:	Traffic Engineer Consultant	Jurisdicción:	Municipio de Humacao
Periodo:	6:00 AM - 6:00 PM	Fecha:	Jueves 30 de agosto de 200
Proyecto	Estudio Tránsito Palacios de Huma	Clima:	Nublado
E/W St:	PR-923 Y 9923	N/S St:	PR-923



ACCESOS	ENTRAN	SALEN	TOTALES
A DE PR-923 (NORTE)	2,352	2,637	4,989
B DE PR-9923 (ESTE)	1,115	1,120	2,235
C	0	0	0
D DE PR-923 (OESTE)	2,661	2,371	5,032
TOTALES	**6,128**	**6,128**	**12,256**

FIGURA 2 – DISTRIBUCIÓN TRÁNSITO EXISTENTE SECTOR BAJO ESTUDIO

6:00 AM – 6:00 PM



De los conteos llevados a cabo de 6:00 a.m. – 6:00 p. m. y de los Diagramas 1 al 3 podemos resumir lo siguiente:

1. **Intersección PR-3 Y PR-923**
   a. El volumen de tránsito por el acceso **sur** (PR-923) que entró a la intersección fue de **5,490** vehículos y de **7,581** en dirección contraria para un total de **13,071**. De los **5,490,** un total de **4,463** (81.29%) realizaron el viraje hacia la izquierda en dirección hacia Humacao y **1,027** (18.71%) viraron hacia la derecha en dirección hacia Naguabo. Ver Diagrama 1.

   b. El volumen de tránsito por el acceso **este** de la PR-3 que entró a la intersección fue de **14,790** vehículos y de **14,453** en dirección contraria para un total de **29,243** vehículos. De los **14,790,** un total de **715** (4.83%) realizaron el viraje a la izquierda hacia la PR-923 y **14,790** continuaron recto en dirección hacia Humacao. Ver Diagrama 1.

   c. El volumen de tránsito por el acceso **oeste** de la PR-3 que entró a la intersección fue de **20,292** vehículos y de **18,538** en dirección contraria para un total de **38,830.** De los **20,292,** un total de **13,426** continuaron recto en dirección hacia Naguabo y **6,866** (33.84%) viraron a la derecha hacia la PR-923. Ver Diagrama 1.

2. **Intersección PR-923 y Acceso a la Urb. Mansiones del Caribe y Aeropuerto de Humacao**
   a. El volumen de tránsito por el acceso **norte** de la calle hacia la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto que entró a la intersección fue de **1,024** vehículos y de **853** en dirección contraria para un total de **1,877**. De los **1,024,** un total de **114** (11.13%) continuaron recto hacia la PR-923 y **910** (88.87%) viraron a la derecha en dirección hacia la PR.3. Ver Diagrama 2.

b. El volumen de tránsito por el acceso **sur** de la PR-923 que entró a la intersección fue de **2,761** vehículos y de **2,751** en dirección contraria para un total de **5,512**. De los **2,761,** un total de 122 (4.42%) continuaron recto en dirección hacia la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto y **2,639** (95.58%) viraron a la izquierda hacia la PR-923. Ver Diagrama 2.

c. El volumen de tránsito por el acceso **oeste** de la PR-923 que entró a la intersección fue de **3,368** vehículos y de **3,549** en dirección contraria para un total de **6,917** vehículos. De los **3,368**, un total de **731** (21.70%) realizaron el viraje a la izquierda hacia la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto y **2,637** (78.30%) viraron a la derecha. Ver Diagrama 2.

3. Intersección PR-923 y PR-9923

a. El volumen de tránsito por el acceso **norte** de la PR-923 que entró a la intersección fue de **2,352** vehículos y de **2,637** en dirección contraria para un total de **4,989**. De los **2,352,** un total de **538** (22.87%) viraron a la izquierda hacia la PR-9923 y **1,814** (77.13%) viraron a la derecha continuando por la PR-923. Ver Diagrama 3.

b. El volumen de tránsito por el acceso **este** de la PR-9923 que entró a la intersección fue de **1,115** vehículos y de **1,120** en dirección contraria para un total de **2,235**. De los **1,115,** un total de **557** (49.96%) continuaron recto hacia la PR-923 y **558** (50.04%) viraron a la derecha hacia la PR-923. Ver Diagrama 3.

c. El volumen de tránsito por el acceso **oeste** de la PR-923 que entró a la intersección fue de **2,661** vehículos y de **2,371** en dirección contraria para un total de **5,032** vehículos. De los **2,661** un total **2,079** (78.13%) realizaron el viraje a la izquierda hacia la PR-923 y **582** (21.87%) continuaron recto hacia la PR-9923. Ver Diagrama 3.

B. Determinación Hora Pico y Volumen de Tránsito

En la última columna de las **Tablas 2** al **4** se realizan los cómputos matemáticos para determinar la hora pico.

En los **Diagramas 4** al **6** se muestran los diferentes movimientos de vehículos durante las horas pico de la mañana y tarde en las intersecciones donde se realizaron los conteos de vehículos. En la **Tabla 5** se hace un resumen de las horas pico de la mañana y tarde con sus respectivos volúmenes de tránsito.

TABLA 5

HORA PICO A M Y P M Y VOLUMEN DE TRÁNSITO

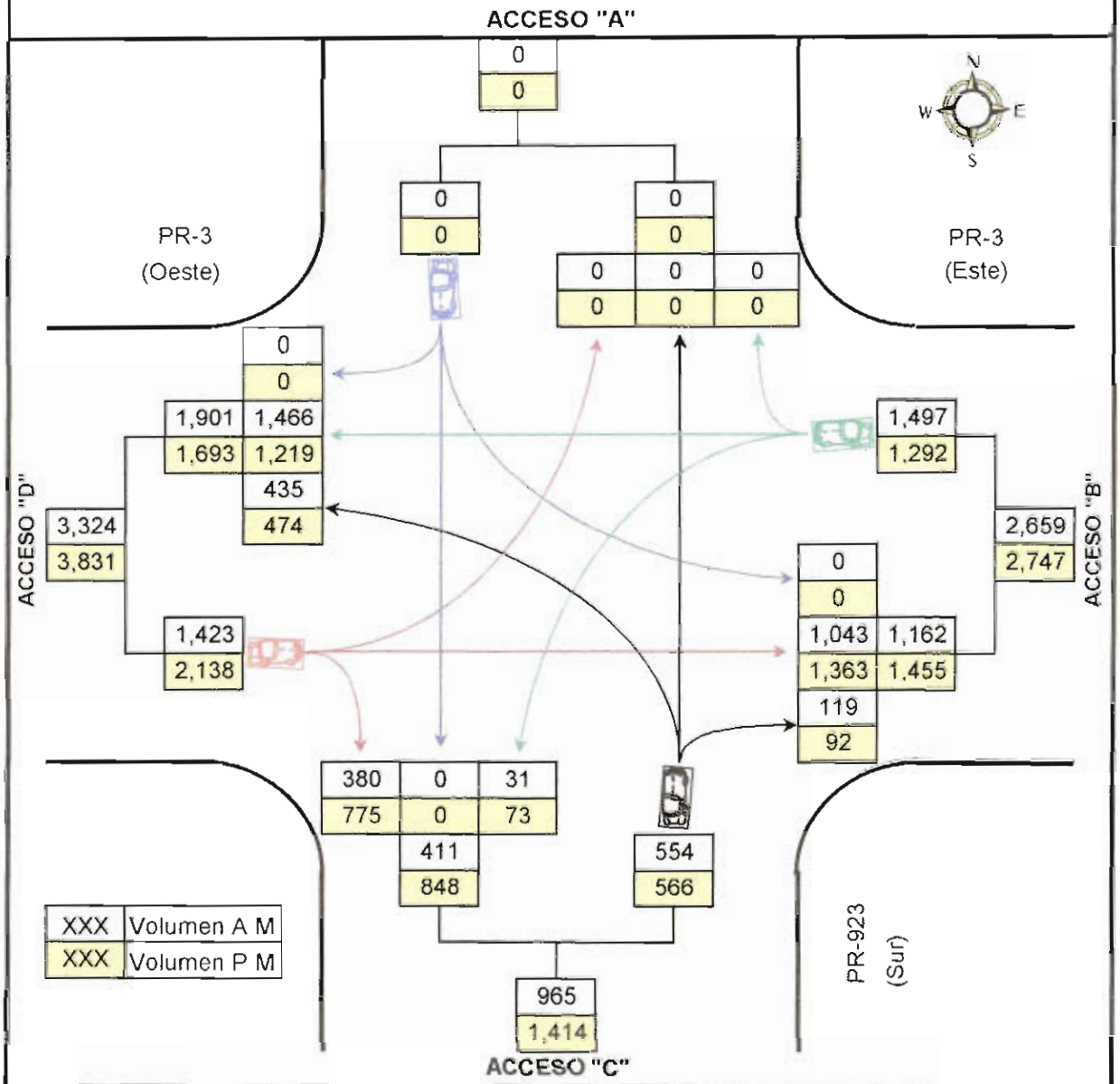
INTERSECCIONES	HORAS PICO		VOLUMEN DE TRÁNSITO	
	A M	P M	A M	P M
1. PR-3 Y PR-923	7:30 – 8:30	4:15 -5:15	3,474	3,996
2. PR-923 Y ACCESO URB. MANSIONES DEL CARIBE Y AEROPUERTO DE HUMACAO	7:00 – 8:00	2:30 -3:30	871	811
3. PR-923 Y PR-9923	7:15 – 8:15	2:45 -3:45	735	766

DIAGRAMA4: RESUMEN GRÁFICO DE AFLUENCIA DE TRÁNSITO - HORA PICO

INTERSECCIÓN PR-3 Y PR-923

CONDICIÓN EXISTENTE

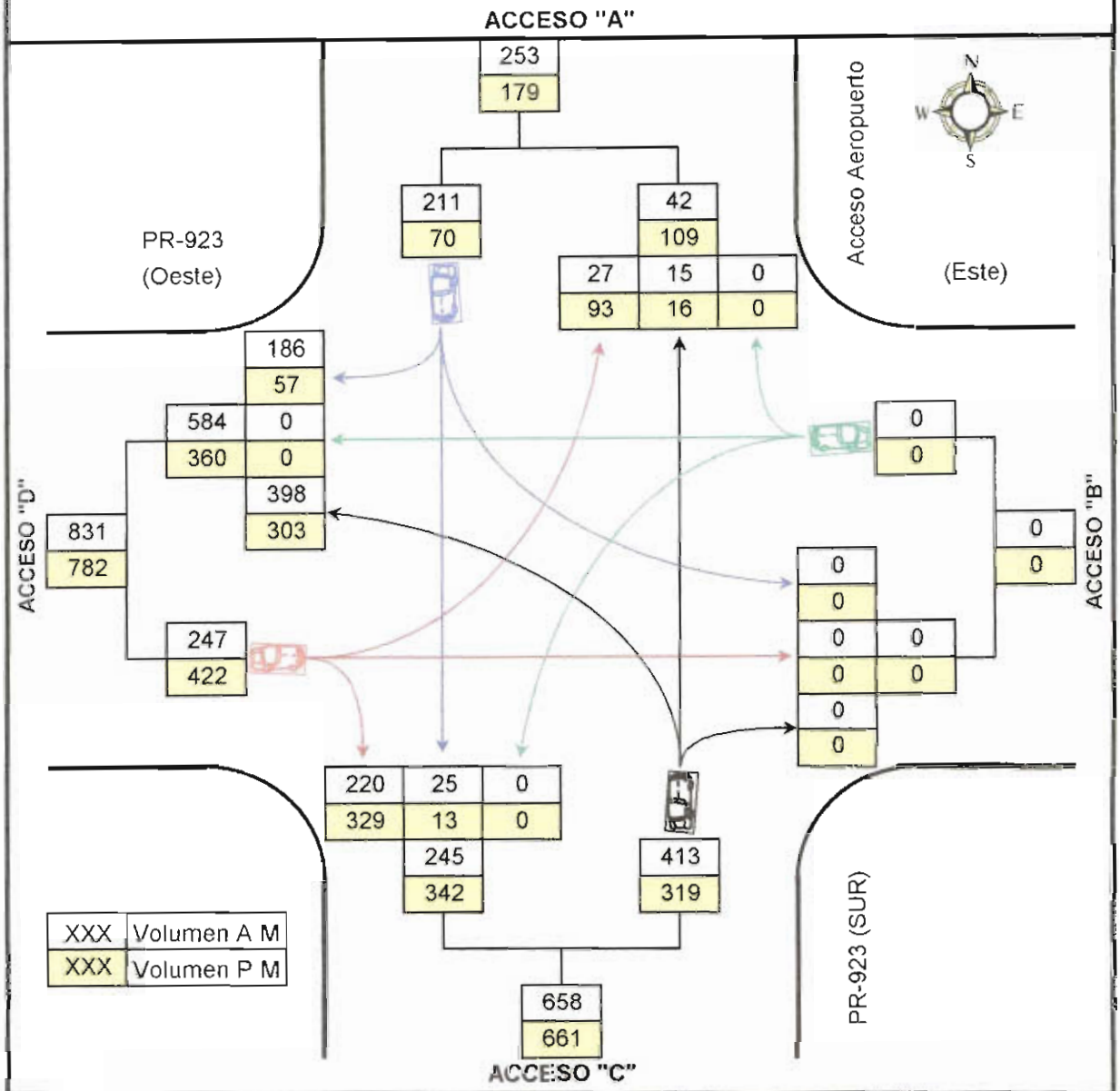
Analista:	Marcos Bandas Acosta	Tipo de Área:	Zona Urbana
Agencia:	Traffic Engineer Consultant	Jurisdicción:	Municipio de Humacao
Periodo:	7:30 - 8:30 A M; 4:15 - 5:15 P M	Fecha:	Jueves 30 de ago. de 2007
Proyecto:	Estudio Tránsito Palacios de Humacao	Clima:	Nublado
E/W St:	PR-3	N/S St:	PR-923



ACCESOS	ENTRAN		SALEN		TOTALES	
	AM	PM	AM	PM	AM	PM
A	0	0	0	0	0	0
B DE PR-3 (ESTE)	1,497	1,292	1,162	1,455	2,659	2,747
C DE PR-923 (SUR)	554	566	411	848	965	1,414
D DE PR-3 (OESTE)	1,423	2,138	1,901	1,693	3,324	3,831
TOTALES	3,474	3,996	3,474	3,996	6,948	7,992

DIAGRAMA 5: RESUMEN GRÁFICO DE AFLUENCIA DE TRÁNSITO - HORA PICO
INTERSECCIÓN PR-923 Y ACCESO AL AEROPUERTO
CONDICIÓN EXISTENTE

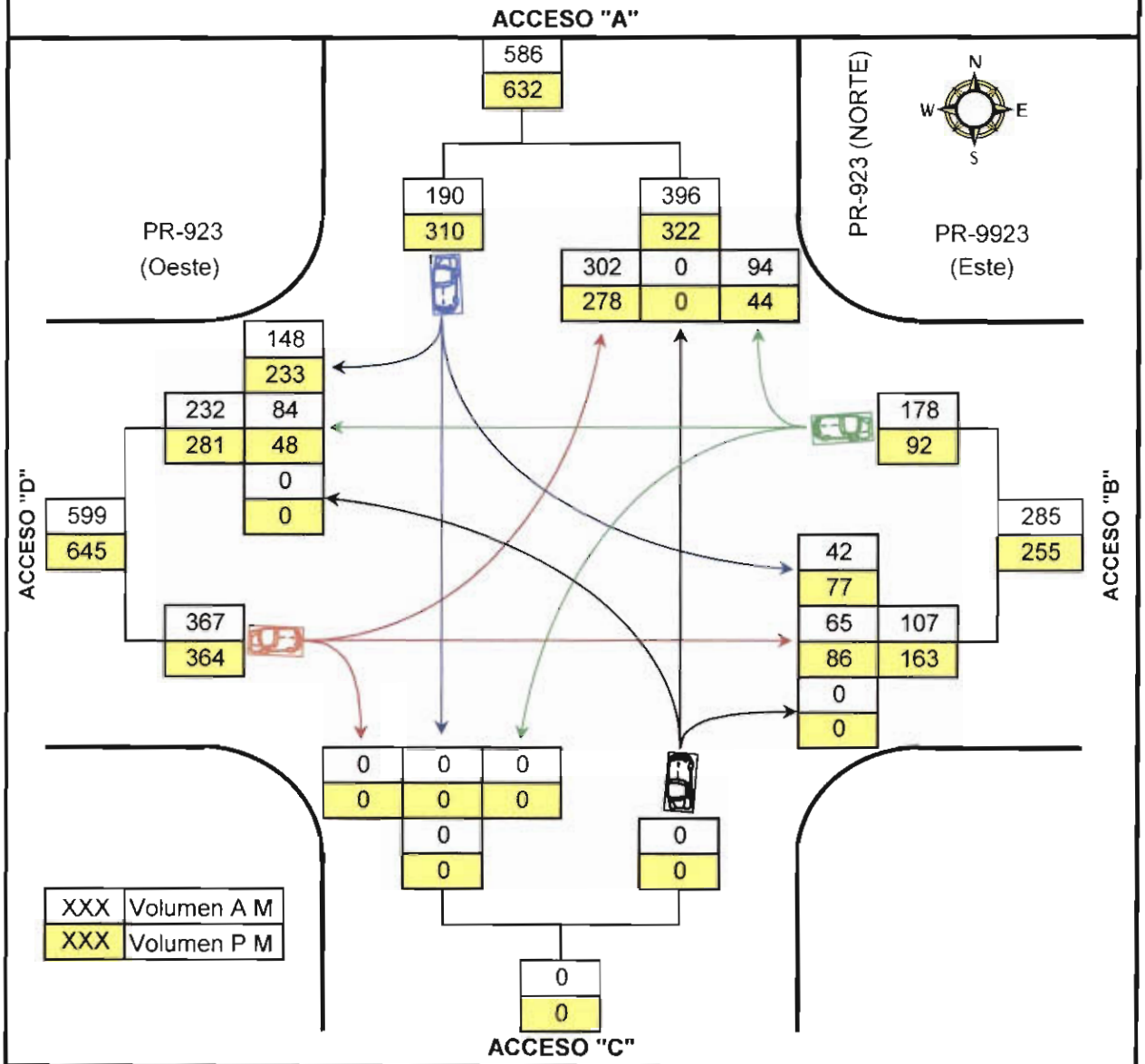
Analista:	Marcos Bandas Acosta	Tipo de Área:	Zona Urbana
Agencia:	Traffic Engineer Consultant	Jurisdicción:	Municipio de Humacao
Periodo:	7:00 - 8:00 A M; 2:30 - 3:30 P M	Fecha:	Jueves 30 de ago. de 2007
Proyecto:	Estudio Tránsito Palacios de Humacao	Clima:	Nublado
E/W St:	PR-923	N/S St:	PR-923



ACCESOS	ENTRAN		SALEN		TOTALES	
	AM	PM	AM	PM	AM	PM
A DE CALLE ACCESO AL AEROPUERTO	211	70	42	109	253	179
B	0	0	0	0	0	0
C DE PR-923 (SUR)	413	319	245	342	658	661
D DE PR-923 (OESTE)	247	422	584	360	831	782
TOTALES	**871**	**811**	**871**	**811**	**1,742**	**1,622**

DIAGRAMA 6: RESUMEN GRÁFICO DE AFLUENCIA DE TRÁNSITO - HORA PICO
INTERSECCIÓN PR-923 Y PR-9923
CONDICIÓN EXISTENTE

Analista:	Marcos Bandas Acosta	Tipo de Área:	Zona Urbana
Agencia:	Traffic Engineer Consultant	Jurisdicción:	Municipio de Humacao
Periodo:	7:15 - 8:15 AM Y 2:45 - 3:45 PM	Fecha:	Jueves 30 de ago. de 2007
Proyecto:	Estudio Tránsito Palacios de Humacao	Clima:	Nublado
E/W St:	PR-923 Y 9923	N/S St:	PR-923



ACCESOS	ENTRAN		SALEN		TOTALES	
	AM	PM	AM	PM	AM	PM
A DE PR-923 (NORTE)	190	310	396	322	586	632
B DE PR-9923 (ESTE)	178	92	107	163	285	255
C	0	0	0	0	0	0
D DE PR-923 (OESTE)	367	364	232	281	599	645
TOTALES	**735**	**766**	**735**	**766**	**1,470**	**1,532**

FIGURA 3 – DISTRIBUCIÓN TRÁNSITO EXISTENTE HORA PICO A M

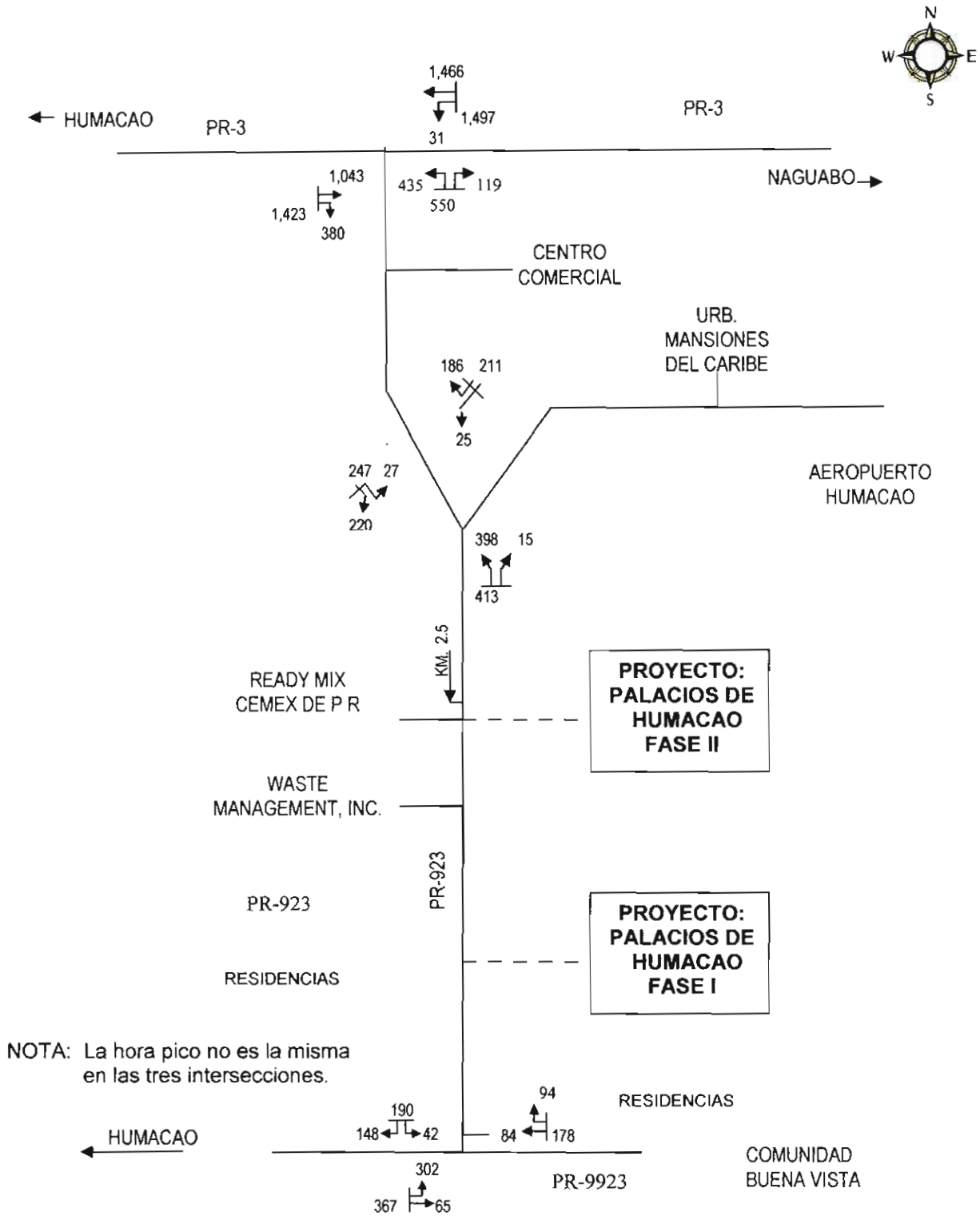
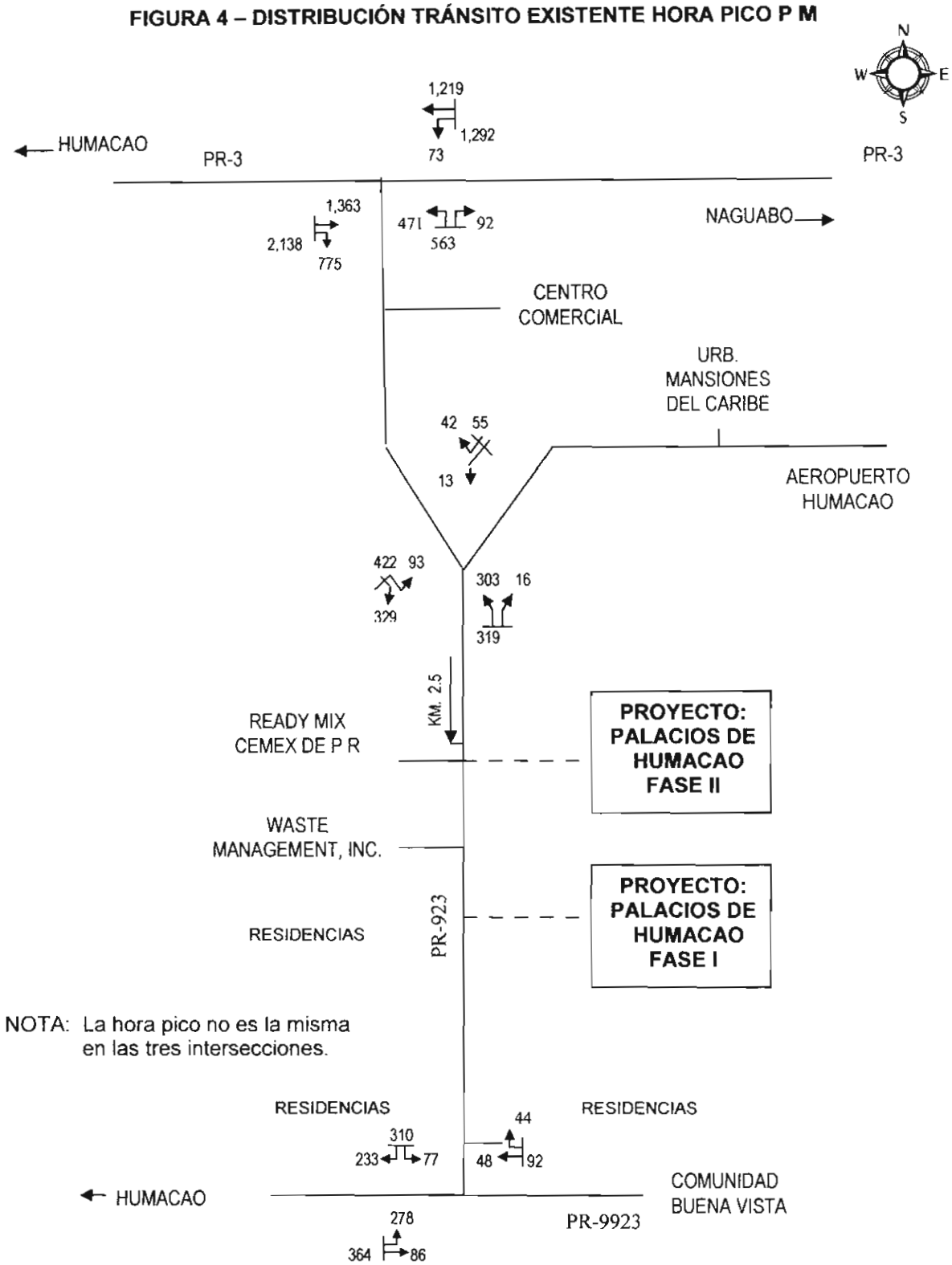


FIGURA 4 – DISTRIBUCIÓN TRÁNSITO EXISTENTE HORA PICO P M



C. Vía de Acceso

El proyecto tendrá una (1) sola vía de acceso, la PR-923. A continuación analizamos la condición existente de la misma.

1. PR- 923

La PR-923 es una vía pública bajo la jurisdicción y conservación del Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP). Ésta comunica la parte norte de la PR-3 con la parte sur de la misma carretera en el Municipio de Humacao. Por su numeración, la misma está clasificada como una carretera terciaria.

En el tramo comprendido entre la PR-3 (norte) y el acceso al centro comercial, hay cuatro carriles, dos (**2**) en cada dirección, separados por una isleta central. En dicha isleta hay un carril para los virajes a la izquierda, tanto hacia el centro comercial como hacia la PR-3.

Desde el acceso al centro comercial hacia el sur hasta el cruce con el acceso hacia el aeropuerto, la carretera PR-923 tiene dos (**2**) carriles, uno (**1**) en cada dirección con paseos pavimentados en ambos lados de la vía pública. Pavimento en buenas condiciones con sus líneas de centro y de borde.

Desde la intersección de la PR-923 y el acceso al aeropuerto hasta el cruce con la PR-9923, el ancho de la superficie de rodaje es de **27** pies. La superficie de rodaje está en buenas condiciones, excepto algunos hoyos a lo largo de la misma. El proyecto está ubicado en el **Km. 2.5,** zona rural, donde no hay acera ni paseo. Desde el acceso al centro comercial hasta el acceso que tendrá el proyecto, no hay estructuras en ninguno de los lados de la vía pública, excepto la Ready Mix Cemex de P. R. cuyo acceso está en el **Km. 2.5,** alineado con el acceso a la segunda fase del proyecto.

Del conteo de vehículos realizado en el cruce de la PR-923 y el acceso a la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto de Humacao, se desprende que durante las doce (**12**) horas del conteo (6:00 a.m. – 6:00 p.m.), el volumen de vehículos en dirección hacia el sur de la PR-923 fue de **2,751** en dirección de norte a sur y **2,761** en dirección contraria para un total de **5,512**. La hora pico en la **mañana** resultó ser entre las **7:00 – 8:00** con un volumen de **413** vehículos. La hora pico en la **tarde** ocurrió entre las **2:30 - 3:30** con un volumen de **319** vehículos.

En cuanto a la rotulación faltan señales de precaución (curva), velocidad máxima, indicadores de ruta, señales de destino, etc. El marcado de pavimento sólo consiste de líneas de borde. No hay señales que indiquen la velocidad máxima para dicha carretera, excepto uno cerca del centro comercial que indica Velocidad Máxima 25.

La PR-923 intercepta el Desvío Norte de la Autopista PR-53 y ésta a su vez intercepta la PR-3 (Norte). La Urb. Palacios de Humacao estará localizada a unos **2.5** kilómetros de la parte norte del Desvío de la Autopista PR-53, la cual conecta con la PR-3 y la PR-30, y a unos **3.2** kilómetros de la porción sur de la Autopista PR-53 (cerca del la estación de peaje de la PR-53).

D. Accesos al Proyecto

El proyecto tiene dos (**2**) accesos por la PR- 923. Estos son los siguientes:

1. Acceso Por La PR-923, Cerca Del Km. 3.8

Este proyecto tendría un acceso por la PR-923, cerca del **Km. 3.8.** La sección típica del mismo sería de **20.60** metros divididos en **14.60** de rodaje, acera de **1.50** y franja de siembra de **1.50** en ambos lados de la vía. Los **14.60** metros corresponden a cuatro (4) carriles de **3.65** cada uno; dos (**2**) carriles en cada dirección.

El cruce del acceso con la PR-923 es uno cuya geometría es en forma de "**T**". En la PR-923 se realizarían las mejoras siguientes:

a. Ensanche de la carretera a lo largo del proyecto hasta completar una media sección típica de **7.50** metros

b. Carril de viraje a la izquierda de **3.05** metros de ancho, **60** metros de largo y **15** de transición.

c. Carril de aceleración de **3.05** metros de ancho, **30** de largo y **15** de transición.

d. Carril de deceleración de **3.05** metros de ancho, **30** de largo y **15** de transición.

e. Marcado de pavimento y señalización adecuada.

2. Acceso Por La PR-923, Cerca Del Km. 2.5

Este proyecto tendría un acceso por la PR-923, cerca del **Km. 2.5.** La sección típica del mismo sería de **20.60** metros divididos en **14.60** de rodaje, acera de **1.50** y franja de siembra de **1.50** en ambos lados de la vía. Los **14.60** metros corresponden a cuatro (**4**) carriles de **3.65** cada uno; dos (**2**) carriles en cada dirección.

El cruce del acceso con la PR-923 es uno cuya geometría es en forma de "cruz". El mismo estaría alineado con el acceso a la Ready Mix Cemex de P. R. En la PR-923 se realizarían las mejoras siguientes:

a. Ensanche de la carretera a lo largo del proyecto hasta completar una media sección típica de **7.50** metros

b. Carril de viraje a la izquierda de **3.05** metros de ancho, **60** metros de largo y **15** de transición.

c. Carril de aceleración de **3.05** metros de ancho, **30** de largo y **15** de transición.

d. Carril de deceleración de **3.05** metros de ancho, **30** de largo y **15** de transición.

e. Marcado de pavimento y señalización adecuada.

E. Volumen de Tránsito Generado Por Este Proyecto

En los cómputos para calcular el volumen de vehículos que este proyecto generaría, usaremos los dato establecidos en el libro "Trip Generation" Sexta Edición, del Instituto de Ingenieros en Transportación. El proyecto residencial **Palacios de Humacao** contará con un total de **948** unidades. El proyecto se desarrollará en dos (2) fases, según se indica en la **Tabla 1**.

Los cómputos matemáticos los haremos en forma independientes. Éstos nos demostrarán la cantidad de viajes que cada fase generaría. Veamos:

1. Fase I – 496 Residencias.

1) Viajes Generados en un Día de la Semana

La fórmula a usarse es: **Ln (T) = 0.920 Ln (X) + 2.707**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas
T = Viajes generados

$$Ln\ (T) = 0.920\ Ln\ (496) + 2.707$$
$$Ln\ (T) = 8.417049853$$
$$\mathbf{T = 4{,}524}$$

Para **496** unidades de vivienda sencilla, el "Trip Genaration" establece que durante las 24 horas de un día de la semana, se generaría un total de

4,524 viajes. De éstos, el 50%, o sea, **2,262** corresponden al volumen de **entrada** y el 50%, o sea, **2,262** al volumen de **salida**.

2) **Viajes Generados Durante Hora Pico A M Día de la Semana**

La fórmula a usarse es: **T = 0.700(X) + 9.477**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

$$T = 0.700\ (496) + 9.477$$

$$\mathbf{T = 357}$$

Para **496** unidades de vivienda sencilla, el "Trip Genaration" establece que durante la hora pico en la mañana de un día de la semana, se generaría un total de **357** viajes. De éstos, el 25%, o sea, **89** corresponden al volumen de **entrada** y el 75%, o sea, **268** al volumen de **salida**.

3) **Viajes Generados Durante Hora Pico P M Día de la Semana**

La fórmula a usarse es: **Ln (T) = 0.901 Ln (X) + 0.527**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

$$Ln\ (T) = 0.901\ Ln\ (496) + 0.527$$

$$Ln\ (T) = 6.11912491$$

$$\mathbf{T = 455}$$

Para **496** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante la hora pico en la tarde de un día de la semana, se generaría un total de **455** viajes. De éstos, el 64%, o sea, **291** corresponden al volumen de **entrada** y el 36%, o sea, **164** al volumen de **salida**.

4) **Viajes Generados Durante Los Sábados**

La fórmula a usarse es: **Ln (T) = 0.956 Ln (X) + 2.540**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

Ln (T) = 0.956 Ln (496) + 2.540

Ln (T) = 8.473486586

T = 4,786

Para **496** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante el sábado el proyecto generaría un total de **4,786** viajes durante las 24 horas del día. De éstos, el 50%, o sea, **2,393** corresponden al volumen de **entrada** y el 50%, o sea, **2,393** al volumen de **salida**.

5) Viajes Generados Durante La Hora Pico Del Sábado

La fórmula a usarse es: **T = 0.886 (X) + 11.065**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

T = 0.886 (496) + 11.065

T = 451

Para **496** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante la hora pico del sábado, se generaría un total de **451** viajes. De éstos, el 54%, o sea, **244** corresponden al volumen de **entrada** y el 46%, o sea, **207** al volumen de **salida**.

6) Viajes Generados Durante El Domingo

La fórmula a usarse es: **T = 8.832 (X) -11.604**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

T = 8.832 (496) – 11.604

T = 4,369

Para **496** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante el domingo, se generaría un total de **4,369** viajes. De éstos, el 50%, o sea, **2,185** corresponden al volumen de **entrada** y el 50%, o sea, **2,184** al volumen de **salida**.

7) **Viajes Generados Durante La Hora Pico Del Domingo**

La fórmula a usarse es: **T = 0.756 (X) + 23.815**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

T = 0.756 (496) + 23.815

T = 399

Para **496** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante la hora pico del domingo, se generaría un total de **399** viajes. De éstos, el 53%, o sea, **211** corresponden al volumen de **entrada** y el 47%, o sea, **188** al volumen de **salida**.

8) **Resumen Viajes Generados – 496 Residencias – Fase I**

En la **Tabla 6** se indican los viajes que generará esta fase del proyecto residencial durante un **día de la semana.**

TABLA 6

RESUMEN VIAJES GENERADOS
PROYECTO: URB. PALACIOS DE HUMACAO – **FASE I**

DÍA DE LA SEMANA
(496 Residencias)

ACCIÓN	HORA PICO		TOTALES	ADT
	AM	PM		
ENTRADA	89	291	380	2,262
SALIDA	268	164	432	2,262
TOTALES	**357**	**455**	**812**	**4,524**

Nota: *ADT = "Average Daily Traffic" o Tránsito Promedio Diario

En la **Tabla 7** se indican los viajes que generaría este proyecto residencial durante los **fines de semana**.

TABLA 7

RESUMEN VIAJES GENERADOS
PROYECTO: URB. PALACIOS DE HUMACAO - **FASE I**

FINES DE SEMANA
(496 Residencias)

ACCIÓN	SÁBADO		DOMINGO	
	ADT	HORA PICO	ADT	HORA PICO
ENTRADA	2,392	244	2,185	211
SALIDA	2,393	207	2,184	188
TOTALES	**4,785**	**451**	**4,369**	**399**

Nota: *ADT = "Average Daily Traffic" o Tránsito Promedio Diario

2. Fase II – Palacios de Humacao - 452 Residencias.

1) Viajes Generados en un Día de la Semana

La fórmula a usarse es: **Ln (T) = 0.920 Ln (X) + 2.707**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

$$Ln (T) = 0.920 Ln (452) + 2.707$$

$$Ln (T) = 8.331587605$$

T = 4,153

Para **452** unidades de vivienda sencilla, el "Trip Genaration" establece que durante las 24 horas de un día de la semana, se generaría un total de **4,153** viajes. De éstos, el 50%, o sea, **2,076** corresponden al volumen de **entrada** y el 50%, o sea, **2,077** al volumen de **salida**.

2) **Viajes Generados Durante Hora Pico A M Día de la Semana**

La fórmula a usarse es: **T = 0.700(X) + 9.477**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

T = 0.700 (452) + 9.477

T = 326

Para **452** unidades de vivienda sencilla, el "Trip Genaration" establece que durante la hora pico en la mañana de un día de la semana, se generaría un total de **326** viajes. De éstos, el 25%, o sea, **82** corresponden al volumen de **entrada** y el 75%, o sea, **244** al volumen de **salida**.

3) **Viajes Generados Durante Hora Pico P M Día de la Semana**

La fórmula a usarse es: **Ln (T) = 0.901 Ln (X) + 0.527**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

Ln (T) = 0.901 Ln (452) + 0.527

Ln (T) = 6.035427644

T = 418

Para **452** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante la hora pico en la tarde de un día de la semana, se generaría

un total de **418** viajes. De éstos, el 64%, o sea, **268** corresponden al volumen de **entrada** y el 36%, o sea, **150** al volumen de **salida**.

4) Viajes Generados Durante Los Sábados

La fórmula a usarse es: **Ln (T) = 0.956 Ln (X) + 2.540**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

Ln (T) = 0.956 Ln (452) + 2.540

Ln (T) = 8.384680164

T = 4,380

Para **452** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante el sábado el proyecto generaría un total de **4,380** viajes durante las 24 horas del día. De éstos, el 50%, o sea, **2,190** corresponden al volumen de **entrada** y el 50%, o sea, **2,190** al volumen de **salida**.

5) Viajes Generados Durante La Hora Pico Del Sábado

La fórmula a usarse es: **T = 0.886 (X) + 11.065**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

T = 0.886 (452) + 11.065

T = 412

Para **452** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante la hora pico del sábado, se generaría un total de **412** viajes. De éstos, el 54%, o sea, **222** corresponden al volumen de **entrada** y el 46%, o sea, **190** volumen de **salida**.

6) **Viajes Generados Durante El Domingo**

La fórmula a usarse es: **T = 8.832 (X) -11.604**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

T = 8.832 (452) – 11.604

T = 3,980

Para **452** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante el domingo, se generaría un total de **3,980** viajes. De éstos, el 50%, o sea, **1,990** corresponden al volumen de **entrada** y el 50%, o sea, **1,990** al volumen de **salida**.

7) **Viajes Generados Durante La Hora Pico Del Domingo**

La fórmula a usarse es: **T = 0.756 (X) + 23.815**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

T = 0.756 (452) + 23.815

T = 366

Para **452** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante la hora pico del domingo, se generaría un total de **366** viajes. De éstos, el 53%, o sea, **194** corresponden al volumen de **entrada** y el 47%, o sea, **172** al volumen de **salida**.

8) **Resumen Viajes Generados Por La Urb. Palacios de Humacao – 452 Residencias – Fase II.**

En la **Tabla 8** se indican los viajes que generará este proyecto residencial durante un **día de la semana**.

TABLA 8

RESUMEN VIAJES GENERADOS
PROYECTO: URB. PALACIOS DE HUMACAO – **FASE II**

DÍA DE LA SEMANA
(452 Residencias)

ACCIÓN	HORA PICO		TOTALES	ADT
	AM	PM		
ENTRADA	82	268	350	2,076
SALIDA	244	150	394	2,077
TOTALES	**326**	**418**	**744**	**4,153**

Nota: *ADT = "Average Daily Traffic" o Tránsito Promedio Diario

En la **Tabla 9** se indican los viajes que generaría este proyecto residencial durante los **fines de semana**.

TABLA 9

RESUMEN VIAJES GENERADOS
PROYECTO: URB. PALACIOS DE HUMACAO – **FASE II**

FINES DE SEMANA
(452 Residencias)

ACCIÓN	SÁBADO		DOMINGO	
	ADT	HORA PICO	ADT	HORA PICO
ENTRADA	2,190	222	1,990	194
SALIDA	2,190	190	1,990	172
TOTALES	**4,380**	**412**	**3,980**	**366**

Nota: *ADT = "Average Daily Traffic" o Tránsito Promedio Diario

F. Resumen Tránsito Generado Por Las Dos Fases Del Proyecto

En la **Tabla 10** se hace un resumen del volumen de tránsito generado por las dos (**2**) fases del proyecto. En la misma se indica el volumen de tránsito que hay que distribuir durante las horas pico de la mañana y tarde de un **día de la semana.**

TABLA 10

RESUMEN VOLUMEN DE TRÁNSITO GENERADO POR LAS DOS FASES DEL PROYECTO - DURANTE **DÍA DE LA SEMANA**

FASES DEL PROYECTO	NÚM. RES.	ENTRADA			SALIDA			TOTALES		
		A M	P M	ADT	A M	P M	ADT	A M	P M	ADT
Fase I Palacios de Humacao	496	89	291	2,262	268	164	2,262	357	455	4,524
Fase II Palacios de Humacao	452	82	268	2,076	244	150	2,077	326	418	4,153
TOTALES	**948**	**171**	**559**	**4,338**	**512**	**314**	**4,339**	**683**	**873**	**8,677**

Nota: *ADT = "Average Daily Traffic" o Tránsito Promedio Diario

En la **Tabla 11** se hace un resumen del volumen de tránsito generado por las dos (**2**) fases del proyecto. En la misma se indica el volumen de tránsito que hay que distribuir durante el **sábado**.

TABLA 11

RESUMEN VOLUMEN DE TRÁNSITO GENERADO POR LAS DOS FASES DEL PROYECTO DURANTE EL **SÁBADO**

FASES PROYECTO	NÚM RES.	SÁBADO					
		ENTRADA		SALIDA		TOTALES	
		ADT	HORA PICO	ADT	HORA PICO	ADT	HORA PICO
FASE I - Palacios de Humacao	496	2,392	244	2,393	207	4,785	451
FASE II - Palacios de Humacao	452	2,190	222	2,190	190	4,380	412
TOTALES	**948**	**4,582**	**466**	**4,583**	**397**	**9,165**	**863**

En la **Tabla 12** se hace un resumen del volumen de tránsito generado por las DOS (**2**) fases del proyecto. En la misma se indica el volumen de tránsito que hay que distribuir durante el **domingo**.

TABLA 12

RESUMEN VOLUMEN DE TRÁNSITO GENERADO POR LAS DOS FASES DEL PROYECTO DURANTE EL **DOMINGO**

FASES DEL PROYECTO	NÚM RES.	DOMINGO					
		ENTRADA		SALIDA		TOTALES	
		ADT	HORA PICO	ADT	HORA PICO	ADT	HORA PICO
FASE I - Palacios de Humacao	496	2,185	211	2,184	188	4,369	399
FASE II - Palacios de Humacao	452	1,990	194	1,990	172	3,980	366
TOTALES	**948**	**4,175**	**405**	**4,174**	**360**	**8,349**	**765**

G. Distribución Tránsito Futuro Durante Horas Pico

En la distribución del tránsito hay que tomar en consideración los datos siguientes:

a. La **Fase I** de la Urb. Palacios de Humacao tiene su acceso por la PR-923, cerca del **Km. 3.8**. Este acceso, el cual identificamos como el **Acceso 1**, sería usado por las **496** residencias.

b. La distribución del tránsito por la PR-923, frente al proyecto, es de 50% en cada dirección. Todo el tránsito generado por el proyecto se dividiría en un **50%** que virarían a la **izquierda** en la PR-923 y el otro **50%** viraría a la **derecha**.

c. La distribución del volumen de tránsito en las tres (**3**) intersecciones analizadas se hará aplicando el porciento de los virajes existentes.

d. La **Fase II** de la Urb. Palacios de Humacao tiene su acceso por la PR-923, cerca del **Km. 2.5.** Este acceso, el cual identificamos como el **Acceso 2**, sería usado por las **452** residencias.

1. **24 horas Día de la Semana**

   Aplicando los datos enumerados anteriormente, durante las **24 horas** del día, por el **Acceso 1** hay que distribuir **2,262** viajes que **saldrían** de la Urb. Palacios de Humacao y **2,262** viajes que **entrarían** para un total de **4,524.**

   Por el **Acceso 2** hay que distribuir **2,077** viajes que **saldrían** de la Urb. Palacios de Humacao y **2,076** viajes que **entrarían** para un total de **4,153.**

   En la **Figura 5** se indica la distribución del tránsito durante las **24 horas**. La distribución del tránsito por la PR-923, frente al lugar donde estará el proyecto, es de **50%** en cada dirección.

2. **Hora Pico A M**

   Aplicando los datos enumerados anteriormente, durante la **hora pico de la mañana,** por el **Acceso 1**, cerca del **Km. 3.8** de la PR-923, hay que distribuir **268** viajes que **saldrían** del proyecto y **89** viajes que **entrarían** para un total de **357.**

   Por el **Acceso 2, Km.2.5,** hay que distribuir **244** viajes que **saldrían** de la Urb. Palacios de Humacao y **82** viajes que **entrarían** para un total de **326.**

   La distribución del tránsito por la PR-923, frente al lugar donde estará el proyecto, es de **62.77%** en dirección de sur a norte y de **37.23%** en dirección de norte a sur.

   En la **Figura 6** se indica la distribución del tránsito durante la hora pico **A M**.

3. **Hora Pico P M**

   Aplicando los datos enumerados anteriormente, durante la **hora pico de la tarde,** por el **Acceso 1**, cerca del **Km. 3.8** de la PR-923, hay que distribuir **164** viajes que **saldrían** del proyecto y **291** viajes que **entrarían** para un total de **455.**

   Por el **Acceso 2** hay que distribuir **150** viajes que **saldrían** de la Urb. Palacios de Humacao y **268** viajes que **entrarían** para un total de **418.**

La distribución del tránsito por la PR-923, frente al lugar donde estará el proyecto, es de **62.77%** en dirección de sur a norte y de **37.23%** en dirección de norte a sur.

En la **Figura 7** se indica la distribución del tránsito durante la hora pico **P M**.

FIGURA 5 – DISTRIBUCIÓN TRÁNSITO EXISTENTE
MÁS EL GENERADO POR EL PROYECTO
SECTOR BAJO ESTUDIO
6:00 AM – 6:00 PM

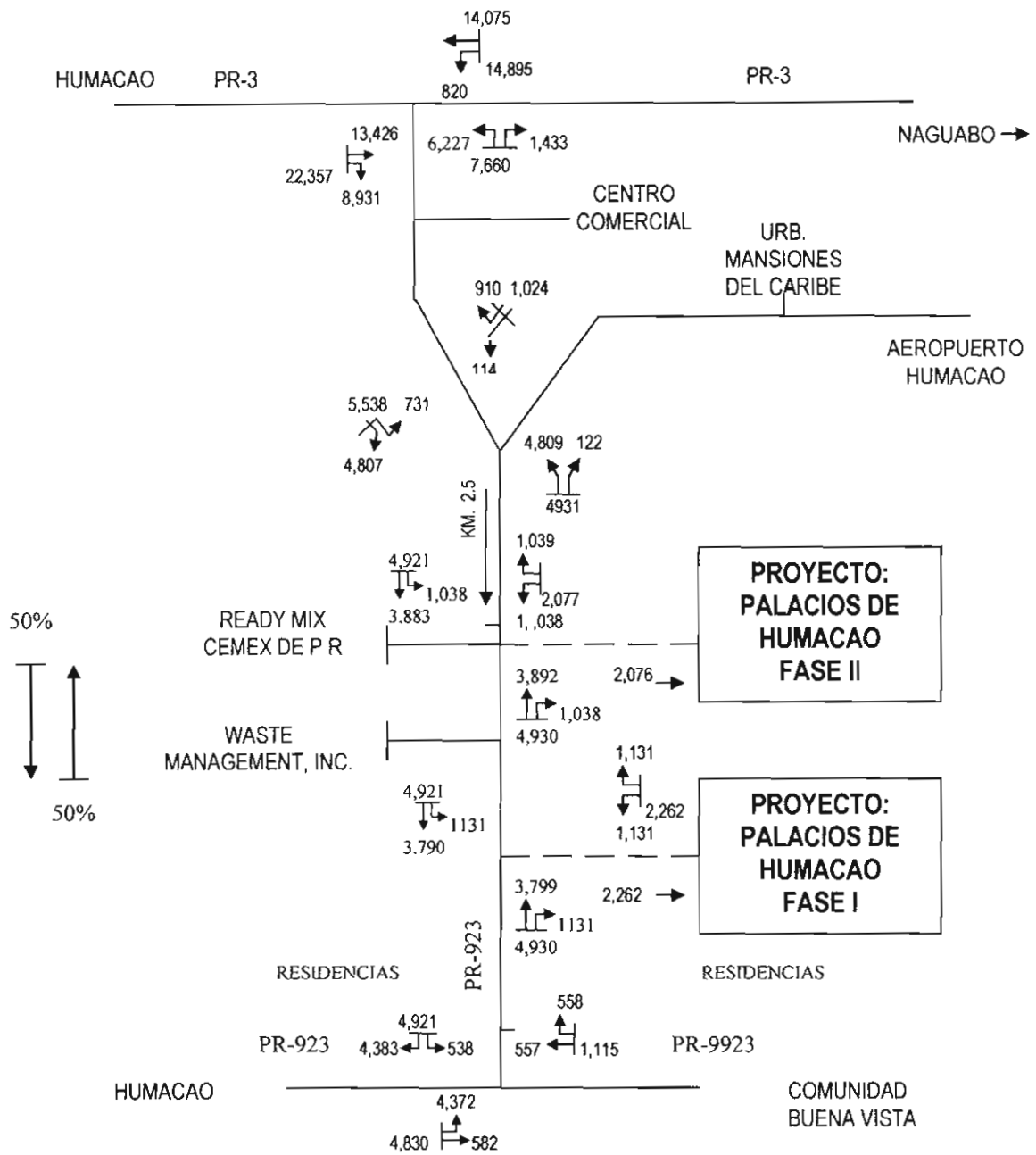


FIGURA 6 – DISTRIBUCIÓN TRÁNSITO EXISTENTE
MÁS EL GENERADO POR EL PROYECTO
HORA PICO DÍA DE LA SEMANA – A M

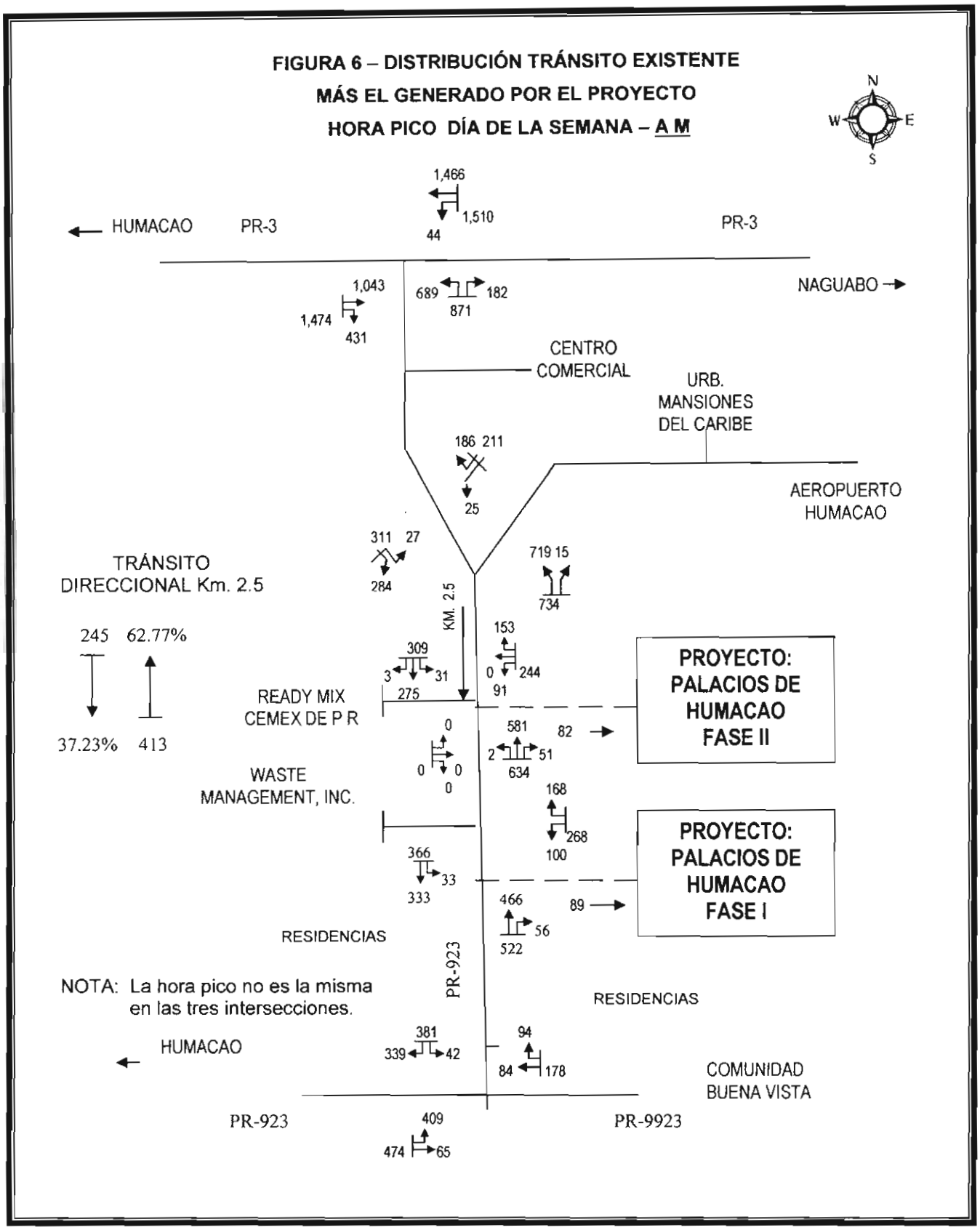
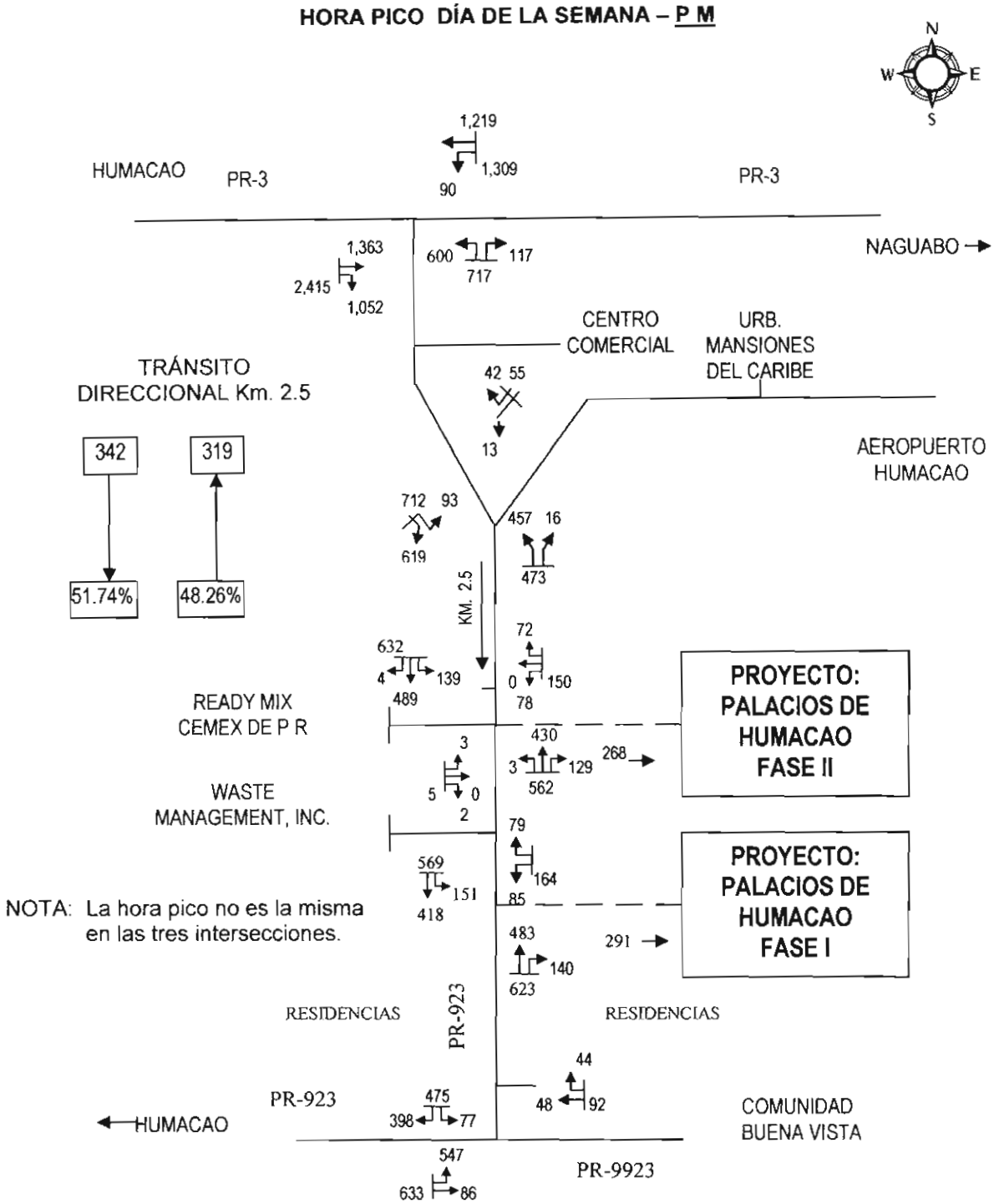


FIGURA 7– DISTRIBUCIÓN TRÁNSITO EXISTENTE MÁS EL GENERADO

HORA PICO DÍA DE LA SEMANA – P M



H. Estacionamiento Requerido Para EL Proyecto

Cada residencia tendrá marquesina sencilla o doble.

Además de la marquesina, los residentes pueden estacionar sus vehículos en las vías públicas, siempre y cuando el estacionamiento no se prohíba.

VI. PROYECTOS EN DESARROLLO O PLANIFICADOS EN EL SECTOR

En la **Figura 8** se muestra el área de Humacao. No se indica ningún proyecto radicado en el sector de estudio.

No hay proyectos que se tengan que analizar como parte de este estudio.

FIGURA 8 CASOS DE HUMACAO
RADICADOS ANTE LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Casos Nuevos Geodato activo

VII. DESCRIPCIÓN DE LAS FOTOS

FOTO 1 – Vista del terreno donde se realizará este proyecto

FOTO 2 – Otra vista del terreno donde se realizará este proyecto

FOTO 3 – Otra vista del terreno donde se realizará este proyecto

FOTO 4 – Otra vista del terreno donde se realizará este proyecto

FOTO 5 – Camino que se convertirá en el acceso al proyecto.

FOTO 6 – Int. PR-923 y acceso a la Compañía Cemex. Acceso al proyecto en el lado opuesto.

FOTO 7 – PR-923, Km. 2.5. Int. PR- 923 y Acceso a la Compañía CEMEX. Acceso al proyecto en el lado izquierda.

FOTO 8 – PR-923, Km. 2.5. Int. PR- 923 y Acceso a la Compañía CEMEX, vista desde la PR-923. Acceso al proyecto en el lado izquierda.

FOTO 9 – PR-923, Km. 2.5, Compañía CEMEX. Al lado opuesto estará el proyecto.

FOTO 10 – PR-923, Km. 2.5. Int. PR- 923 y Acceso a la Compañía CEMEX. Acceso al proyecto en el lado izquierda.

FOTO 11 – PR-923. cerca del acceso al aeropuerto.

FOTO 12 – PR-923 cerca de la PR-9923..

FOTO 13 – Int. PR-923 y el acceso a la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto de Humacao, vista desde el acceso al aeropuerto.

FOTO 14 – Int. PR-923 y el acceso a la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto de Humacao, vista desde el acceso al aeropuerto.

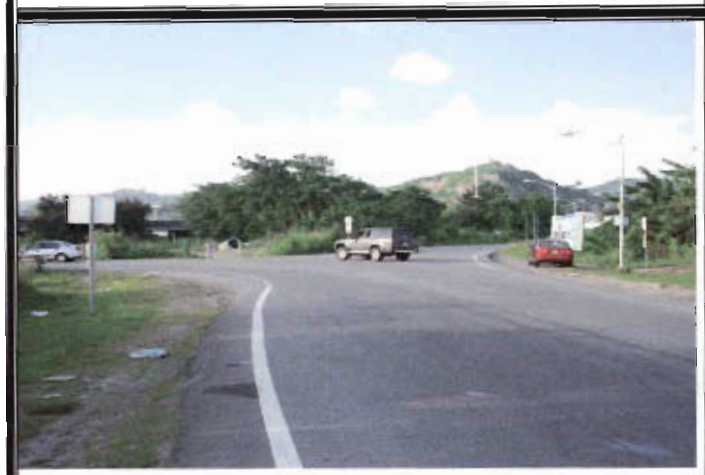


FOTO 15 – Int. PR-923 y el acceso a la Urb. la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto de Humacao, vista desde el acceso sur de la PR-923.

FOTO 16 – Int. PR-923 y el acceso a la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto de Humacao, vista desde el acceso este de l a PR-923.

FOTO 17 – Int. PR-923 y el acceso a la Urb. la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto de Humacao, vista desde el acceso aeropuerto.

FOTO 18 – Acceso sur de la PR-923 (Km. 1.2) en su intersección con el acceso al aeropuerto.

FOTO 19 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde el acceso sur de la PR-923. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

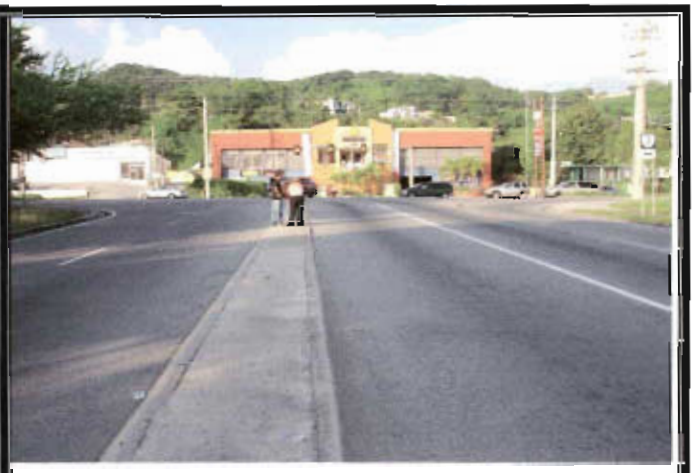


FOTO 20 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde el acceso sur de la PR-923. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

FOTO 21 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde la calzada sur del acceso este de la PR-923. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

FOTO 22 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde el acceso este de la PR-923. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

FOTO 23 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde la calzada norte del acceso oeste de la PR-923. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

FOTO 24 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde la calzada sur del acceso oeste de la PR-923. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

FOTO 25 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde la calzada sur del acceso oeste de la PR-923. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

FOTO 26 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde el acceso este de la PR-923. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

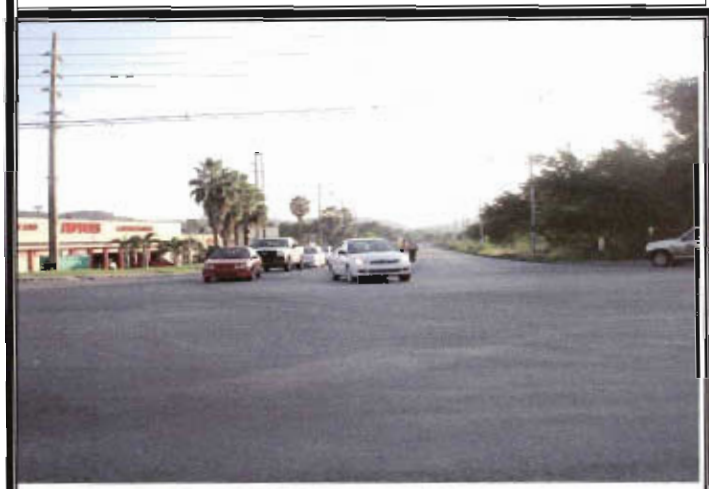


FOTO 27 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde la PR-3. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

FOTO 28 – Carril de viraje a la izquierda desde la PR-923 hacia el Centro Comercial.

FOTO 29 – Int. PR-923 y PR-9923, vista desde el acceso norte de la PR-923.

FOTO 30 – Int. PR-923 y PR-9923, vista desde el acceso de la PR-9923.

FOTO 31 – Int. PR-923 y PR-9923, vista desde el acceso oeste de la PR-923.

FOTO 32– Int. PR-923 y PR-9923, vista desde el acceso este de la PR-9923. Cobertizo parada vehículos públicos.

FOTO 33 – Int. PR-923 y PR-9923 vista desde la PR-9923.

FOTO 33– Calle Marginal paralela a la PR-3. La misma da acceso a varios negocios en ese sector.

FOTO 34– Varios de los negocios existentes en la Calle Marginal

FOTO 35– Varios de los negocios existentes en la Calle Marginal.

FOTO 36– Varios de los negocios existentes en la Calle Marginal.

FOTO 37 – Aguas estancadas en la Calle Marginal.

FOTO 38 – Aguas estancadas en la Calle Marginal.

FOTO 39 – Falta de desyerbo en la Calle Marginal.

FOTO 40 – Falta de desyerbo en la Calle Marginal.

FOTO 41 – Falta de desyerbo en la isleta central Int. PR-3 y PR-923.

FOTO 42 – Falta de Mantenimiento en la Calle Marginal.

FOTO 43 – Falta de Mantenimiento isleta entre la PR-3 y la Calle Marginal.

FOTO 44 – Falta de Mantenimiento PR-9923 cerca de la PR-923. .

FOTOS

TOMADAS

EL

30 AGOSTO 2007

VIII. ANÁLISIS DE CAPACIDAD

A. Datos Generales

Para el análisis de capacidad se utilizó la metodología descrita en los Capítulos 16 y 17, Intersecciones Con y Sin Semáforos, del "Highway Capacity Manual", del 2000. Las intersecciones donde se realizaron los conteos de vehículos son completamente planas. La velocidad máxima en la PR- 923 es de **25** mph.

El análisis de capacidad se realizó durante la hora pico de la mañana y la tarde. De los resultados matemáticos se obtuvo el nivel de servicio para cada uno de los movimientos permitidos así como para la intersección en su totalidad. **Los niveles de servicio pueden ser: A, B, C, D, E, o F.**

El nivel de servicio (LOS, por sus siglas en inglés), es la metodología más conocida y utilizada para la evaluación de las condiciones de operación de una vía pública. Esto incluye los diferentes tipos de carreteras y sus componentes tales como: rampas, intersecciones con semáforos y sin semáforos, etc. El nivel de servicio **"A"** representa las condiciones excelentes de tránsito y el nivel **"F"** las peores. A continuación se describe brevemente cada nivel de servicio.

1. **Nivel de Servicio A: Condición Excelente**

   Bajo este nivel el tránsito se mueve libremente. El volumen de tránsito es bajo y se pueden conseguir velocidades altas. Poca densidad vehicular. Poca o ninguna restricción al conducir. Se mantienen las velocidades deseadas con poco o ninguna demora.

2. **Nivel de Servicio B: Condición Muy Buena**

   Condición bastante parecida al nivel de servicio A. Aumenta un poco la densidad vehicular. Las velocidades comienzan a estar un poco más restringidas. Los conductores aún tienen una libertad considerable para seleccionar su velocidad y carril de operación.

3. **Nivel de Servicio C: Condición Buena**

   Aumenta la densidad vehicular. 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. Se debe diseñar para este nivel de servicio.

4. **Nivel de Servicio D: Condición Aceptable**

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

5. **Nivel de Servicio E: Condición de Capacidad**

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

6. **Nivel de Servicio F: Condición Mala**

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

Los criterios usados para las intersecciones **con y sin semáforos** se indican en la **Tabla 13** y están basados en las demoras por vehículos.

TABLA 13

NIVELES DE SERVICIO
PARA INTERSECCIONES CON Y SIN SEMÁFOROS

NIVEL DE SERVICIO		DEMORAS CONTROLADAS POR VEHÍCULO (SEG)	
CLASIFICACIÓN	CONDICIÓN	INTERSECCIONES SIN SEMÁFOROS	INTERSECCIONES CON SEMÁFOROS
A	EXCELENTE	≤ 10	≤ 10
B	MUY BUENO	> 10 y ≤ 15	> 10 y ≤ 20
C	BUENO	> 15 y ≤ 25	> 20 y ≤ 35
D	ACEPTABLE	> 25 y ≤ 35	> 35 y ≤ 55
E	CAPACIDAD	> 35 y ≤ 50	> 55 y ≤ 80
F	MALA	> 50	> 80

B. Escenario Existente

En la **Tabla 14** se indica el nivel de servicio existente para cada movimiento, correspondiente al conteo del jueves 30 de agosto de 2007, en la **intersección de la PR-3 y la PR-923.**

Esta es una intersección que está controlada mediante un sistema de semáforos que se activa automáticamente de acuerdo con el flujo vehicular. "La duración de los tiempos verde asignados varía de acuerdo con el flujo vehicular para determinadas horas y minutos, y dichos cambios son controlados por una computadora programada para efectuarlos automáticamente".

En el anejo se incluye la certificación sobre el funcionamiento del sistema de semáforos existentes y el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 18

DEMORAS Y NIVELES DE SERVICIO

INT. PR- 3 Y PR-923

Jueves 30 de agosto de 2007

Condición Existente A M

Cycle Length: 110.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	1533	3372	1.05	0.45	146.6	F	146.6	F
Westbound								
L	562	3433	0.10	0.16	39.2	D		
T	2294	3505	0.70	0.65	13.1	B	14.0	B
Northbound								
L	946	3467	0.61	0.27	36.0	D		
							35.3	D
R	432	1583	0.36	0.27	32.8	C		
Southbound								

Intersection Delay = 71.2 (sec/veh) Intersection LOS = E

Condición Existente P M

Cycle Length: 100.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	1999	3332	1.18	0.60	342.0	F	342.0	F
Westbound								
L	343	3433	0.24	0.10	41.9	D		
T	2594	3505	0.50	0.74	5.5	A	7.7	A
Northbound								
L	618	3433	0.92	0.18	65.0	E		
							60.1	E
R	285	1583	0.44	0.18	37.6	D		
Southbound								

Intersection Delay = 193.2 (sec/veh) Intersection LOS = F

El análisis de capacidad para las condiciones **existentes** en la **intersección de la PR-3 y la PR-923,** demuestra que de los seis (6) movimientos permitidos en la hora pico de la **mañana,** cuatro (4) operan a un nivel de servicio que varía entre **"B" y "D"**, o sea, entre **muy bueno y aceptable.** Esto implica que las demoras mayores varían entre **35 y 55** segundos. Los dos (2) movimientos desde el acceso oeste operan a sobre capacidad con un v/c = 1.05. La intersección como tal opera a un nivel de servicio **"E",** con una demora de **71.2** segundos / vehículo.

El análisis de capacidad para las condiciones **existentes** en la **intersección de la PR-3 y la PR-923,** demuestra que de los seis (6) movimientos permitidos en la hora pico de la **tarde,** cuatro (4) operan a un nivel de servicio que varía entre **"A" y "E"**, o sea, entre **excelente y capacidad.** Esto implica que las demoras mayores varían entre **55 y 80** segundos. Los dos (2) movimientos desde el acceso oeste operan a sobre capacidad con un **v/c = 1.18.**

En la **Tabla 15** se indica el nivel de servicio existente para cada movimiento correspondiente al conteo del jueves 30 de agosto de 2007, en la **intersección de la PR-923 y el acceso al aeropuerto de Humacao.** En el anejo se incluye el análisis en forma detallada.

TABLA 15

DEMORAS, LARGO DE COLA Y NIVELES DE SERVICIO

INTERSECCIÓN PR-923 Y EL ACCESO AL AEROPUERTO DE HUMACAO

Jueves 30 de agosto de 2007

Condición Existente A M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	398	27		243				
C(m) (vph)	1349	1603		1252				
v/c	0.30	0.02		0.19				
95% queue length	1.25	0.05		0.72				
Control Delay	8.8	7.3		9.4				
LOS	A	A		A				
Approach Delay				9.4				
Approach LOS				A				

Condición Existente P M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	303	93		88				
C(m) (vph)	1231	1602		1407				
v/c	0.25	0.06		0.06				
95% queue length	0.98	0.18		0.20				
Control Delay	8.9	7.4		9.2				
LOS	A	A		A				
Approach Delay				9.2				
Approach LOS				A				

El análisis de capacidad para las condiciones **existentes** en la **intersección de la PR-923 y el acceso al aeropuerto de Humacao** demuestra que todos los movimientos permitidos durante las horas pico, tanto en la **mañana** como en la **tarde**, operan a un nivel de servicio **"A"**, o sea, **excelente.** Esto implica que las demoras no pasan de **10** segundos por vehículos. No debemos olvidar que para diseño se usa un nivel de servicio "**C**".

En la **Tabla 16** se indica el nivel de servicio existente para cada movimiento correspondiente al conteo del jueves 30 de agosto de 2007, en la **intersección de la PR-923 y la PR-9923.** En el anejo se incluye el análisis en forma detallada.

TABLA 16

DEMORAS, LARGO DE COLA Y NIVELES DE SERVICIO

INT. PR- 923 Y LA PR- 9923

Jueves 30 de agosto de 2007

Condición Existente A M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	439					48		172
C(m) (vph)	1272					515		985
v/c	0.35					0.09		0.17
95% queue length	1.58					0.31		0.63
Control Delay	9.3					12.7		9.4
LOS	A					B		A
Approach Delay							10.1	
Approach LOS							B	

Condición Existente P M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	436					92		280
C(m) (vph)	1446					557		1043
v/c	0.30					0.17		0.27
95% queue length	1.29					0.59		1.10
Control Delay	8.6					12.7		9.7
LOS	A					B		A
Approach Delay							10.5	
Approach LOS							B	

El análisis de capacidad para las condiciones **existentes** en la **intersección de la PR-923 y la PR-9923** demuestra que todos los movimientos permitidos durante las horas pico, tanto en la **mañana** como en la **tarde,** operan a un nivel de servicio que varía entre **"A" y "B",** o sea, entre **excelente y muy bueno.** Esto implica que las

demoras no pasan de **15** segundos. No debemos olvidar que para diseño se usa un nivel de servicio "**C**".

C. Escenario Futuro Al Año Apertura Del Proyecto

Para este análisis usaremos los volúmenes de tránsito indicados en las **Figuras 6 y 7.** En la **Figura 6** está la distribución del tránsito existente más el generado por el proyecto durante la **hora pico de la mañana**. En la **Figura 7** está la distribución del tránsito existente más el generado por el proyecto durante la **hora pico de la tarde**.

En la **Tabla 17** se muestran las demoras, largo de cola y los niveles de servicio **futuros** para la **intersección de la PR-3 y la PR- 923.** El mismo incluye el conteo de vehículos correspondiente al jueves, más el volumen de tránsito generado por las dos (**2**) fases del proyecto. En el anejo se incluye el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 17

DEMORAS, LARGO DE COLA Y NIVELES DE SERVICIO

INT. PR-3 Y LA PR-923

Condición Futura A M

Cycle Length: 110.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	1836	3366	1.06	0.55	141.9	F	141.9	F
Westbound								
L	406	3433	0.15	0.12	43.7	D		
T	2453	3505	0.80	0.70	13.2	B	14.1	B
Northbound								
L	788	3467	1.17	0.23	359.2	F		
							296.0	F
R	360	1583	0.64	0.23	42.1	D		
Southbound								

Intersection Delay = 126.1 (sec/veh) Intersection LOS = F

Condición Futura P M

Cycle Length: 100.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	1483	3296	2.12	0.45	2050	F	2050	F
Westbound								
L	858	3433	0.14	0.25	29.2	C		
T	2594	3505	0.63	0.74	6.8	A	8.3	A
Northbound								
L	624	3467	1.28	0.18	564.3	F		
							481.9	F
R	285	1583	0.52	0.18	38.9	D		
Southbound								

Intersection Delay = 1185 (sec/veh) Intersection LOS = F

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-3 y PR-923,** demuestra que de los seis (**6**) movimientos permitidos durante las horas pico de la **mañana,** tres (**3**) operarían a un nivel de servicio que variaría entre **"B" y "D"**, o sea, entre **muy bueno** y **aceptable**. Esto implica que las demoras mayores no pasarían de **55** segundos por vehículos. Los dos (**2**) movimientos desde el acceso oeste y el viraje a la izquierda desde la PR-923 operarían a sobre capacidad con un **v/c de 1.06 y 1.17** respectivamente

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-3 y PR-923,** demuestra que de los seis (**6**) movimientos permitidos durante las horas pico de la **tarde,** tres (**3**) operarían a un nivel de servicio que variaría entre "**A" y "D"**, o sea, entre **excelente y aceptable**. Los dos (**2**) movimientos desde el acceso oeste y el viraje a la izquierda desde la PR-923 operarían a sobre capacidad con un v/c de **2.12 y 1.28** respectivamente

En la **Tabla 18** se muestran las demoras, largo de cola y los niveles de servicio **futuros** para cada movimiento en la **intersección de la PR- 923 y el acceso al aeropuerto.** El mismo incluye el conteo de vehículos correspondiente al jueves,

más el volumen de tránsito generado por las dos (**2**) fases del proyecto. En el anejo se incluye el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 18

DEMORAS, LARGO DE COLA Y NIVELES DE SERVICIO

INTERSECCIÓN PR-923 Y ACCESO AL AEROPUERTO

Condición Futura A M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	734	27		243				
C(m) (vph)	1278	1603		1252				
v/c	0.57	0.02		0.19				
95% queue length	3.99	0.05		0.72				
Control Delay	11.6	7.3		10.4				
LOS	B	A		B				
Approach Delay				10.4				
Approach LOS				B				

Condición Futura P M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	457	93		88				
C(m) (vph)	961	1602		1407				
v/c	0.48	0.06		0.06				
95% queue length	2.69	0.18		0.20				
Control Delay	12.1	7.4		10.1				
LOS	B	A		B				
Approach Delay				10.1				
Approach LOS				B				

El análisis de capacidad para las condiciones futuras en la **intersección de la PR-923 y el acceso al aeropuerto,** demuestra que todos los movimientos permitidos durante las horas pico, tanto en la mañana como en la tarde, operarían a un nivel de servicio que varía entre **"A"** y **"B"**, o sea, entre **excelente** y **muy bueno.** Esto

implica que las demoras no pasarían de **15** segundos por vehículos. No debemos olvidar que para diseño se usa un nivel de servicio "**C**".

En la **Tabla 19** se muestran las demoras, largo de cola y los niveles de servicio **futuros** para cada movimiento en la **intersección de la PR- 923 y la PR-9923.** El mismo incluye el conteo de vehículos correspondiente al jueves, más el volumen de tránsito generado por las dos (**2**) fases del proyecto. En el anejo se incluye el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 19

DEMORAS, LARGO DE COLA Y NIVELES DE SERVICIO

INTERSECCIÓN PR-923 Y PR-9923

Condición Futura A M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	544					48		452
C(m) (vph)	1272					424		985
v/c	0.43					0.11		0.46
95% queue length	2.23					0.38		2.52
Control Delay	9.9					14.6		11.7
LOS	A					B		B
Approach Delay							12.0	
Approach LOS							B	

Condición Futura P M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	730					92		530
C(m) (vph)	1446					334		1037
v/c	0.50					0.28		0.51
95% queue length	3.03					1.13		3.10
Control Delay	10.0+					19.9		12.1
LOS	B					C		B
Approach Delay							13.2	
Approach LOS							B	

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-923 y PR- 9923,** demuestra que todos los movimientos permitidos durante las horas pico, tanto en la **mañana** como en la **tarde,** operarían a un nivel de servicio que varía entre **"A"** y **"C"**, o sea, entre **excelente** y **bueno.** Esto implica que las demoras no pasarían de **25** segundos por vehículos. No debemos olvidar que para diseño se usa un nivel de servicio "**C**".

En la **Tabla 20** se muestran las demoras, largo de cola y los niveles de servicio **futuros** para cada movimiento en la **intersección de la PR- 923 y el Acceso 1 de la Urb. Palacios de Humacao.** El mismo incluye el volumen de tránsito existente más el generado por las dos (**2**) fases de este proyecto. En el anejo se incluye el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 20

DEMORAS, LARGO DE COLA Y NIVELES DE SERVICIO

INT. PR-923 Y ACCESO 1, CERCA KM. 3.8, URB. PALACIOS DE HUMACAO

Con carriles de virajes a la izquierda, de deceleración y de aceleración

Condición Futura A M

Delay, Queue Length, and Level of Service								
Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		44	134		223			
C(m) (vph)		1091	761		823			
v/c		0.04	0.18		0.27			
95% queue length		0.13	0.64		1.11			
Control Delay		8.4	10.7		11.0			
LOS		A	B		B			
Approach Delay				10.9				
Approach LOS				B				

Condición Futura P M

Delay, Queue Length, and Level of Service								
Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		200	113		104			
C(m) (vph)		1123	574		814			
v/c		0.18	0.20		0.13			
95% queue length		0.65	0.73		0.44			
Control Delay		8.9	12.8		10.1			
LOS		A	B		B			
Approach Delay				11.5				
Approach LOS				B				

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-923 y el Acceso 1 del proyecto,** demuestra que todos los movimientos permitidos durante las horas pico, tanto en la **mañana** como en la **tarde**, operarían a un nivel de servicio que varía entre **"A"** y "**B**", o sea, entre **excelente** y **muy bueno.** Esto implica que las demoras no pasarían de **15** segundos por vehículos. No debemos olvidar que para diseño se usa un nivel de servicio "**C**".

En la **Tabla 21** se muestran las demoras, largo de cola y los niveles de servicio **futuros** para cada movimiento en la **intersección de la PR- 923 y el Acceso 2 de la Urb. Palacios de Humacao.** El mismo incluye el volumen de tránsito existente más el generado por las dos (**2**) fases de este proyecto. En el anejo se incluye el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 21

DEMORAS, LARGO DE COLA Y NIVELES DE SERVICIO

INT. PR-923 Y ACCESO 2, KM. 2.5, URB. PALACIOS DE HUMACAO

Con carriles de virajes a la izquierda, de deceleración y de aceleración

Condición Futura A M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound				Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12	
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR		
v (vph)	4	41	120		204		0		
C(m) (vph)	1329	1002	589						
v/c	0.00	0.04	0.20						
95% queue length	0.01	0.13	0.77						
Control Delay	7.7	8.7	12.7		11.4				
LOS	A	A	B						
Approach Delay				11.9					
Approach LOS				B					

Condición Futura P M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound				Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12	
Lane Config	LT	L	LT		R		LTR		
v (vph)	4	183	103		96		6		
C(m) (vph)	973	1175	443		837		358		
v/c	0.00	0.16	0.23		0.11		0.02		
95% queue length	0.01	0.55	0.90		0.39		0.05		
Control Delay	8.7	8.6	15.6		9.9		15.2		
LOS	A	A	C		A		C		
Approach Delay				12.8			15.2		
Approach LOS				B			C		

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-923 y el Acceso 2 del proyecto**, demuestra que todos los movimientos permitidos durante las horas pico, tanto en la **mañana** como en la **tarde**, operarían a un nivel de servicio que varía entre "**A**" y "**C**", o sea, entre **excelente** y **bueno**. Esto implica que las demoras no pasarían de **25** segundos por vehículos. No debemos olvidar que para diseño se usa un nivel de servicio "**C**".

D. Escenario Futuro – Proyectado a 10 Años Después de la Apertura De Los Proyectos

Personal del Área de Programación y Estudios Especiales de la Autoridad de Carreteras y Transportación, se indicó que el **factor de proyección a 10 años** para la **PR-923** en Humacao es de **1.175.** En término de porciento esto equivalente a un **17.5%**. El factor de proyección para la PR-3 es de **1.19,** o sea un **19%.**

El programa de capacidad tiene un campo identificado como **"incremento en el volumen",** que al aplicarlo cambia todos los volúmenes por dicho por ciento. Este campo, para el incremento o disminución, sólo acepta números enteros que pueden variar entre **1 y 100** porciento. Para el análisis de la intersección de la PR-3 y PR-923, usaré un incremento de **19%,** que es el más crítico en el cruce. Para las otras intersecciones a lo largo de la PR-923, usaré un incremento de **18%.** Aplicamos estos factores a los resultados obtenidos para las condiciones futuras. Se corre el programa de capacidad con estos nuevos volúmenes de tránsito. Los resultados se indican en las **Tablas 22 al 26.**

En la **Tabla 22** se muestran las demoras, largo de cola y niveles de servicio **futuros** para la **intersección de la PR-3 y la PR- 923.** El mismo incluye el conteo de vehículos correspondiente a un jueves, más el volumen de tránsito generado por las dos (2) fases del proyecto; todo esto **proyectado a 10 años.** luego de la ocupación total del proyecto. En el anejo se incluye el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 22

DEMORAS, LARGO DE COLA Y NIVELES DE SERVICIO
INT. PR-3 Y LA PR-923

CONDICIÓN FUTURA PROYECTADO A 10 AÑOS

Condición Futura A M

Cycle Length: 110.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	1835	3365	1.26	0.55	497.6	F	497.6	F
Westbound								
L	406	3433	0.17	0.12	43.8	D		
T	2453	3505	0.95	0.70	26.0	C	26.5	C
Northbound								
L	788	3467	1.39	0.23	751.8	F		
							610.5	F
R	360	1583	0.77	0.23	50.0	D		
Southbound								

Intersection Delay = 337.3 (sec/veh) Intersection LOS = F

Condición Futura P M

Cycle Length: 100.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	1483	3295	2.51	0.45	2751	F	2751	F
Westbound								
L	858	3433	0.16	0.25	29.4	C		
T	2594	3505	0.74	0.74	8.6	A	10.0+	B
Northbound								
L	624	3467	1.52	0.18	978.2	F		
							830.7	F
R	285	1583	0.62	0.18	42.1	D		
Southbound								

Intersection Delay = 1622 (sec/veh) Intersection LOS = F

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-3 y la PR-923, proyectado a 10 años,** luego de la ocupación total del proyecto, demuestra que de los seis (**6**) movimientos permitidos durante las horas pico de la **mañana,** tres (**3**) movimientos operarían a un nivel de servicio que variaría **entre "C" y "D",** o sea entre **bueno y aceptable.** Esto implica que las demoras no pasarían de **55** segundos / vehículo. Los dos (**2**) movimientos desde el acceso oeste de la PR-3 y el viraje a la izquierda desde la PR-923, operarían a sobre capacidad con un **v/c de 1.26 y 1.39** respectivamente. Esto implica que las demoras serían mayores que **80** segundos.

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-3 y la PR-923, proyectado a 10 años,** luego de la ocupación total del proyecto, demuestra que de los seis (**6**) movimientos permitidos durante las horas pico de la **tarde,** tres (**3**) movimientos operarían a un nivel de servicio que variaría entre **"A" y "D"**, o sea, entre **excelente y aceptable.** Esto implica que las demoras no pasarían de **55** segundos / vehículo. Los dos (**2**) movimientos desde el acceso oeste de la PR-3 y el viraje a la izquierda desde la PR-923, operarían a sobre capacidad con un **v/c de 2.49 y 1.52** respectivamente. Esto implica que las demoras serían mayores que **80** segundos / vehículo.

En la **Tabla 23** se muestran las demoras, largo de cola y niveles de servicio **futuros** para la **intersección de la PR-923 y el acceso al aeropuerto de Humacao.** El mismo incluye el conteo de vehículos correspondiente a un jueves, más el volumen de tránsito generado por las dos (**2**) fases del proyecto; todo esto **proyectado a 10 años,** luego de la apertura del proyecto. En el anejo se incluye el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 23

DEMORAS, LARGO DE COLA Y NIVELES DE SERVICIO

INTERSECCIÓN PR-923 Y EL ACCESO AL AEROPUERTO DE HUMACAO

CONDICIÓN FUTURA PROYECTADO A 10 AÑOS

Condición Futura A M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	866	32		333				
C(m) (vph)	1224	1599		1223				
v/c	0.71	0.02		0.27				
95% queue length	6.98	0.06		1.12				
Control Delay	15.0-	7.3		11.9				
LOS	B	A		B				
Approach Delay				11.9				
Approach LOS				B				

Condición Futura P M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	485	99		93				
C(m) (vph)	931	1600		1404				
v/c	0.52	0.06		0.07				
95% queue length	3.22	0.20		0.21				
Control Delay	13.1	7.4		10.4				
LOS	B	A		B				
Approach Delay				10.4				
Approach LOS				B				

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-923 y el acceso al aeropuerto, proyectado a 10 años,** luego de la ocupación total del proyecto, demuestra que todos los movimientos permitidos, tanto en la hora pico de la **mañana como en la tarde**, operarían a un nivel de servicio que variaría entre **"A"** y **"B"**, o sea, entre **excelente** y **muy bueno**. Esto implica que las demoras no pasarían de **15** segundos por vehículos. No debemos olvidar que para diseño se usa un nivel de servicio "**C**".

En la **Tabla 24** se muestran las demoras, largo de cola y niveles de servicio **futuros** para la **intersección de la PR-923 y la PR-9923**. El mismo incluye el conteo de vehículos correspondiente a un jueves, más el volumen de tránsito generado por las dos (**2**) fases del proyecto; todo esto **proyectado a 10 años,** luego de la apertura del proyecto. En el anejo se incluye el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 24

DEMORAS, LARGO DE COLA Y NIVELES DE SERVICIO

INT. PR-923 Y PR-9923

CONDICIÓN FUTURA PROYECTADO A 10 AÑOS

Condición Futura A M

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	642					57		533
C(m) (vph)	1215					324		967
v/c	0.53					0.18		0.55
95% queue length	3.32					0.64		3.62
Control Delay	11.3					18.5		13.3
LOS	B					C		B
Approach Delay							13.8	
Approach LOS							B	

Condición Futura P M

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	861					108		626
C(m) (vph)	1413					238		1028
v/c	0.61					0.45		0.61
95% queue length	4.60					2.40		4.57
Control Delay	11.5					32.5		13.9
LOS	B					D		B
Approach Delay							16.7	
Approach LOS							C	

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-923 y la PR-9923, proyectado a 10 años,** luego de la ocupación total del proyecto,

demuestra que los (**6**) movimientos permitido durante la hora pico de la **mañana,** operarían a un nivel de servicio que varía entre **"B" y "C"**, o sea, entre **muy bueno y bueno.** Esto implica que las demoras no pasarían de **25** segundos.

Los seis (**6**) los movimientos permitido durante la hora pico de la **tarde,** operarían a un nivel de servicio que varía entre **"B" y "D"**, o sea, entre **muy bueno y aceptable.** Esto implica que las demoras no pasarían de **35** segundos.

En la **Tabla 25** se muestran las demoras, largo de cola y niveles de servicio **futuros** para la **intersección de la PR-923 y el Acceso 1 de la Urb. Palacios de Humacao**. La misma incluye el conteo de vehículos correspondiente a un jueves, más el volumen de tránsito generado por las dos (**2**) fases del proyecto; todo esto **proyectado a 10 años,** luego de la apertura del proyecto. En el anejo se incluye el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 25

DEMORAS, LARGO DE COLA Y NIVELES DE SERVICIO

INT. PR-923 Y EL ACCESO 1 DE LA URB. PALACIOS DE HUMACAO

CONDICIÓN FUTURA PROYECTADO A 10 AÑOS

Condición Futura A M

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		52	158		262			
C(m) (vph)		1014	711		780			
v/c		0.05	0.22		0.34			
95% queue length		0.16	0.85		1.51			
Control Delay		8.7	11.5		11.9			
LOS		A	B		B			
Approach Delay				11.8				
Approach LOS				B				

Condición Futura P M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		200	113		104			
C(m) (vph)		1123	574		814			
v/c		0.18	0.20		0.13			
95% queue length		0.65	0.73		0.44			
Control Delay		8.9	12.8		10.1			
LOS		A	B		B			
Approach Delay				11.5				
Approach LOS				B				

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-923 y el Acceso 1 de la Urb. Palacios de Humacao, proyectado a 10 años,** luego de la ocupación total del proyecto, demuestra que todos los movimientos permitidos, tanto en la hora pico de la **mañana como en la tarde**, operarían a un nivel de servicio que variaría entre **"A"** y **"C"**, o sea, entre **excelente** y **bueno.** Esto implica que las demoras no pasarían de **25** segundos por vehículos. No debemos olvidar que para diseño se usa un nivel de servicio "**C**".

En la **Tabla 26** se muestran las demoras, largo de cola y niveles de servicio **futuros** para la **intersección de la PR-923 y el Acceso 2 de la Urb. Palacios de Humacao**. La misma incluye el conteo de vehículos correspondiente a un jueves, más el volumen de tránsito generado por las dos (**2**) fases del proyecto; todo esto **proyectado a 10 años,** luego de la apertura del proyecto. En el anejo se incluye el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 26

DEMORAS, LARGO DE COLA Y NIVELES DE SERVICIO

INT. PR-923 Y ACCESO 2 URB. PALACIOS DE HUMACAO

CONDICIÓN FUTURA PROYECTADO A 10 AÑOS

Condición Futura A M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound				Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	
v (vph)	4	49	142		241		0	
C(m) (vph)	1278	916	523					
v/c	0.00	0.05	0.27					
95% queue length	0.01	0.17	1.11					
Control Delay	7.8	9.2	14.4		12.6			
LOS	A	A	B					
Approach Delay				13.3				
Approach LOS				B				

Condición Futura P M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound				Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	LT		R		LTR	
v (vph)	5	217	122		113		7	
C(m) (vph)	915	1105	368		796		273	
v/c	0.01	0.20	0.33		0.14		0.03	
95% queue length	0.02	0.73	1.47		0.50		0.08	
Control Delay	9.0	9.1	19.6		10.3		18.5	
LOS	A	A	C		B		C	
Approach Delay				15.1			18.5	
Approach LOS				C			C	

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-923 y el Acceso 2 de la Urb. Palacios de Humacao, proyectado a 10 años,** luego de la ocupación total del proyecto, demuestra que todos los movimientos permitidos, tanto en la hora pico de la **mañana como en la tarde**, operarían a un nivel de servicio que varía entre **"A" y "B"**, o sea, entre **excelente y muy bueno.** Esto implica que las demoras no pasarían de **15** segundos por vehículos. No debemos olvidar que para diseño se usa un nivel de servicio "**C**".

IX. CONCLUSIONES

1. El desarrollo **Urb. Palacios de Humacao** es un proyecto residencial unifamiliar de **948** viviendas.

2. El mismo se realizaría en dos (**2**) fase. La primera consiste de la construcción de **496** unidades de **vivienda de interés social** y la segunda de **452** unudades de vivienda regular.

3. El mismo se desarrollarían en un predio de terreno de **181.56858** cuerdas en el Barrio Buena Vista del Municipio de Humacao.

4. La duración de las dos (**2**) fase del proyectos sería aproximadamente nueve (**9**) años.

5. No hay ninguna posibilidad de que los accesos para este proyecto sean por alguna calle municipal. **Los accesos tienen que ser por la PR-923**.

6. Según se establece en las "Guías de Secciones Típicas para las Carreteras Estatales", la media sección típica para la **PR-923** es de **7.5** metros, divididos en: pavimento de rodaje de **6.00** metros y acera de **1.50** metros. Sería deseable que a esta media sección típica se le añadiera un franja de siembra de **1.50** metros.

7. Según el libro "Trip Generation", Sexta Edición, del Instituto de Ingenieros en Transportación, cada fase de este proyecto generaría los viajes siguientes:

   A. Fase I – 496 Residencias de Interés Social

   a. Durante un periodo de **24 horas** de un día de la semana, generaría un volumen promedio de **4,524** vehículos; **2,262** entrando y **2,262** saliendo.

b. Durante la **hora pico de la mañana** esta fase generaría un tránsito promedio de **89** vehículos que **entrarían** al proyecto y **268** que **saldrían** para un total de **357** vehículos durante un día de la semana.

c. Durante la hora **pico de la tarde**, **291** vehículos **entrarían** al proyecto y **164 saldrían** para un total de **455** vehículos durante un día de la semana.

d. Durante el **sábado** esta fase generaría un tránsito promedio de **4,785** vehículos; **2,392 entrando y 2,393 saliendo.** Durante la **hora pico**, **244** vehículos **entrarían** al proyecto y **207 saldrían** para un total de **451** vehículos.

e. Durante el **domingo** esta fase generaría un tránsito promedio de **4,369** vehículos; **2,185** entrando y **2,184** saliendo. Durante la **hora pico**, **211** vehículos **entrarían** al proyecto y **188 saldrían** para un total de **399** vehículos.

B. Fase II – 452 Residencias

a. Durante un periodo de **24 horas** de un día de la semana, generaría un volumen promedio de **4,153** vehículos; **2,076** entrando y **2,077** saliendo.

b. Durante la **hora pico de la mañana** esta fase generaría un tránsito promedio de **82** vehículos que **entrarían** al proyecto y **244 que saldrían** para un total de **326** vehículos durante un día de la semana.

c. Durante la hora **pico de la tarde**, **268** vehículos **entrarían** al proyecto y **150 saldrían** para un total de **418** vehículos durante un día de la semana.

d. Durante el **sábado** esta face generaría un tránsito promedio de **4,380** vehículos; **2,190 entrando y 2,190 saliendo.** Durante la **hora pico**, **222**

vehículos **entrarían** al proyecto y **190 saldrían** para un total de **412** vehículos.

e. Durante el **domingo** esta fase generaría un tránsito promedio de **3,980** vehículos; **1,990** entrando y **1,990** saliendo. Durante la **hora pico**, **194** vehículos **entrarían** al proyecto y **172 saldrían** para un total de **366** vehículos.

C. **Totales Fases I y II – 948 Residencias**

a. Durante un periodo de **24 horas** de un día de la semana, se generaría un volumen promedio de **8,677** vehículos; **4,338** entrando y **4,339** saliendo.

b. Durante la **hora pico de la mañana** se generaría un tránsito promedio de **171** vehículos que **entrarían** al proyecto y **512** que **saldrían** para un total de **683** vehículos durante un día de la semana.

c. Durante la **hora pico de la tarde**, **559** vehículos **entrarían** al proyecto y **314 saldrían** para un total de **873** vehículos durante un día de la semana.

d. Durante el **sábado** el proyecto generaría un tránsito promedio de **9,165** vehículos; **4,582 entrando y 4,583 saliendo.** Durante la **hora pico**, **466** vehículos **entrarían** al proyecto y **397 saldrían** para un total de **863** vehículos.

e. Durante el **domingo** se generaría un tránsito promedio de **8,349** vehículos; **4,175** entrando y **4,174** saliendo. Durante la **hora pico**, **405** vehículos **entrarían** al proyecto y **360 saldrían** para un total de **765** vehículos.

8. El diseño de los accesos para las dos (**2**) fases del proyecto, está de acuerdo con el Reglamento de Control de Accesos Para Las Vías Públicas de Puerto Rico.

9. Los dos (**2**) accesos para estos proyectos son por la PR-923. Esta vía pública conecta con la PR-3. La misma está bajo la jurisdicción y conservación del Departamento de Transportación y Obras Públicas.

10. Para que el control de acceso sea efectivo, hay que construir verja a lo largo del perímetro del proyecto.

11. Cada una de las unidades de vivienda tendrá uno o dos (**2**) espacios para estacionamiento fuera de la superficie de rodaje.

12. Además de la marquesina de cada una de las residencias, se pueden estacionar en las calles si el estacionamiento no está prohibido.

13. Como parte del proyecto, se ensancharía la PR-923 para completar una media sección típica de **7.50** metros a lo largo del mismo.

14. Los análisis de capacidad realizados en las intersecciones donde se llevaron a cabo los conteos de vehículos, luego de considerar el acceso para este proyecto, demuestran que los niveles de servicio (LOS) durante las horas pico de la mañana y tarde permanecerían aceptables.

15. La única intersección que experimentaría un poco de dificultad sería el cruce de la PR-3 y la PR-923, la cual está controlada mediante un sistema de semáforos que se activa automáticamente de acuerdo con el flujo vehicular. Como regla general, las intersecciones controladas mediante sistemas de semáforos operan a un nivel de servicio "F".

16. El análisis de capacidad realizado en el cruce de la PR-923 y el **Acceso 1** (496 Residencias de Interés Social), indica que el nivel de servicio futuro, cuando todas las residencias estén ocupados en su totalidad, variaría entre **"A" y "B",** o

sea, entre **excelente y muy bueno**. Cuando se proyecta a **10 años**, el nivel de servicio permanece igual.

17. El análisis de capacidad realizado en el cruce de la PR-923 y el **Acceso 2** (452 Residencias), indica que el nivel de servicio futuro, cuando todas las residencias estén ocupados en su totalidad, variaría entre **"A" y "C"**, o sea, entre **excelente y bueno**. Cuando se proyecta a **10 años**, el nivel de servicio permanece igual.

18. Por la experiencia en el campo de la Ingeniería de Tránsito que tengo, no es necesario realizar un estudio de semáforo para concluir que una vez ocupados todos los proyectos, no se justificaría la instalación de algún sistema de semáforos en las intersecciones analizadas.

X. RECOMENDACIONES

A. Relacionadas con los Proyectos

1. Que se apruebe el proyecto Palacios de Humacao, el cual tiene **496** residencias de **interés social**. Este desarrollo no afectaría significativamente los niveles de servicio existentes en la PR-923, los cuales operarían a niveles de servicio aceptables.

2. Ensanchar la PR-923, hacia el área del proyecto, hasta completar una **media sección típica** de **7.50** metros; divididos éstos en **6.00** metros de pavimento de rodaje y acera de **1.50** metros; medidos desde el centro de la PR-923. Sería recomendable añadir a esta media sección típica **1.50** de franja de siembra.

3. Además del ensanche antes indicado, los dos (**2**) accesos al proyecto deben tener lo siguiente:

   a. Construcción de carril de viraje a la izquierda de **3.05** metros de ancho por **60** metros de largo, más su transición de **20** metros. **Ver Figura 10.**

   b. Además del carril para los virajes a la izquierda, proveer carriles de aceleración y deceleración de **3.05** metros de ancho, por **60** metros de largo, más su transición de **20** metros. **Ver Figura 10.**

   c. Construir dos (**2**) isletas canalizadoras para los virajes a la derecha hacia y desde los dos (**2**) accesos al proyecto. Éstas deben ser mayores de **75** pies cuadrados.

   d. Que los radios de enlace entre el acceso y la PR-923 sean de, por lo menos, **15** metros.

e. Que la sección típica de los accesos a ambos proyectos sea de **20.60** metros, divididos en: **14.60** de rodaje; **1.50** de acera y **1.50** de área de siembra en ambos lados de la vía pública. **Ver Figura 10.**

f. Considerar la posibilidad de construir isleta central de por lo menos dos (**2**) metros de ancha a lo largo de la sección típica de los dos (**2**) accesos.

4. Instalar señales R1-1 (Pare); R1-2 (Ceda); R3-5 (Solo); W1-2 (Cruce de Peatonees), en ambos accesos al proyecto.

5. Marcar el pavimento de la sección típica de **20.60** metros en los dos (**2**) accesos al proyecto y del ensanche de la PR-923 con: líneas de centro, líneas de carril, línea de borde, líneas de pare, cruce de peatones en forma escalonada en los cruces con la PR-923, flechas y la palabra "SOLO" en ambos accesos al proyecto.

6. Que cuando se se termine y se venda el proyecto, personal del DTOP revise el ciclo y la asignación de tiempo verde en el semáforo existente en la intersección de la PR-3 y PR-923, para optimizar el funcionamiento del mismo.

7. Construir verja en el perímetro del proyecto.

8. Que se separe una franja de **20 metros de ancho** a lo largo de la PR-923, **dentro del proyecto**, y se siembre de árboles que ayuden a mitigar los ruidos de la PR-923 y los posibles malos olores que pudieran surgir del vertedero localizado al frente del proyecto.

B. Relacionadas Con El Departamento de Transportación Y Obras Públicas

1. Int. PR-3 y PR-923

a. Instalar las dos (**2**) señales R3-5 (Solo con Flecha izquierda) adyacente al carril de viraje a la izquierda en el acceso este de la PR-3. **Ver Foto 22.**

b. Instalar las señales R3-5 (Flecha izquierda) adyacente a los carriles de viraje a la izquierda en la PR-923. **Ver Foto 28.**

c. Identificar adecuadamente el carril de viraje a la derecha de la PR-923 con señales R3-5 (Solo con Flecha Derecha) y la palabra "SOLO" pintada sobre el pavimento. **Ver Foto 19.**

d. Instalar señal R5-1 (No Entre, tipo internacional) en la calle marginal de la PR-3 en el extremo este de la misma, para evitar que transiten en contra del tránsito por el acceso este de la PR-3. **Ver Foto 33.**

e. Pintar las flechas correspondientes y la palabra "SOLO" en los tres (**3**) carriles de viraje a la izquierda; uno (**1**) en l PR-3 y dos (**2**) en la PR-923 y en el carril de viraje a la derecha de la PR- 923. **Ver Fotos 19, 20 y 28.**

f. El marcado de pavimento en toda la intersección es deficiente. Falta marcado o el que existe está borrado. Esto incluye: Líneas de carril, de pare, de borde, de zebra y cruce de peatones. **Ver Foto 22 y 26.**

g. Pintar o repintar el encintado de amarillo en las esquinas, seis (**6**) metros medidos desde la línea de construcción.

h. Subir el encintado de la isleta central que define los carriles de viraje a la izquierda en la PR-923. **Ver Foto 20.**

i. Limpiar la intersección. Hay mucho polvo y "debris". **Ver Foto 43.**

j. Mantener un plan de desyerbo en todo el sector, incluyendo la calle marginal. **Ver Foto 37, 39, 40 y 41.**

k. Mejorar el desagüe. **Ver Fotos 37, 38 y 43.**

2. Int. PR- 923 y PR- 9923

a. Instalar dos (**2**) señales R4-7 (Siga por su derecha, tipo internacional) en ambos extremos de la isleta central. **Ver Foto 29, 30.**

b. Instalar señal R1-1 (PARE) en la isleta canalizadora. **Ver Foto 29, 30.**

c. Instalar señal M1- 1 (Flecha izquierda) debajo del marcador de ruta que indica 923, en el acceso oeste de la PR-923.

3. PR-923

a. Arreglar algunos hoyos a lo largo de toda la carretera. **Ver Foto 42 y44.**

MARCOS BANDAS ACOSTA
INGENIERO
LICENCIADO
LIC. #5512
PUERTO RICO

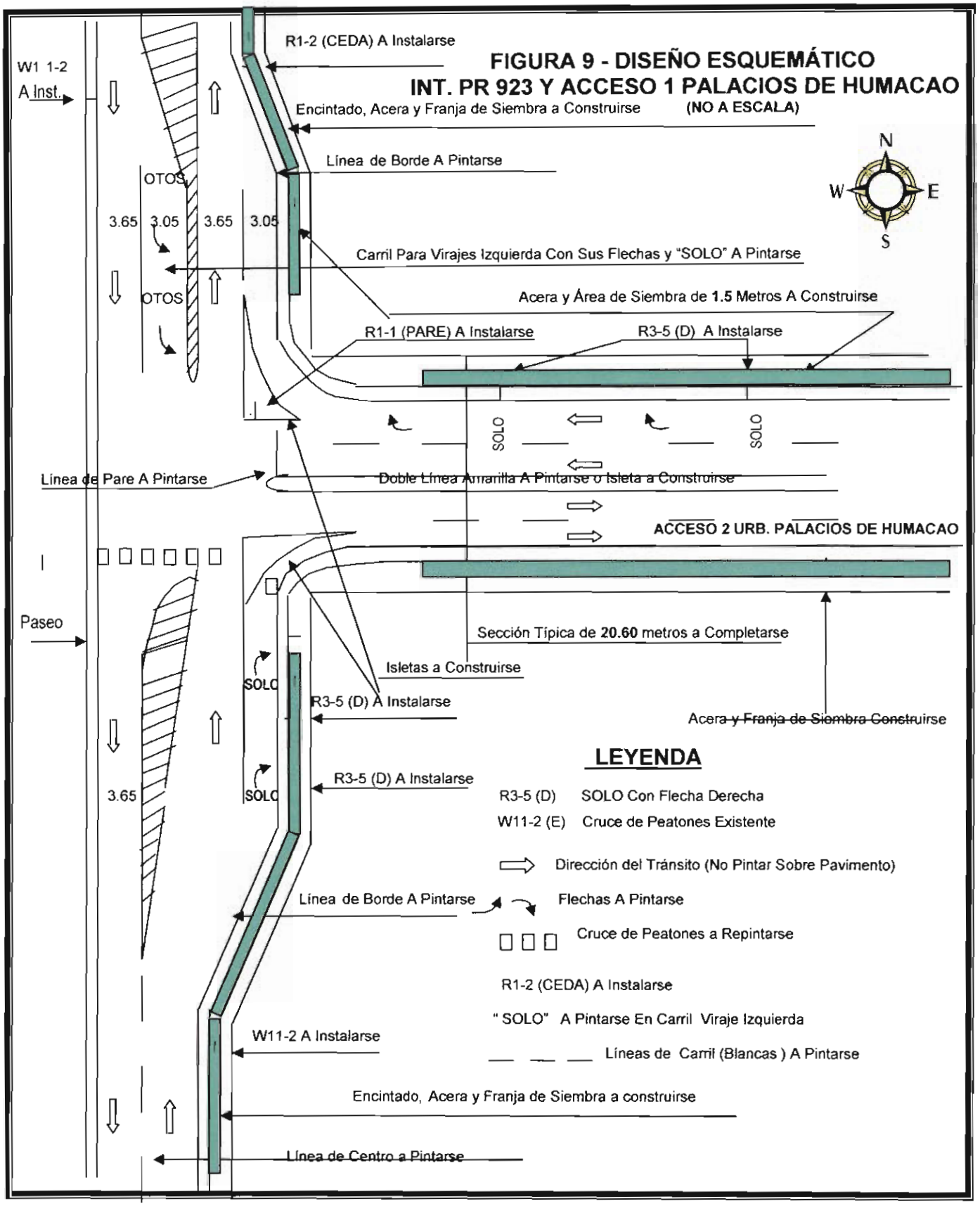


FIGURA 9 - DISEÑO ESQUEMÁTICO
INT. PR 923 Y ACCESO 1 PALACIOS DE HUMACAO
(NO A ESCALA)
W1 1-2
A Inst.
R1-2 (CEDA) A Instalarse
Encintado, Acera y Franja de Siembra a Construirse
Línea de Borde A Pintarse
OTOS
3.65
3.05
3.65
3.05
OTOS
Carril Para Virajes Izquierda Con Sus Flechas y "SOLO" A Pintarse
Acera y Área de Siembra de 1.5 Metros A Construirse
R1-1 (PARE) A Instalarse
R3-5 (D) A Instalarse
N
W
E
S
SOLO
SOLO
Línea de Pare A Pintarse
Doble Línea Amarilla A Pintarse o Isleta a Construirse
ACCESO 2 URB. PALACIOS DE HUMACAO
Paseo
Sección Típica de 20.60 metros a Completarse
Isletas a Construirse
SOLO
R3-5 (D) A Instalarse
Acera y Franja de Siembra Construirse
3.65
SOLO
R3-5 (D) A Instalarse
LEYENDA
R3-5 (D) SOLO Con Flecha Derecha
W11-2 (E) Cruce de Peatones Existente
Dirección del Tránsito (No Pintar Sobre Pavimento)
Línea de Borde A Pintarse
Flechas A Pintarse
Cruce de Peatones a Repintarse
R1-2 (CEDA) A Instalarse
" SOLO" A Pintarse En Carril Viraje Izquierda
W11-2 A Instalarse
Líneas de Carril (Blancas) A Pintarse
Encintado, Acera y Franja de Siembra a construirse
Línea de Centro a Pintarse

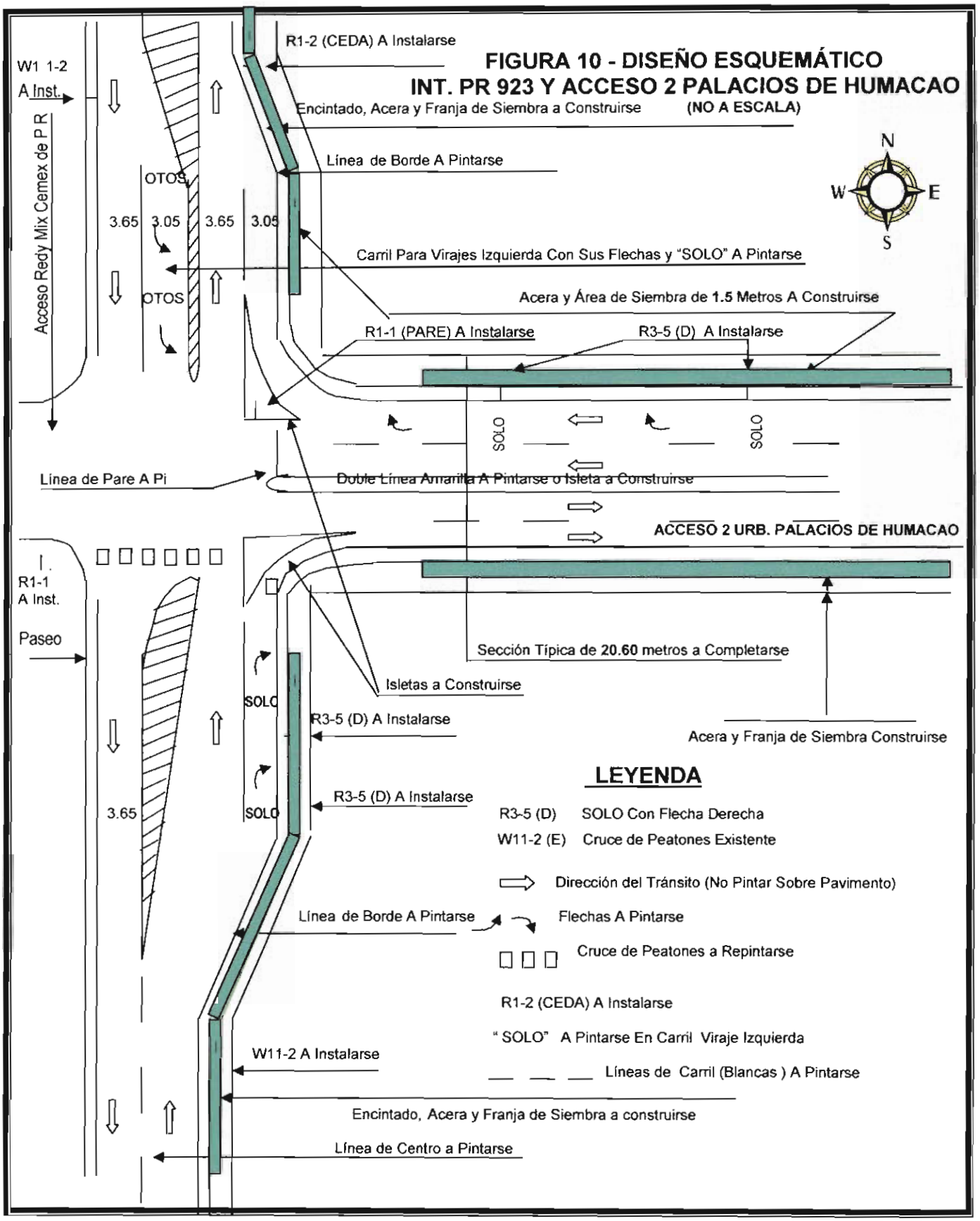


FIGURA 10 - DISEÑO ESQUEMÁTICO
INT. PR 923 Y ACCESO 2 PALACIOS DE HUMACAO
(NO A ESCALA)
R1-2 (CEDA) A Instalarse
W1 1-2
A Inst.
Acceso Redy Mix Cemex de P R
Encintado, Acera y Franja de Siembra a Construirse
Línea de Borde A Pintarse
OTOS
3.65
3.05
3.65
3.05
OTOS
Carril Para Virajes Izquierda Con Sus Flechas y "SOLO" A Pintarse
Acera y Área de Siembra de 1.5 Metros A Construirse
R1-1 (PARE) A Instalarse
R3-5 (D) A Instalarse
N
W
E
S
SOLO
SOLO
Línea de Pare A Pi
Doble Línea Amarilla A Pintarse o Isleta a Construirse
ACCESO 2 URB. PALACIOS DE HUMACAO
R1-1
A Inst.
Paseo
Sección Típica de 20.60 metros a Completarse
Isletas a Construirse
SOLO
R3-5 (D) A Instalarse
Acera y Franja de Siembra Construirse
LEYENDA
R3-5 (D) A Instalarse
3.65
SOLO
R3-5 (D) SOLO Con Flecha Derecha
W11-2 (E) Cruce de Peatones Existente
Dirección del Tránsito (No Pintar Sobre Pavimento)
Línea de Borde A Pintarse
Flechas A Pintarse
Cruce de Peatones a Repintarse
R1-2 (CEDA) A Instalarse
" SOLO" A Pintarse En Carril Viraje Izquierda
W11-2 A Instalarse
Líneas de Carril (Blancas) A Pintarse
Encintado, Acera y Franja de Siembra a construirse
Línea de Centro a Pintarse

F I N

A N E X O S

ANÁLISIS

DE

CAPACIDAD

CONDICIONES EXISTENTES

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-3 Y PR- 923

7:30 – 8:30 A M

CONDICIÓN EXISTENTE

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1c

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency: Trafffic Engineer Consultant
Date: 10/09/2007
Period: 7:30 - 8:30 A M
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Existente A M
E/W St: PR-3

Inter.: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisd: Humacao
Year : 2007
N/S St: PR-923

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Volume		1043	380	31	1466		435		115			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			20						10			

Duration 1.00 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4			5	6	7	8
EB Left					NB	Left	A			
Thru		A				Thru				
Right		A				Right	A			
Peds						Peds				
WB Left	A				SB	Left				
Thru	A	A				Thru				
Right						Right				
Peds						Peds				
NB Right					EB	Right				
SB Right					WB	Right				
Green	18.0	50.0					30.0			
Yellow	4.0	4.0					4.0			
All Red	0.0	0.0					0.0			

Cycle Length: 110.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	1533	3372	1.05	0.45	146.6	F	146.6	F
Westbound								
L	562	3433	0.10	0.16	39.2	D		
T	2294	3505	0.70	0.65	13.1	B	14.0	B
Northbound								
L	946	3467	0.61	0.27	36.0	D		
							35.3	D
R	432	1583	0.36	0.27	32.8	C		
Southbound								

Intersection Delay = 71.2 (sec/veh) Intersection LOS = E

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Trafffic Engineer Consultant
Date Performed: 10/09/2007
Analysis Time Period: 7:30 - 8:30 A M
Intersection: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisdiction: Humacao
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Existente A M

East/West Street: PR-3 North/South Street: PR-923

VOLUME DATA

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume		1043	380	31	1466		435		115			
% Heavy Veh		3	2	2	3		1		2			
PHF		0.88	0.83	0.55	0.91		0.76		0.67			
PK 15 Vol		295	115	14	403		144		43			
Hi Ln Vol												
% Grade		0			0			0				
Ideal Sat		1900		1900	1900		1900		1900			
ParkExist												
NumPark												
No. Lanes	0	2	0		2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L		T		L		R		
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			20						10			
Adj Flow		1616		56	1612		576		157			
%InSharedLn												
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs	0.270			0.000					1.000			
Peds Bikes	0						0			0		
Buses		0		0	0		0		0			
%InProtPhase												

Duration 1.00 Area Type: All other areas

OPERATING PARAMETERS

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Init Unmet		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0			
Arriv. Type		3		3	3		3		3			
Unit Ext.		3.0		3.0	3.0		3.0		3.0			
I Factor		1.000			1.000			1.000				
Lost Time		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ext of g		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ped Min g		3.2						3.2			3.2	

PHASE DATA

Phase Combination		1	2	3	4			5	6	7	8
EB	Left					NB	Left	A			
	Thru		A				Thru				
	Right		A				Right	A			
	Peds						Peds				
WB	Left	A				SB	Left				
	Thru	A	A				Thru				
	Right						Right				
	Peds						Peds				
NB	Right					EB	Right				
SB	Right					WB	Right				
Green		18.0	50.0					30.0			
Yellow		4.0	4.0					4.0			
All Red		0.0	0.0					0.0			

Cycle Length: 110.0 secs

VOLUME ADJUSTMENT AND SATURATION FLOW WORKSHEET

Volume Adjustment

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume, V		1043	380	31	1466		435		115			
PHF		0.88	0.83	0.55	0.91		0.76		0.67			
Adj flow		1180	436	56	1612		576		157			
No. Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
Lane group		TR		L	T		L		R			
Adj flow		1616		56	1612		576		157			
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs		0.270			0.000				1.000			

Saturation Flow Rate (see Exhibit 16-7 to determine the adjustment factors)

	Eastbound		Westbound			Northbound			Southbound		
LG	TR		L	T		L		R			
So	1900		1900	1900		1900		1900			
Lanes 0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
fW	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fHV	0.973		0.980	0.971		0.990		0.980			
fG	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fP	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fBB	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fA	1.00		1.00	1.00		1.00		1.00			
fLU	0.95		0.97	0.95		0.97		1.00			
fRT	0.960			1.000				0.850			
fLT	1.000		0.950	1.000		0.950					
Sec.											
fLpb	1.000		1.000	1.000		1.000					
fRpb	1.000			1.000				1.000			
S	3372		3433	3505		3467		1583			
Sec.											

CAPACITY AND LOS WORKSHEET

Capacity Analysis and Lane Group Capacity

Appr/ Mvmt	Lane Group	Adj Flow Rate (v)	Adj Sat Flow Rate (s)	Flow Ratio (v/s)	Green Ratio (g/C)	--Lane Group-- Capacity (c)	v/c Ratio

Eastbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru	TR	1616	3372	# 0.48	0.45	1533	1.05
Right							
Westbound							
Prot							
Perm							
Left	L	56	3433	# 0.02	0.16	562	0.10
Prot							
Perm							
Thru	T	1612	3505	0.46	0.65	2294	0.70
Right							
Northbound							
Prot							
Perm							
Left	L	576	3467	# 0.17	0.27	946	0.61
Prot							
Perm							
Thru							
Right	R	157	1583	0.10	0.27	432	0.36
Southbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru							
Right							

Sum of flow ratios for critical lane groups, Yc = Sum (v/s) = 0.66
Total lost time per cycle, L = 12.00 sec
Critical flow rate to capacity ratio, Xc = (Yc)(C)/(C-L) = 0.74

Control Delay and LOS Determination

Appr/ Lane Grp	Ratios v/c	Ratios g/C	Unf Del d1	Prog Adj Fact	Lane Grp Cap	Incremental Factor k	Incremental Del d2	Res Del d3	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound												
TR	1.05	0.45	30.0	1.000	1533	0.50	116.6	0.0	146.6	F	146.6	F
Westbound												
L	0.10	0.16	39.1	1.000	562	0.11	0.1	0.0	39.2	D		
T	0.70	0.65	12.2	1.000	2294	0.27	1.0	0.0	13.1	B	14.0	B
Northbound												
L	0.61	0.27	34.9	1.000	946	0.19	1.2	0.0	36.0	D		
											35.3	D
R	0.36	0.27	32.3	1.000	432	0.11	0.5	0.0	32.8	C		
Southbound												

Intersection delay = 71.2 (sec/veh) Intersection LOS = E

SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET
for exclusive lefts

Input

			EB	WB	NB	SB
Cycle length, C	110.0	sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)						
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)						
Opposing effective green time, go (s)						
Number of lanes in LT lane group, N						
Number of lanes in opposing approach, No						
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)						
Proportion of LT in LT lane group, PLT						
Proportion of LT in opposing flow, PLTo						
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)						
Lost time for LT lane group, tL						

Computation

LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600

Opposing lane util. factor, fLUo	0.95	0.95

Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)

gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g

Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)

Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]

gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)

gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf

n=Max(gq-gf)/2,0)

PTHo=1-PLTo

PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]

EL1 (refer to Exhibit C16-3)

EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)

fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g

gdiff=max(gq-gf,0)

fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)

flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)

or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**

Left-turn adjustment, fLT		0.812

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.

* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.

** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.

For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET
for shared lefts

Input

			EB	WB	NB	SB
Cycle length, C	110.0	sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)						
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)						
Opposing effective green time, go (s)						
Number of lanes in LT lane group, N						
Number of lanes in opposing approach, No						
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)						
Proportion of LT in LT lane group, PLT			0.000	0.000		
Proportion of LT in opposing flow, PLTo						
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)						
Lost time for LT lane group, tL						

Computation

LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600

Opposing lane util. factor, fLUo	0.95	0.95

Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)

gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf
n=Max(gq-gf)/2,0)
PTHo=1-PLTo
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]
EL1 (refer to Exhibit C16-3)
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g
gdiff=max(gq-gf,0)
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**
Left-turn adjustment, fLT

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.
* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.
** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.
For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

SUPPLEMENTAL PEDESTRIAN-BICYCLE EFFECTS WORKSHEET

Permitted Left Turns

	EB	WB	NB	SB
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Pedestrian flow rate, Vpedg (p/h)				
OCCpedg				
Opposing queue clearing green, gq (s)				
Eff. ped. green consumed by opp. veh. queue, gq/gp				
OCCpedu				
Opposing flow rate, Vo (veh/h)				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion of left turns, PLT				
Proportion of left turns using protected phase, PLTA				
Left-turn adjustment, fLpb				

Permitted Right Turns

Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Conflicting bicycle volume, Vbic (bicycles/h)				
Vpedg				
OCCpedg				
Effective green, g (s)				
Vbicg				
OCCbicg				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion right-turns, PRT				
Proportion right-turns using protected phase, PRTA				
Right turn adjustment, fRpb				

SUPPLEMENTAL UNIFORM DELAY WORKSHEET

		EBLT	WBLT	NBLT	SBLT
Cycle length, C	110.0 sec				
Adj. LT vol from Vol Adjustment Worksheet, v					
v/c ratio from Capacity Worksheet, X					
Protected phase effective green interval, g (s)					
Opposing queue effective green interval, gq					
Unopposed green interval, gu					
Red time r=(C-g-gq-gu)					
Arrival rate, qa=v/(3600(max[X,1.0]))					
Protected ph. departure rate, Sp=s/3600					
Permitted ph. departure rate, Ss=s(gq+gu)/(gu*3600)					
XPerm					
XProt					
Case					
Queue at beginning of green arrow, Qa					
Queue at beginning of unsaturated green, Qu					
Residual queue, Qr					
Uniform Delay, d1					

DELAY/LOS WORKSHEET WITH INITIAL QUEUE

Appr/ Lane Group	Initial Unmet Demand Q veh	Dur. Unmet Demand t hrs.	Uniform Delay Unadj. ds	Uniform Delay Adj. d1 sec	Initial Queue Param. u	Final Unmet Demand Q veh	Initial Queue Delay d3 sec	Lane Group Delay d sec
Eastbound								
Westbound								
Northbound								
Southbound								

Intersection Delay 71.2 sec/veh Intersection LOS E

BACK OF QUEUE WORKSHEET

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
LaneGroup		TR		L	T		L	R				
Init Queue		0.0		0.0	0.0		0.0	0.0				
Flow Rate		850		28	848		296	157				
So		1900		1900	1900		1900	1900				
No.Lanes	0	2	0	2	2	0	2	1	0	0	0	
SL		1774		1769	1844		1787	1583				
LnCapacity		806		289	1207		487	432				
Flow Ratio		0.48		0.02	0.46		0.17	0.10				
v/c Ratio		1.05		0.10	0.70		0.61	0.36				
Grn Ratio		0.45		0.16	0.65		0.27	0.27				

I Factor	1.000	1.000	1.000	
AT or PVG	3	3 3	3 3	
Pltn Ratio	1.00	1.00 1.00	1.00 1.00	
PF2	1.00	1.00 1.00	1.00 1.00	
Q1	26.0	0.7 16.6	7.9 3.9	
kB	0.7	0.4 0.9	0.5 0.5	
Q2	30.8	0.1 2.1	0.7 0.2	
Q Average	56.7	0.8 18.7	8.6 4.1	
Q Spacing	25.0	25.0 25.0	25.0 25.0	
Q Storage	0	0 0	0 0	
Q S Ratio				
70th Percentile Output:				
fB%	1.1	1.2 1.2	1.2 1.2	
BOQ	63.8	1.0 21.7	10.2 4.9	
QSRatio				
85th Percentile Output:				
fB%	1.3	1.6 1.5	1.5 1.6	
BOQ	76.3	1.3 27.3	13.1 6.4	
QSRatio				
90th Percentile Output:				
fB%	1.4	1.8 1.6	1.7 1.7	
BOQ	80.8	1.4 29.1	14.3 7.1	
QSRatio				
95th Percentile Output:				
fB%	1.5	2.1 1.7	1.9 2.0	
BOQ	86.6	1.6 32.0	16.1 8.1	
QSRatio				
98th Percentile Output:				
fB%	1.7	2.6 1.9	2.2 2.4	
BOQ	97.2	2.1 36.2	19.1 10.0	
QSRatio				

ERROR MESSAGES

No errors to report.

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-3, PR- 923

4:15 – 5:15 P M

CONDICIÓN EXISTENTE

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1c

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency: Trafffic Engineer Consultant
Date: 10/09/2007
Period: 4:15 - 5:15 P M
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Existente P M
E/W St: PR-3

Inter.: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisd: Humacao
Year : 2007
N/S St: PR-923

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Volume		1363	775	73	1219		471		92			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			20						10			

Duration 1.00 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4			5	6	7	8
EB Left					NB	Left	A			
Thru		A				Thru				
Right		A				Right	A			
Peds						Peds				
WB Left	A				SB	Left				
Thru	A	A				Thru				
Right						Right				
Peds						Peds				
NB Right					EB	Right				
SB Right					WB	Right				
Green	10.0	60.0					18.0			
Yellow	4.0	4.0					4.0			
All Red	0.0	0.0					0.0			

Cycle Length: 100.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	1999	3332	1.18	0.60	342.0	F	342.0	F
Westbound								
L	343	3433	0.24	0.10	41.9	D		
T	2594	3505	0.50	0.74	5.5	A	7.7	A
Northbound								
L	618	3433	0.92	0.18	65.0	E		
							60.1	E
R	285	1583	0.44	0.18	37.6	D		
Southbound								

Intersection Delay = 193.2 (sec/veh) Intersection LOS = F

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Trafffic Engineer Consultant
Date Performed: 10/09/2007
Analysis Time Period: 4:15 - 5:15 P M
Intersection: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisdiction: Humacao
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Existente P M

East/West Street: PR-3
North/South Street: PR-923

VOLUME DATA

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume		1363	775	73	1219		471		92			
% Heavy Veh		3	2	2	3		2		2			
PHF		0.89	0.92	0.87	0.93		0.83		0.66			
PK 15 Vol		382	211	21	326		142		35			
Hi Ln Vol												
% Grade		0			0			0				
Ideal Sat		1900		1900	1900		1900		1900			
ParkExist												
NumPark												
No. Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			20						10			
Adj Flow		2350		84	1304		568		125			
%InSharedLn												
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs	0.350			0.000					1.000			
Peds Bikes	0						0			0		
Buses		0		0	0		0		0			
%InProtPhase												

Duration 1.00 Area Type: All other areas

OPERATING PARAMETERS

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Init Unmet		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0			
Arriv. Type		3		3	3		3		3			
Unit Ext.		3.0		3.0	3.0		3.0		3.0			
I Factor		1.000			1.000			1.000				
Lost Time		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ext of g		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ped Min g		3.2						3.2			3.2	

PHASE DATA

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left					NB Left	A		
Thru		A			Thru			
Right		A			Right	A		
Peds					Peds			
WB Left	A				SB Left			
Thru	A	A			Thru			
Right					Right			
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	10.0	60.0			18.0			
Yellow	4.0	4.0			4.0			
All Red	0.0	0.0			0.0			

Cycle Length: 100.0 secs

VOLUME ADJUSTMENT AND SATURATION FLOW WORKSHEET

Volume Adjustment

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume, V		1363	775	73	1219		471		92			
PHF		0.89	0.92	0.87	0.93		0.83		0.66			
Adj flow		1528	822	84	1304		568		125			
No. Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
Lane group		TR		L	T		L		R			
Adj flow		2350		84	1304		568		125			
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs	0.350			0.000					1.000			

Saturation Flow Rate (see Exhibit 16-7 to determine the adjustment factors)

	Eastbound		Westbound			Northbound				Southbound	
LG	TR		L	T		L		R			
So	1900		1900	1900		1900		1900			
Lanes 0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
fW	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fHV	0.974		0.980	0.971		0.980		0.980			
fG	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fP	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fBB	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fA	1.00		1.00	1.00		1.00		1.00			
fLU	0.95		0.97	0.95		0.97		1.00			
fRT	0.948			1.000				0.850			
fLT	1.000		0.950	1.000		0.950					
Sec.											
fLpb	1.000		1.000	1.000		1.000					
fRpb	1.000			1.000				1.000			
S	3332		3433	3505		3433		1583			
Sec.											

CAPACITY AND LOS WORKSHEET

Capacity Analysis and Lane Group Capacity

Appr/ Mvmt	Lane Group	Adj Flow Rate (v)	Adj Sat Flow Rate (s)	Flow Ratio (v/s)	Green Ratio (g/C)	--Lane Group-- Capacity (c)	v/c Ratio

Eastbound								
Prot								
Perm								
Left								
Prot								
Perm								
Thru	TR	2350	3332	#	0.71	0.60	1999	1.18
Right								
Westbound								
Prot								
Perm								
Left	L	84	3433	#	0.02	0.10	343	0.24
Prot								
Perm								
Thru	T	1304	3505		0.37	0.74	2594	0.50
Right								
Northbound								
Prot								
Perm								
Left	L	568	3433	#	0.17	0.18	618	0.92
Prot								
Perm								
Thru								
Right	R	125	1583		0.08	0.18	285	0.44
Southbound								
Prot								
Perm								
Left								
Prot								
Perm								
Thru								
Right								

Sum of flow ratios for critical lane groups, Yc = Sum (v/s) = 0.90
Total lost time per cycle, L = 12.00 sec
Critical flow rate to capacity ratio, Xc = (Yc)(C)/(C-L) = 1.02

Control Delay and LOS Determination

Appr/ Lane Grp	Ratios v/c	Ratios g/C	Unf Del d1	Prog Adj Fact	Lane Grp Cap	Incremental Factor k	Incremental Del d2	Res Del d3	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound												
TR	1.18	0.60	20.0	1.000	1999	0.50	322.0	0.0	342.0	F	342.0	F
Westbound												
L	0.24	0.10	41.5	1.000	343	0.11	0.4	0.0	41.9	D		
T	0.50	0.74	5.4	1.000	2594	0.11	0.2	0.0	5.5	A	7.7	A
Northbound												
L	0.92	0.18	40.3	1.000	618	0.44	24.7	0.0	65.0	E		
											60.1	E
R	0.44	0.18	36.5	1.000	285	0.11	1.1	0.0	37.6	D		
Southbound												

Intersection delay = 193.2 (sec/veh) Intersection LOS = F

SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET
for exclusive lefts

Input

		EB	WB	NB	SB
Cycle length, C	100.0 sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)					
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)					
Opposing effective green time, go (s)					
Number of lanes in LT lane group, N					
Number of lanes in opposing approach, No					
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)					
Proportion of LT in LT lane group, PLT					
Proportion of LT in opposing flow, PLTo					
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)					
Lost time for LT lane group, tL					
Computation					
LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600					
Opposing lane util. factor, fLUo		0.95	0.95		
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)					
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g					
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)					
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]					
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)					
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf					
n=Max(gq-gf)/2,0)					
PTHo=1-PLTo					
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]					
EL1 (refer to Exhibit C16-3)					
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)					
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g					
gdiff=max(gq-gf,0)					
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)					
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)					
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**					
Left-turn adjustment, fLT			0.504		

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.

* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.

** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.

For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET
for shared lefts

Input

		EB	WB	NB	SB
Cycle length, C	100.0 sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)					
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)					
Opposing effective green time, go (s)					
Number of lanes in LT lane group, N					
Number of lanes in opposing approach, No					
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)					
Proportion of LT in LT lane group, PLT		0.000	0.000		
Proportion of LT in opposing flow, PLTo					
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)					
Lost time for LT lane group, tL					
Computation					
LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600					
Opposing lane util. factor, fLUo		0.95	0.95		
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)					

gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf
n=Max(gq-gf)/2,0)
PTHo=1-PLTo
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]
EL1 (refer to Exhibit C16-3)
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g
gdiff=max(gq-gf,0)
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**
Left-turn adjustment, fLT

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.
* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.
** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.
For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

SUPPLEMENTAL PEDESTRIAN-BICYCLE EFFECTS WORKSHEET

Permitted Left Turns

	EB	WB	NB	SB
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Pedestrian flow rate, Vpedg (p/h)				
OCCpedg				
Opposing queue clearing green, gq (s)				
Eff. ped. green consumed by opp. veh. queue, gq/gp				
OCCpedu				
Opposing flow rate, Vo (veh/h)				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion of left turns, PLT				
Proportion of left turns using protected phase, PLTA				
Left-turn adjustment, fLpb				
Permitted Right Turns				
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Conflicting bicycle volume, Vbic (bicycles/h)				
Vpedg				
OCCpedg				
Effective green, g (s)				
Vbicg				
OCCbicg				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion right-turns, PRT				
Proportion right-turns using protected phase, PRTA				
Right turn adjustment, fRpb				

SUPPLEMENTAL UNIFORM DELAY WORKSHEET

		EBLT	WBLT	NBLT	SBLT
Cycle length, C	100.0 sec				
Adj. LT vol from Vol Adjustment Worksheet, v					
v/c ratio from Capacity Worksheet, X					
Protected phase effective green interval, g (s)					
Opposing queue effective green interval, gq					
Unopposed green interval, gu					
Red time r=(C-g-gq-gu)					
Arrival rate, qa=v/(3600(max[X,1.0]))					
Protected ph. departure rate, Sp=s/3600					
Permitted ph. departure rate, Ss=s(gq+gu)/(gu*3600)					
XPerm					
XProt					
Case					
Queue at beginning of green arrow, Qa					
Queue at beginning of unsaturated green, Qu					
Residual queue, Qr					
Uniform Delay, d1					

DELAY/LOS WORKSHEET WITH INITIAL QUEUE

Appr/ Lane Group	Initial Unmet Demand Q veh	Dur. Unmet Demand t hrs.	Uniform Delay Unadj. ds	Uniform Delay Adj. d1 sec	Initial Queue Param. u	Final Unmet Demand Q veh	Initial Queue Delay d3 sec	Lane Group Delay d sec
Eastbound								
Westbound								
Northbound								
Southbound								

Intersection Delay 193.2 sec/veh Intersection LOS F

BACK OF QUEUE WORKSHEET

	Eastbound	Westbound	Northbound	Southbound
LaneGroup	TR	L T	L R	
Init Queue	0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	
Flow Rate	1236	43 686	292 125	
So	1900	1900 1900	1900 1900	
No.Lanes	0 2 0	2 2 0	2 0 1	0 0 0
SL	1753	1769 1844	1769 1583	
LnCapacity	1052	176 1365	318 285	
Flow Ratio	0.71	0.02 0.37	0.17 0.08	
v/c Ratio	1.17	0.24 0.50	0.92 0.44	
Grn Ratio	0.60	0.10 0.74	0.18 0.18	

I Factor	1.000		1.000			1.000			
AT or PVG	3	3	3		3		3		
Pltn Ratio	1.00	1.00	1.00		1.00		1.00		
PF2	1.00	1.00	1.00		1.00		1.00		
Q1	34.3	1.1	7.9		8.0		3.1		
kB	0.8	0.3	0.9		0.4		0.3		
Q2	96.8	0.1	0.9		3.3		0.3		
Q Average	131.2		1.2	8.8		11.3		3.4	
Q Spacing	25.0	25.0	25.0		25.0		25.0		
Q Storage	0	0	0		0		0		
Q S Ratio									
70th Percentile Output:									
fB%	1.1	1.2	1.2		1.2		1.2		
BOQ	144.8		1.4	10.4		13.3		4.0	
QSRatio									
85th Percentile Output:									
fB%	1.3	1.6	1.5		1.5		1.6		
BOQ	171.0		1.9	13.4		17.0		5.3	
QSRatio									
90th Percentile Output:									
fB%	1.4	1.8	1.7		1.6		1.7		
BOQ	183.7		2.1	14.6		18.4		5.8	
QSRatio									
95th Percentile Output:									
fB%	1.5	2.1	1.9		1.8		2.0		
BOQ	196.8		2.4	16.4		20.5		6.7	
QSRatio									
98th Percentile Output:									
fB%	1.7	2.6	2.2		2.1		2.5		
BOQ	223.0		3.1	19.4		23.9		8.3	
QSRatio									

ERROR MESSAGES

No errors to report.

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y ACCESO AL AEROPUERTO

7:00 – 8:00 A M

CONDICIÓN EXISTENTE

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: PR-923 y Acceso al Aeropuerto
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Existente A M
East/West Street: Acceso al Aeropuerto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	398	0	15	27	0	220
Peak-Hour Factor, PHF	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hourly Flow Rate, HFR	398	0	15	27	0	220
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	0	0	0	0	0
Configuration	LTRLR			LTRLR		
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	25		186			
Peak Hour Factor, PHF	0.78		0.88			
Hourly Flow Rate, HFR	32		211			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?		Yes				
Storage		2				
RT Channelized?						
Lanes	0		0			
Configuration		LR				

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	398	27		243				
C(m) (vph)	1349	1603		1252				
v/c	0.30	0.02		0.19				
95% queue length	1.25	0.05		0.72				
Control Delay	8.8	7.3		9.4				
LOS	A	A		A				
Approach Delay				9.4				
Approach LOS				A				

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: PR-923 y Acceso al Aeropuerto
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Existente A M
East/West Street: Acceso al Aeropuerto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	398	0	15	27	0	220
Peak-Hour Factor, PHF	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Peak-15 Minute Volume	100	0	4	7	0	55
Hourly Flow Rate, HFR	398	0	15	27	0	220
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	0	0	0	0	0
Configuration	LTRLR			LTRLR		
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	25		186			
Peak Hour Factor, PHF	0.78		0.88			
Peak-15 Minute Volume	8		53			
Hourly Flow Rate, HFR	32		211			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?		Yes				
Storage		2				
RT Channelized?						
Lanes	0		0			
Configuration		LR				

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	0	0
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	0
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	1900
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	1700
Number of major street through lanes:	0	0

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		4.1	4.1	3.1*		3.2*			
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2	2	0		0			
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00	0.00	0.70		0.00			
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage	4.1	4.1	2.4		3.2			
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20	2.20	3.50		3.30			
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2	2	0		0			
t(f)	2.2	2.2	3.5		3.3			

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	220	15	968		8			
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		0						
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	8	
Potential Capacity	1087	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1087	
Probability of Queue free St.	0.81	1.00

Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows	15	220
Potential Capacity	1603	1349
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1603	1349
Probability of Queue free St.	0.98	0.70
Maj L-Shared Prob Q free St.	0.98	0.70

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.69	0.69
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows	968	
Potential Capacity	833	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.69
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.76
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.69	0.61
Movement Capacity	577	

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.69	0.69
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	968	
Potential Capacity	833	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.69
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.76
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.69	0.61
Movement Capacity	577	

Results for Two-stage process:	
a	
y	
C t	577

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	32		211			
Movement Capacity (vph)	577		1087			
Shared Lane Capacity (vph)		974				

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	577		1087			
Volume	32		211			
Delay	11.6		9.1			
Q sep	0.10		0.53			
Q sep +1	1.10		1.53			
round (Qsep +1)	1		2			

n max	2
C sh	974
SUM C sep	1252
n	2
C act	1252

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	398	27		243				
C(m) (vph)	1349	1603		1252				
v/c	0.30	0.02		0.19				
95% queue length	1.25	0.05		0.72				
Control Delay	8.8	7.3		9.4				
LOS	A	A		A				
Approach Delay				9.4				
Approach LOS				A				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.70	0.98
v(il), Volume for stream 2 or 5	0	0
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	0
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	1900
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	1700
P*(oj)	0.70	0.98
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	8.8	7.3
N, Number of major street through lanes	0	0
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5		

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y ACCESO AL AEROPUERTO

2:30 – 3:30 P M

CONDICIÓN EXISTENTE

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: PR-923 y Acceso al Aeropuerto
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Existente P M
East/West Street: Acceso al Aeropuerto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	303	0	16	93	0	329
Peak-Hour Factor, PHF	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hourly Flow Rate, HFR	303	0	16	93	0	329
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	0	0	0	0	0
Configuration		LTRLR			LTRLR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	13		42			
Peak Hour Factor, PHF	0.65		0.62			
Hourly Flow Rate, HFR	20		68			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?		Yes				
Storage		2				
RT Channelized?						
Lanes	0		0			
Configuration		LR				

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	303	93		88				
C(m) (vph)	1231	1602		1407				
v/c	0.25	0.06		0.06				
95% queue length	0.98	0.18		0.20				
Control Delay	8.9	7.4		9.2				
LOS	A	A		A				
Approach Delay				9.2				
Approach LOS				A				

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: PR-923 y Acceso al Aeropuerto
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Existente P M
East/West Street: Acceso al Aeropuerto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	303	0	16	93	0	329
Peak-Hour Factor, PHF	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Peak-15 Minute Volume	76	0	4	23	0	82
Hourly Flow Rate, HFR	303	0	16	93	0	329
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	0	0	0	0	0
Configuration		LTRLR			LTRLR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	13		42			
Peak Hour Factor, PHF	0.65		0.62			
Peak-15 Minute Volume	5		17			
Hourly Flow Rate, HFR	20		68			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?		Yes				
Storage		2				
RT Channelized?						
Lanes	0		0			
Configuration		LR				

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	0	0
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	0
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	1900
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	1700
Number of major street through lanes:	0	0

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		4.1	4.1	3.1*		3.2*			
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2	2	0		0			
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00	0.00	0.70		0.00			
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage	4.1	4.1	2.4		3.2			
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20	2.20	3.50		3.30			
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2	2	0		0			
t(f)	2.2	2.2	3.5		3.3			

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(ql)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	329	16	964		8			
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		0						
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	8	
Potential Capacity	1087	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1087	
Probability of Queue free St.	0.94	1.00

Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows	16	329
Potential Capacity	1602	1231
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1602	1231
Probability of Queue free St.	0.94	0.75
Maj L-Shared Prob Q free St.	0.94	0.75

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.71	0.71
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows	964	
Potential Capacity	833	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.71
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.78
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.71	0.73
Movement Capacity	592	

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

n max	1
C sh	913
SUM C sep	1407
n	2
C act	1407

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	303	93		88				
C(m) (vph)	1231	1602		1407				
v/c	0.25	0.06		0.06				
95% queue length	0.98	0.18		0.20				
Control Delay	8.9	7.4		9.2				
LOS	A	A		A				
Approach Delay				9.2				
Approach LOS				A				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.75	0.94
v(i1), Volume for stream 2 or 5	0	0
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	0
s(i1), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	1900
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	1700
P*(oj)	0.75	0.94
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	8.9	7.4
N, Number of major street through lanes	0	0
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5		

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y PR-9923

7:15 – 8:15 A M

CONDICIÓN EXISTENTE

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Existente A M
East/West Street: PR-923 Y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Eastbound			Westbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	302	65			84	94
Peak-Hour Factor, PHF	0.69	0.71			0.57	0.65
Hourly Flow Rate, HFR	439	91			147	143
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				42		148
Peak Hour Factor, PHF				0.88		0.86
Hourly Flow Rate, HFR				48		172
Percent Heavy Vehicles				0		2
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	439					48		172
C(m) (vph)	1272					515		985
v/c	0.35					0.09		0.17
95% queue length	1.58					0.31		0.63
Control Delay	9.3					12.7		9.4
LOS	A					B		A
Approach Delay							10.1	
Approach LOS							B	

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Existente A M
East/West Street: PR-923 Y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	302	65			84	94
Peak-Hour Factor, PHF	0.69	0.71			0.57	0.65
Peak-15 Minute Volume	110	23			37	36
Hourly Flow Rate, HFR	439	91			147	143
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration		LT				TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				42		148
Peak Hour Factor, PHF				0.88		0.86
Peak-15 Minute Volume				12		43
Hourly Flow Rate, HFR				48		172
Percent Heavy Vehicles				0		2
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	91	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		4.1					3.1*		3.2*
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2					0		2
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00					0.70		0.00
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage	4.1					2.4		3.2
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					0		2
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	290					1187		218
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1700		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		218
Potential Capacity		985
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		985
Probability of Queue free St.	1.00	0.83

Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows		290
Potential Capacity		1272
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1272
Probability of Queue free St.	1.00	0.65
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.64

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.64	0.64
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows		1187
Potential Capacity		786
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.64	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.72	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.59	0.65
Movement Capacity		515

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.64	0.64
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		1187
Potential Capacity		786
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.64	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.72	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.59	0.65
Movement Capacity		515

Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t		515

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)				48		172
Movement Capacity (vph)				515		985
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				515		985
Volume				48		172
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max	
C sh	
SUM C sep	
n	
C act	

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	439					48		172
C(m) (vph)	1272					515		985
v/c	0.35					0.09		0.17
95% queue length	1.58					0.31		0.63
Control Delay	9.3					12.7		9.4
LOS	A					B		A
Approach Delay							10.1	
Approach LOS							B	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.65	1.00
v(i1), Volume for stream 2 or 5	91	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(i1), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.64	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	9.3	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	3.4	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y PR-9923

2:45 – 3:45 P M

CONDICIÓN EXISTENTE

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Existente P M
East/West Street: PR-923 Y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Eastbound			Westbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	278	86			48	44
Peak-Hour Factor, PHF	0.64	0.57			0.67	0.65
Hourly Flow Rate, HFR	436	152			71	67
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				77		233
Peak Hour Factor, PHF				0.84		0.83
Hourly Flow Rate, HFR				92		280
Percent Heavy Vehicles				0		
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	436					92		280
C(m) (vph)	1446					557		1043
v/c	0.30					0.17		0.27
95% queue length	1.29					0.59		1.10
Control Delay	8.6					12.7		9.7
LOS	A					B		A
Approach Delay							10.5	
Approach LOS							B	

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Existente P M
East/West Street: PR-923 Y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	278	86			48	44
Peak-Hour Factor, PHF	0.64	0.57			0.67	0.65
Peak-15 Minute Volume	109	38			18	17
Hourly Flow Rate, HFR	436	152			71	67
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				77		233
Peak Hour Factor, PHF				0.84		0.83
Peak-15 Minute Volume				23		70
Hourly Flow Rate, HFR				92		280
Percent Heavy Vehicles				0		
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	152	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		4.1					3.1*		3.2*
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2					0		
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00					0.70		0.00
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage	4.1					2.4		3.2*
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					0		
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	138					1128		104
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1700		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								

C(plat,x)

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		104
Potential Capacity		1043
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1043
Probability of Queue free St.	1.00	0.73
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows		138
Potential Capacity		1446
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1446
Probability of Queue free St.	1.00	0.70
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.67
Step 3: TH from Minor St.	**8**	**11**
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.67	0.67
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	**7**	**10**
Conflicting Flows		1128
Potential Capacity		798
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.67	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.75	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.55	0.70
Movement Capacity		557

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		

Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.67	0.67
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		1128
Potential Capacity		798
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.67	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.75	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.55	0.70
Movement Capacity		557

Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t		557

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)				92		280
Movement Capacity (vph)				557		1043
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				557		1043
Volume				92		280
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max	
C sh	
SUM C sep	
n	
C act	

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	436					92		280
C(m) (vph)	1446					557		1043
v/c	0.30					0.17		0.27
95% queue length	1.29					0.59		1.10
Control Delay	8.6					12.7		9.7
LOS	A					B		A
Approach Delay							10.5	
Approach LOS							B	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.70	1.00
v(i1), Volume for stream 2 or 5	152	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(i1), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.67	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	8.6	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	2.8	

ESCENARIO FUTURO

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-3 Y PR- 923

7:30 – 8:30 A M

CONDICIÓN FUTURA

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1c

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency: Trafffic Engineer Consultant
Date: 10/09/2007
Period: 7:30 - 8:30 A M
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura A M
E/W St: PR-3

Inter.: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisd: Humacao
Year : 2007
N/S St: PR-923

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Volume		1043	431	44	1466		689		182			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			20						10			

Duration 1.00 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4			5	6	7	8
EB Left					NB	Left	A			
Thru		A				Thru				
Right		A				Right	A			
Peds						Peds				
WB Left	A				SB	Left				
Thru	A	A				Thru				
Right						Right				
Peds						Peds				
NB Right					EB	Right				
SB Right					WB	Right				
Green	13.0	60.0					25.0			
Yellow	3.0	3.0					3.0			
All Red	1.0	1.0					1.0			

Cycle Length: 110.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	1836	3366	1.06	0.55	141.9	F	141.9	F
Westbound								
L	406	3433	0.15	0.12	43.7	D		
T	2453	3505	0.80	0.70	13.2	B	14.1	B
Northbound								
L	788	3467	1.17	0.23	359.2	F		
							296.0	F
R	360	1583	0.64	0.23	42.1	D		
Southbound								

Intersection Delay = 126.1 (sec/veh) Intersection LOS = F

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Trafffic Engineer Consultant
Date Performed: 10/09/2007
Analysis Time Period: 7:30 - 8:30 A M
Intersection: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisdiction: Humacao
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura A M
East/West Street: PR-3 North/South Street: PR-923

VOLUME DATA

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume		1043	431	44	1466		689		182			
% Heavy Veh		3	2	2	3		1		2			
PHF		0.75	0.75	0.75	0.75		0.75		0.75			
PK 15 Vol		348	143	15	489		230		61			
Hi Ln Vol												
% Grade		0			0			0				
Ideal Sat		1900		1900	1900		1900		1900			
ParkExist												
NumPark												
No. Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			20						10			
Adj Flow		1939		59	1956		920		229			
%InSharedLn												
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs	0.282			0.000					1.000			
Peds Bikes	0						0			0		
Buses		0		0	0		0		0			
%InProtPhase												

Duration 1.00 Area Type: All other areas

OPERATING PARAMETERS

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Init Unmet		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0			
Arriv. Type		3		3	3		3		3			
Unit Ext.		3.0		3.0	3.0		3.0		3.0			
I Factor		1.000			1.000			1.000				
Lost Time		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ext of g		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ped Min g		3.2						3.2			3.2	

PHASE DATA

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left					NB Left	A		
Thru		A			Thru			
Right		A			Right	A		
Peds					Peds			
WB Left	A				SB Left			
Thru	A	A			Thru			
Right					Right			
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	13.0	60.0			25.0			
Yellow	3.0	3.0			3.0			
All Red	1.0	1.0			1.0			

Cycle Length: 110.0 secs

VOLUME ADJUSTMENT AND SATURATION FLOW WORKSHEET

Volume Adjustment

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume, V		1043	431	44	1466		689		182			
PHF		0.75	0.75	0.75	0.75		0.75		0.75			
Adj flow		1392	547	59	1956		920		229			
No. Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
Lane group		TR		L	T		L		R			
Adj flow		1939		59	1956		920		229			
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs	0.282			0.000					1.000			

Saturation Flow Rate (see Exhibit 16-7 to determine the adjustment factors)

	Eastbound		Westbound		Northbound		Southbound			
LG	TR		L	T	L		R			
So	1900		1900	1900	1900		1900			
Lanes 0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
fW	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fHV	0.974		0.980	0.971		0.990		0.980			
fG	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fP	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fBB	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fA	1.00		1.00	1.00		1.00		1.00			
fLU	0.95		0.97	0.95		0.97		1.00			
fRT	0.958			1.000				0.850			
fLT	1.000		0.950	1.000		0.950					
Sec.											
fLpb	1.000		1.000	1.000		1.000					
fRpb	1.000			1.000				1.000			
S	3366		3433	3505		3467		1583			
Sec.											

CAPACITY AND LOS WORKSHEET

Capacity Analysis and Lane Group Capacity

Appr/ Mvmt	Lane Group	Adj Flow Rate (v)	Adj Sat Flow Rate (s)	Flow Ratio (v/s)	Green Ratio (g/C)	--Lane Group-- Capacity (c)	v/c Ratio

Eastbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru	TR	1939	3366	# 0.58	0.55	1836	1.06
Right							
Westbound							
Prot							
Perm							
Left	L	59	3433	# 0.02	0.12	406	0.15
Prot							
Perm							
Thru	T	1956	3505	0.56	0.70	2453	0.80
Right							
Northbound							
Prot							
Perm							
Left	L	920	3467	# 0.27	0.23	788	1.17
Prot							
Perm							
Thru							
Right	R	229	1583	0.14	0.23	360	0.64
Southbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru							
Right							

Sum of flow ratios for critical lane groups, Yc = Sum (v/s) = 0.86
Total lost time per cycle, L = 12.00 sec
Critical flow rate to capacity ratio, Xc = (Yc)(C)/(C-L) = 0.96

Control Delay and LOS Determination

Appr/ Lane Grp	Ratios v/c	Ratios g/C	Unf Del d1	Prog Adj Fact	Lane Grp Cap	Incremental Factor k	Incremental Del d2	Res Del d3	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound												
TR	1.06	0.55	25.0	1.000	1836	0.50	116.9	0.0	141.9	F	141.9	F
Westbound												
L	0.15	0.12	43.5	1.000	406	0.11	0.2	0.0	43.7	D		
T	0.80	0.70	11.2	1.000	2453	0.34	2.0	0.0	13.2	B	14.1	B
Northbound												
L	1.17	0.23	42.5	1.000	788	0.50	316.7	0.0	359.2	F		
											296.0	F
R	0.64	0.23	38.4	1.000	360	0.22	3.8	0.0	42.1	D		
Southbound												

Intersection delay = 126.1 (sec/veh) Intersection LOS = F

SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET
for exclusive lefts

Input

			EB	WB	NB	SB
Cycle length, C	110.0	sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)						
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)						
Opposing effective green time, go (s)						
Number of lanes in LT lane group, N						
Number of lanes in opposing approach, No						
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)						
Proportion of LT in LT lane group, PLT						
Proportion of LT in opposing flow, PLTo						
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)						
Lost time for LT lane group, tL						

Computation

LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600		
Opposing lane util. factor, fLUo	0.95	0.95
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)		
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g		
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)		
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]		
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)		
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf		
n=Max(gq-gf)/2,0)		
PTHo=1-PLTo		
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]		
EL1 (refer to Exhibit C16-3)		
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)		
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g		
gdiff=max(gq-gf,0)		
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)		
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)		
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**		
Left-turn adjustment, fLT		

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.

* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.

** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.

For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET
for shared lefts

Input

			EB	WB	NB	SB
Cycle length, C	110.0	sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)						
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)						
Opposing effective green time, go (s)						
Number of lanes in LT lane group, N						
Number of lanes in opposing approach, No						
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)						
Proportion of LT in LT lane group, PLT			0.000	0.000		
Proportion of LT in opposing flow, PLTo						
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)						
Lost time for LT lane group, tL						

Computation

LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600		
Opposing lane util. factor, fLUo	0.95	0.95
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)		

gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf
n=Max(gq-gf)/2,0)
PTHo=1-PLTo
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]
EL1 (refer to Exhibit C16-3)
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g
gdiff=max(gq-gf,0)
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**
Left-turn adjustment, fLT

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.
* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.
** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.
For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

SUPPLEMENTAL PEDESTRIAN-BICYCLE EFFECTS WORKSHEET

Permitted Left Turns

	EB	WB	NB	SB
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Pedestrian flow rate, Vpedg (p/h)				
OCCpedg				
Opposing queue clearing green, gq (s)				
Eff. ped. green consumed by opp. veh. queue, gq/gp				
OCCpedu				
Opposing flow rate, Vo (veh/h)				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion of left turns, PLT				
Proportion of left turns using protected phase, PLTA				
Left-turn adjustment, fLpb				
Permitted Right Turns				
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Conflicting bicycle volume, Vbic (bicycles/h)				
Vpedg				
OCCpedg				
Effective green, g (s)				
Vbicg				
OCCbicg				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion right-turns, PRT				
Proportion right-turns using protected phase, PRTA				
Right turn adjustment, fRpb				

SUPPLEMENTAL UNIFORM DELAY WORKSHEET

	EBLT	WBLT	NBLT	SBLT

Cycle length, C 110.0 sec
Adj. LT vol from Vol Adjustment Worksheet, v
v/c ratio from Capacity Worksheet, X
Protected phase effective green interval, g (s)
Opposing queue effective green interval, gq
Unopposed green interval, gu
Red time r=(C-g-gq-gu)
Arrival rate, qa=v/(3600(max[X,1.0]))
Protected ph. departure rate, Sp=s/3600
Permitted ph. departure rate, Ss=s(gq+gu)/(gu*3600)
XPerm
XProt
Case
Queue at beginning of green arrow, Qa
Queue at beginning of unsaturated green, Qu
Residual queue, Qr
Uniform Delay, d1

DELAY/LOS WORKSHEET WITH INITIAL QUEUE

Appr/ Lane Group	Initial Unmet Demand Q veh	Dur. Unmet Demand t hrs.	Uniform Delay Unadj. ds	Uniform Delay Adj. d1 sec	Initial Queue Param. u	Final Unmet Demand Q veh	Initial Queue Delay d3 sec	Lane Group Delay d sec
Eastbound								
Westbound								
Northbound								
Southbound								

Intersection Delay 126.1 sec/veh Intersection LOS F

BACK OF QUEUE WORKSHEET

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
LaneGroup		TR		L	T		L		R			
Init Queue		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0			
Flow Rate		1020		30	1029		474		229			
So		1900		1900	1900		1900		1900			
No.Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
SL		1771		1769	1844		1787		1583			
LnCapacity		966		209	1291		406		360			
Flow Ratio		0.58		0.02	0.56		0.27		0.14			
v/c Ratio		1.06		0.14	0.80		1.17		0.64			
Grn Ratio		0.55		0.12	0.70		0.23		0.23			
I Factor		1.000			1.000		1.000					
AT or PVG		3		3	3		3		3			
Pltn Ratio		1.00		1.00	1.00		1.00		1.00			

PF2	1.00	1.00	1.00		1.00		1.00		
Q1	31.2	0.8	21.3		14.5		6.3		
kB	0.8	0.3	0.9		0.5		0.4		
Q2	37.4	0.1	3.5		36.9		0.7		
Q Average	68.6	0.9	24.8		51.4		7.0		
Q Spacing	25.0	25.0	25.0		25.0		25.0		
Q Storage	0	0	0		0		0		
Q S Ratio									
70th Percentile Output:									
fB%	1.1	1.2	1.2		1.1		1.2		
BOQ	76.7	1.0	28.6		58.0		8.3		
QSRatio									
85th Percentile Output:									
fB%	1.3	1.6	1.4		1.4		1.5		
BOQ	91.2	1.4	35.5		69.6		10.8		
QSRatio									
90th Percentile Output:									
fB%	1.4	1.8	1.5		1.4		1.7		
BOQ	96.9	1.6	37.6		73.5		11.9		
QSRatio									
95th Percentile Output:									
fB%	1.5	2.1	1.7		1.5		1.9		
BOQ	103.8		1.8	41.0		78.9		13.4	
QSRatio									
98th Percentile Output:									
fB%	1.7	2.6	1.8		1.7		2.3		
BOQ	116.9		2.3	45.9		88.4		16.1	
QSRatio									

ERROR MESSAGES

No errors to report.

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-3 Y PR- 923

4:15 – 5:15 P M

CONDICIÓN FUTURA

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1c

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency: Trafffic Engineer Consultant
Date: 10/09/2007
Period: 4:15 - 5:15 P M
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura P M
E/W St: PR-3

Inter.: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisd: Humacao
Year : 2007
N/S St: PR-923

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Volume		1363	1052	90	1219		600		117			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			54						6			

Duration 1.00 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4			5	6	7	8
EB Left					NB	Left	A			
Thru		A				Thru				
Right		A				Right	A			
Peds						Peds				
WB Left	A				SB	Left				
Thru	A	A				Thru				
Right						Right				
Peds						Peds				
NB Right					EB	Right				
SB Right					WB	Right				
Green	25.0	45.0					18.0			
Yellow	3.0	3.0					3.0			
All Red	1.0	1.0					1.0			

Cycle Length: 100.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	1483	3296	2.12	0.45	2050	F	2050	F
Westbound								
L	858	3433	0.14	0.25	29.2	C		
T	2594	3505	0.63	0.74	6.8	A	8.3	A
Northbound								
L	624	3467	1.28	0.18	564.3	F		
							481.9	F
R	285	1583	0.52	0.18	38.9	D		
Southbound								

Intersection Delay = 1185 (sec/veh) Intersection LOS = F

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Trafffic Engineer Consultant
Date Performed: 10/09/2007
Analysis Time Period: 4:15 - 5:15 P M
Intersection: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisdiction: Humacao
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura P M
East/West Street: PR-3 North/South Street: PR-923

VOLUME DATA

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume		1363	1052	90	1219		600		117			
% Heavy Veh		3	2	2	3		1		2			
PHF		0.75	0.75	0.75	0.75		0.75		0.74			
PK 15 Vol		454	351	30	406		200		39			
Hi Ln Vol												
% Grade		0			0			0				
Ideal Sat		1900		1900	1900		1900		1900			
ParkExist												
NumPark												
No. Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			54						6			
Adj Flow		3148		120	1624		801		149			
%InSharedLn												
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs	0.423			0.000					1.000			
Peds Bikes	0						0			0		
Buses		0		0	0		0		0			
%InProtPhase												

Duration 1.00 Area Type: All other areas

OPERATING PARAMETERS

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Init Unmet		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0			
Arriv. Type		3		3	3		3		3			
Unit Ext.		3.0		3.0	3.0		3.0		3.0			
I Factor		1.000			1.000			1.000				
Lost Time		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ext of g		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ped Min g		3.2						3.2			3.2	

PHASE DATA

Phase Combination 1 2 3 4 | 5 6 7 8

EB	Left			NB	Left	A	
	Thru		A		Thru		
	Right		A		Right	A	
	Peds				Peds		
WB	Left	A		SB	Left		
	Thru	A	A		Thru		
	Right				Right		
	Peds				Peds		
NB	Right			EB	Right		
SB	Right			WB	Right		

Green	25.0	45.0		18.0
Yellow	3.0	3.0		3.0
All Red	1.0	1.0		1.0

Cycle Length: 100.0 secs

VOLUME ADJUSTMENT AND SATURATION FLOW WORKSHEET

Volume Adjustment

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume, V		1363	1052	90	1219		600		117			
PHF		0.75	0.75	0.75	0.75		0.75		0.74			
Adj flow		1816	1332	120	1624		801		149			
No. Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
Lane group		TR		L	T		L		R			
Adj flow		3148		120	1624		801		149			
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs	0.423			0.000					1.000			

Saturation Flow Rate (see Exhibit 16-7 to determine the adjustment factors)

	Eastbound		Westbound			Northbound		Southbound			
LG	TR		L	T		L		R			
So	1900		1900	1900		1900		1900			
Lanes 0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
fW	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fHV	0.975		0.980	0.971		0.990		0.980			
fG	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fP	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fBB	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fA	1.00		1.00	1.00		1.00		1.00			
fLU	0.95		0.97	0.95		0.97		1.00			
fRT	0.937			1.000				0.850			
fLT	1.000		0.950	1.000		0.950					
Sec.											
fLpb	1.000		1.000	1.000		1.000					
fRpb	1.000			1.000				1.000			
S	3296		3433	3505		3467		1583			
Sec.											

CAPACITY AND LOS WORKSHEET

Capacity Analysis and Lane Group Capacity

Appr/ Mvmt	Lane Group	Adj Flow Rate (v)	Adj Sat Flow Rate (s)	Flow Ratio (v/s)	Green Ratio (g/C)	--Lane Group-- Capacity (c)	v/c Ratio
Eastbound							
	Prot						

Perm								
Left								
Prot								
Perm								
Thru	TR	3148	3296	#	0.96	0.45	1483	2.12
Right								
Westbound								
Prot								
Perm								
Left	L	120	3433	#	0.03	0.25	858	0.14
Prot								
Perm								
Thru	T	1624	3505		0.46	0.74	2594	0.63
Right								
Northbound								
Prot								
Perm								
Left	L	801	3467	#	0.23	0.18	624	1.28
Prot								
Perm								
Thru								
Right	R	149	1583		0.09	0.18	285	0.52
Southbound								
Prot								
Perm								
Left								
Prot								
Perm								
Thru								
Right								

Sum of flow ratios for critical lane groups, Yc = Sum (v/s) = 1.22
Total lost time per cycle, L = 12.00 sec
Critical flow rate to capacity ratio, Xc = (Yc)(C)/(C-L) = 1.39

Control Delay and LOS Determination

Appr/ Lane Grp	Ratios v/c	Ratios g/C	Unf Del d1	Prog Adj Fact	Lane Grp Cap	Incremental Factor k	Incremental Del d2	Res Del d3	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound												
TR	2.12	0.45	27.5	1.000	1483	0.50	2023	0.0	2050	F	2050	F
Westbound												
L	0.14	0.25	29.1	1.000	858	0.11	0.1	0.0	29.2	C		
T	0.63	0.74	6.3	1.000	2594	0.21	0.5	0.0	6.8	A	8.3	A
Northbound												
L	1.28	0.18	41.0	1.000	624	0.50	523.3	0.0	564.3	F		
											481.9	F
R	0.52	0.18	37.1	1.000	285	0.13	1.8	0.0	38.9	D		
Southbound												

Intersection delay = 1185 (sec/veh) Intersection LOS = F

SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET
for exclusive lefts

Input

			EB	WB	NB	SB
Cycle length, C	100.0	sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)						
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)						
Opposing effective green time, go (s)						
Number of lanes in LT lane group, N						
Number of lanes in opposing approach, No						
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)						
Proportion of LT in LT lane group, PLT						
Proportion of LT in opposing flow, PLTo						
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)						
Lost time for LT lane group, tL						
Computation						
LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600						
Opposing lane util. factor, fLUo			0.95	0.95		
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)						
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g						
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)						
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]						
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)						
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf						
n=Max(gq-gf)/2,0)						
PTHo=1-PLTo						
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]						
EL1 (refer to Exhibit C16-3)						
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)						
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g						
gdiff=max(gq-gf,0)						
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)						
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)						
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**						
Left-turn adjustment, fLT						

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.

* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.

** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.

For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET
for shared lefts

Input

			EB	WB	NB	SB
Cycle length, C	100.0	sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)						
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)						
Opposing effective green time, go (s)						
Number of lanes in LT lane group, N						
Number of lanes in opposing approach, No						
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)						
Proportion of LT in LT lane group, PLT			0.000	0.000		
Proportion of LT in opposing flow, PLTo						
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)						
Lost time for LT lane group, tL						
Computation						
LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600						
Opposing lane util. factor, fLUo			0.95	0.95		
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)						

gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf
n=Max(gq-gf)/2,0)
PTHo=1-PLTo
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]
EL1 (refer to Exhibit C16-3)
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g
gdiff=max(gq-gf,0)
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**
Left-turn adjustment, fLT

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.
* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.
** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.
For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

SUPPLEMENTAL PEDESTRIAN-BICYCLE EFFECTS WORKSHEET

Permitted Left Turns

	EB	WB	NB	SB
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Pedestrian flow rate, Vpedg (p/h)				
OCCpedg				
Opposing queue clearing green, gq (s)				
Eff. ped. green consumed by opp. veh. queue, gq/gp				
OCCpedu				
Opposing flow rate, Vo (veh/h)				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion of left turns, PLT				
Proportion of left turns using protected phase, PLTA				
Left-turn adjustment, fLpb				
Permitted Right Turns				
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Conflicting bicycle volume, Vbic (bicycles/h)				
Vpedg				
OCCpedg				
Effective green, g (s)				
Vbicg				
OCCbicg				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion right-turns, PRT				
Proportion right-turns using protected phase, PRTA				
Right turn adjustment, fRpb				

SUPPLEMENTAL UNIFORM DELAY WORKSHEET

			EBLT	WBLT	NBLT	SBLT
Cycle length, C	100.0	sec				
Adj. LT vol from Vol Adjustment Worksheet, v						
v/c ratio from Capacity Worksheet, X						
Protected phase effective green interval, g (s)						
Opposing queue effective green interval, gq						
Unopposed green interval, gu						
Red time r=(C-g-gq-gu)						
Arrival rate, qa=v/(3600(max[X,1.0]))						
Protected ph. departure rate, Sp=s/3600						
Permitted ph. departure rate, Ss=s(gq+gu)/(gu*3600)						
XPerm						
XProt						
Case						
Queue at beginning of green arrow, Qa						
Queue at beginning of unsaturated green, Qu						
Residual queue, Qr						
Uniform Delay, d1						

DELAY/LOS WORKSHEET WITH INITIAL QUEUE

Appr/ Lane Group	Initial Unmet Demand Q veh	Dur. Unmet Demand t hrs.	Uniform Delay Unadj. ds	Uniform Delay Adj. d1 sec	Initial Queue Param. u	Final Unmet Demand Q veh	Initial Queue Delay d3 sec	Lane Group Delay d sec
Eastbound								
Westbound								
Northbound								
Southbound								

Intersection Delay 1185 sec/veh Intersection LOS F

BACK OF QUEUE WORKSHEET

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
LaneGroup		TR		L	T		L		R			
Init Queue		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0			
Flow Rate		1656		61	854		412		149			
So		1900		1900	1900		1900		1900			
No.Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
SL		1734		1769	1844		1787		1583			
LnCapacity		780		442	1365		321		285			
Flow Ratio		0.96		0.03	0.46		0.23		0.09			
v/c Ratio		2.12		0.14	0.63		1.28		0.52			
Grn Ratio		0.45		0.25	0.74		0.18		0.18			

I Factor	1.000		1.000			1.000				
AT or PVG	3	3	3		3		3			
Pltn Ratio	1.00	1.00	1.00		1.00		1.00			
PF2	1.00	1.00	1.00		1.00		1.00			
Q1	46.0	1.3	11.5		11.4		3.7			
kB	0.6	0.5	0.9		0.4		0.3			
Q2	439.2		0.1	1.5		47.1		0.4		
Q Average	485.2		1.4	13.0		58.6		4.1		
Q Spacing	25.0	25.0	25.0		25.0		25.0			
Q Storage	0	0	0		0		0			
Q S Ratio										
70th Percentile Output:										
fB%	1.1	1.2	1.2		1.1		1.2			
BOQ	533.7		1.7	15.2		65.8		4.9		
QSRatio										
85th Percentile Output:										
fB%	1.3	1.6	1.5		1.3		1.6			
BOQ	630.8		2.2	19.4		78.6		6.4		
QSRatio										
90th Percentile Output:										
fB%	1.4	1.8	1.6		1.4		1.7			
BOQ	679.3		2.5	20.9		83.3		7.1		
QSRatio										
95th Percentile Output:										
fB%	1.5	2.1	1.8		1.5		2.0			
BOQ	727.8		2.9	23.2		89.2		8.2		
QSRatio										
98th Percentile Output:										
fB%	1.7	2.6	2.1		1.7		2.4			
BOQ	824.8		3.6	26.8		100.2			10.0	
QSRatio										

ERROR MESSAGES

No errors to report.

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR- 923 Y ACCESO AL AEROPUERTO

7:00 – 8:00 A M

CONDICIÓN FUTURA

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: PR-923 y Acceso al Aeropuerto
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura A M
East/West Street: Acceso al Aeropuerto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	734	0	15	27	0	284
Peak-Hour Factor, PHF	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hourly Flow Rate, HFR	734	0	15	27	0	284
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	0	0	0	0	0
Configuration		LTRLR			LTRLR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	25		186			
Peak Hour Factor, PHF	0.78		0.88			
Hourly Flow Rate, HFR	32		211			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?		Yes				
Storage		2				
RT Channelized?						
Lanes	0		0			
Configuration		LR				

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	734	27		243				
C(m) (vph)	1278	1603		1252				
v/c	0.57	0.02		0.19				
95% queue length	3.99	0.05		0.72				
Control Delay	11.6	7.3		10.4				
LOS	B	A		B				
Approach Delay				10.4				
Approach LOS				B				

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: PR-923 y Acceso al Aeropuerto
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura A M
East/West Street: Acceso al Aeropuerto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1 L	2 T	3 R	4 L	5 T	6 R
Volume	734	0	15	27	0	284
Peak-Hour Factor, PHF	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Peak-15 Minute Volume	184	0	4	7	0	71
Hourly Flow Rate, HFR	734	0	15	27	0	284
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	0	0	0	0	0
Configuration		LTRLR			LTRLR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
Volume	25		186			
Peak Hour Factor, PHF	0.78		0.88			
Peak-15 Minute Volume	8					
Hourly Flow Rate, HFR	32		211			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?		Yes				
Storage		2				
RT Channelized?						
Lanes	0		0			
Configuration		LR				

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							

Movement		1	4	7	8	9	10	11	12
		L	L	L	T	R	L	T	R
t(c,base)		4.1	4.1	3.1*		3.2*			
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2	2	0		0			
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00	0.00	0.70		0.00			
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage	4.1	4.1	2.4		3.2			
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
t(f,base)	2.20	2.20	3.50		3.30			
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2	2	0		0			
t(f)	2.2	2.2	3.5		3.3			

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				
g(q2)				
g(q)				

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p		0.000		0.000

Through

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	0	0
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	0
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	1900
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	1700
Number of major street through lanes:	0	0

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
V c,x	284	15	1672		8			
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s	0							
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	8	
Potential Capacity	1087	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1087	
Probability of Queue free St.	0.81	1.00

Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows	15	284
Potential Capacity	1603	1278
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1603	1278
Probability of Queue free St.	0.98	0.43
Maj L-Shared Prob Q free St.	0.98	0.43

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		

Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.42	0.42
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows	1672	
Potential Capacity	683	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.42
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.54
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.42	0.43
Movement Capacity	286	

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.42	0.42
Movement Capacity		
Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1672	
Potential Capacity	683	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.42
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.54

Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.42	0.43
Movement Capacity	286	

Results for Two-stage process:

a	
y	
C t	286

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	32		211			
Movement Capacity (vph)	286		1087			
Shared Lane Capacity (vph)		794				

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	286		1087			
Volume	32		211			
Delay	19.2		9.1			
Q sep	0.17		0.53			
Q sep +1	1.17		1.53			
round (Qsep +1)	1		2			

n max	2
C sh	794
SUM C sep	1252
n	2
C act	1252

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	734	27		243				
C(m) (vph)	1278	1603		1252				
v/c	0.57	0.02		0.19				
95% queue length	3.99	0.05		0.72				
Control Delay	11.6	7.3		10.4				
LOS	B	A		B				
Approach Delay				10.4				
Approach LOS				B				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.43	0.98
v(i1), Volume for stream 2 or 5	0	0
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	0
s(i1), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	1900
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	1700
P*(oj)	0.43	0.98
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	11.6	7.3
N, Number of major street through lanes	0	0
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5		

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR- 923 Y ACCESO AL AEROPUERTO

2:30 – 3:30 P M

CONDICIÓN FUTURA

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: PR-923 y Acceso al Aeropuerto
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura P M
East/West Street: Acceso al Aeropuerto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	457	0	16	93	0	619
Peak-Hour Factor, PHF	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hourly Flow Rate, HFR	457	0	16	93	0	619
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	0	0	0	0	0
Configuration		LTRLR			LTRLR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	13		42			
Peak Hour Factor, PHF	0.65		0.62			
Hourly Flow Rate, HFR	20		68			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?		Yes				
Storage		2				
RT Channelized?						
Lanes	0		0			
Configuration		LR				

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	457	93		88				
C(m) (vph)	961	1602		1407				
v/c	0.48	0.06		0.06				
95% queue length	2.69	0.18		0.20				
Control Delay	12.1	7.4		10.1				
LOS	B	A		B				
Approach Delay				10.1				
Approach LOS				B				

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: PR-923 y Acceso al Aeropuerto
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura P M
East/West Street: Acceso al Aeropuerto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	457	0	16	93	0	619
Peak-Hour Factor, PHF	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Peak-15 Minute Volume	114	0	4	23	0	155
Hourly Flow Rate, HFR	457	0	16	93	0	619
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	0	0	0	0	0
Configuration		LTRLR			LTRLR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	13		42			
Peak Hour Factor, PHF	0.65		0.62			
Peak-15 Minute Volume	5		17			
Hourly Flow Rate, HFR	20		68			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?		Yes				
Storage		2				
RT Channelized?						
Lanes	0		0			
Configuration		LR				

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16

Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	0	0
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	0
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	1900
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	1700
Number of major street through lanes:	0	0

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		4.1	4.1	3.1*		3.2*			
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2	2	0		0			
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00	0.00	0.70		0.00			
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage	4.1	4.1	2.4		3.2			
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20	2.20	3.50		3.30			
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2	2	0		0			
t(f)	2.2	2.2	3.5		3.3			

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	v(t)	v(i,prot)	v(t)	v(i,prot)
V prog				

Total Saturation Flow Rate, s (vph)
Arrival Type
Effective Green, g (sec)
Cycle Length, C (sec)
Rp (from Exhibit 16-11)
Proportion vehicles arriving on green P
g(q1)
g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	619	16	1418		8			
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2

V(c,x)	
s	0
P(x)	
V(c,u,x)	

C(r,x)	
C(plat,x)	

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	8	
Potential Capacity	1087	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1087	
Probability of Queue free St.	0.94	1.00

Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows	16	619
Potential Capacity	1602	961
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1602	961
Probability of Queue free St.	0.94	0.52
Maj L-Shared Prob Q free St.	0.94	0.52

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.49	0.49
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows	1418	
Potential Capacity	737	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.49
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.60
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.49	0.56
Movement Capacity	364	

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		

Part 2 - Second Stage	
Conflicting Flows	
Potential Capacity	

Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.49	0.49
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1418	
Potential Capacity	737	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.49
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.60
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.49	0.56
Movement Capacity	364	

Results for Two-stage process:	
a	
y	
C t	364

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	20		68			
Movement Capacity (vph)	364		1087			
Shared Lane Capacity (vph)		745				

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R

C sep	364	1087
Volume	20	68
Delay	15.5	8.5
Q sep	0.09	0.16
Q sep +1	1.09	1.16
round (Qsep +1)	1	1

n max	1
C sh	749
SUM C sep	1407
n	2
C act	1407

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	457	93		88				
C(m) (vph)	961	1602		1407				
v/c	0.48	0.06		0.06				
95% queue length	2.69	0.18		0.20				
Control Delay	12.1	7.4		10.1				
LOS	B	A		B				
Approach Delay				10.1				
Approach LOS				B				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.52	0.94
v(i1), Volume for stream 2 or 5	0	0
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	0
s(i1), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	1900
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	1700
P*(oj)	0.52	0.94
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	12.1	7.4
N, Number of major street through lanes	0	0
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5		

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR- 923 Y PR-9923

7:15 – 8:15 A M

CONDICIÓN FUTURA

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond.Futura A M
East/West Street: PR-923 Y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Eastbound			Westbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	409	65			84	94
Peak-Hour Factor, PHF	0.75	0.71			0.57	0.65
Hourly Flow Rate, HFR	544	91			147	143
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				42		339
Peak Hour Factor, PHF				0.88		0.75
Hourly Flow Rate, HFR				48		452
Percent Heavy Vehicles				0		2
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	544					48		452
C(m) (vph)	1272					424		985
v/c	0.43					0.11		0.46
95% queue length	2.23					0.38		2.52
Control Delay	9.9					14.6		11.7
LOS	A					B		B
Approach Delay							12.0	
Approach LOS							B	

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond.Futura A M
East/West Street: PR-923 Y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	409	65			84	94
Peak-Hour Factor, PHF	0.75	0.71			0.57	0.65
Peak-15 Minute Volume	136	23			37	36
Hourly Flow Rate, HFR	544	91			147	143
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration		LT				TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				42		339
Peak Hour Factor, PHF				0.88		0.75
Peak-15 Minute Volume				12		113
Hourly Flow Rate, HFR				48		452
Percent Heavy Vehicles				0		2
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	91	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		4.1					3.1*		3.2*
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2					0		2
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00					0.70		0.00
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage	4.1					2.4		3.2
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					0		2
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	290					1397		218
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1700		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		218
Potential Capacity		985
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		985
Probability of Queue free St.	1.00	0.54

Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows		290
Potential Capacity		1272
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1272
Probability of Queue free St.	1.00	0.57
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.55

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.55	0.55
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows		1397
Potential Capacity		741
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.55	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.65	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.35	0.57
Movement Capacity		424

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.55	0.55
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		1397
Potential Capacity		741
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.55	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.65	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.35	0.57
Movement Capacity		424

Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t		424

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)				48		452
Movement Capacity (vph)				424		985
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				424		985
Volume				48		452
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max
C sh
SUM C sep
n
C act

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	544					48		452
C(m) (vph)	1272					424		985
v/c	0.43					0.11		0.46
95% queue length	2.23					0.38		2.52
Control Delay	9.9					14.6		11.7
LOS	A					B		B
Approach Delay							12.0	
Approach LOS							B	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.57	1.00
v(il), Volume for stream 2 or 5	91	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.55	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	9.9	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	4.5	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR- 923 Y PR-9923

2:45 – 3:45 P M

CONDICIÓN FUTURA

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futuro P M
East/West Street: PR-923 Y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Eastbound			Westbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	547	86			48	44
Peak-Hour Factor, PHF	0.75	0.57			0.67	0.65
Hourly Flow Rate, HFR	730	152			71	67
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				77		398
Peak Hour Factor, PHF				0.84		0.75
Hourly Flow Rate, HFR				92		530
Percent Heavy Vehicles				0		2
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	730					92		530
C(m) (vph)	1446					334		1037
v/c	0.50					0.28		0.51
95% queue length	3.03					1.13		3.10
Control Delay	10.0+					19.9		12.1
LOS	B					C		B
Approach Delay							13.2	
Approach LOS							B	

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futuro P M
East/West Street: PR-923 Y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	547	86			48	44
Peak-Hour Factor, PHF	0.75	0.57			0.67	0.65
Peak-15 Minute Volume	183	38			18	17
Hourly Flow Rate, HFR	730	152			71	67
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				77		398
Peak Hour Factor, PHF				0.84		0.75
Peak-15 Minute Volume				23		133
Hourly Flow Rate, HFR				92		530
Percent Heavy Vehicles				0		2
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	152	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		4.1					3.1*		3.2*
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2					0		2
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00					0.70		0.00
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage	4.1					2.4		3.2*
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					0		2
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(ql)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	138					1716		104
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1700		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		104
Potential Capacity		1037
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1037
Probability of Queue free St.	1.00	0.49

Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows		138
Potential Capacity		1446
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1446
Probability of Queue free St.	1.00	0.50
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.45

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.45	0.45
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows		1716
Potential Capacity		674
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.45	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.57	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.28	0.50
Movement Capacity		334

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.45	0.45
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		1716
Potential Capacity		674
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.45	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.57	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.28	0.50
Movement Capacity		334

Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t		334

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)				92		530
Movement Capacity (vph)				334		1037
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				334		1037
Volume				92		530
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max
C sh
SUM C sep
n
C act

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	730					92		530
C(m) (vph)	1446					334		1037
v/c	0.50					0.28		0.51
95% queue length	3.03					1.13		3.10
Control Delay	10.0+					19.9		12.1
LOS	B					C		B
Approach Delay							13.2	
Approach LOS							B	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.50	1.00
v(i1), Volume for stream 2 or 5	152	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(i1), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.45	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	10.0+	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	5.5	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR- 923 Y ACCESO 1,KM. 3.8
URB. PALACIOS DE HUMACAO

7:00 – 8:00 A M

CONDICIÓN FUTURA

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: PR-923 y Acceso 1 Pal. de Huma
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futuro A M
East/West Street: Acceso 1 Palacios de Humacao
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume		466	56	33	333	
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.74	0.74	0.75	
Hourly Flow Rate, HFR		622	75	44	442	
Percent Heavy Vehicles		--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?			No			
Lanes		1	1	1	1	
Configuration		T	R	L	T	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	100		168			
Peak Hour Factor, PHF	0.74		0.75			
Hourly Flow Rate, HFR	134		223			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?			No			
Lanes	1		1			
Configuration	L		R			

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		44	134		223			
C(m) (vph)		1091	761		823			
v/c		0.04	0.18		0.27			
95% queue length		0.13	0.64		1.11			
Control Delay		8.4	10.7		11.0			
LOS		A	B		B			
Approach Delay				10.9				
Approach LOS				B				

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: PR-923 y Acceso 1 Pal. de Huma
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futuro A M
East/West Street: Acceso 1 Palacios de Humacao
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume		466	56	33	333	
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.74	0.74	0.75	
Peak-15 Minute Volume		156	19	11	111	
Hourly Flow Rate, HFR		622	75	44	442	
Percent Heavy Vehicles		--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?			No			
Lanes		1	1	1	1	
Configuration		T	R	L	T	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	100		168			
Peak Hour Factor, PHF	0.74		0.75			
Peak-15 Minute Volume	34		56			
Hourly Flow Rate, HFR	134		223			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?			No			
Lanes	1		1			
Configuration	L		R			

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:		
Shared ln volume, major rt vehicles:		
Sat flow rate, major th vehicles:		
Sat flow rate, major rt vehicles:		
Number of major street through lanes:		

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)			3.1*	3.1*		3.2*			
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)			2	0		0			
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)			0.00	0.70		0.00			
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage		3.1	2.4		3.2			
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)		2.20	3.50		3.30			
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)		2	0		0			
t(f)		2.2	3.5		3.3			

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(1,prot)	V(t)	V(1,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(1,prot)	V(t)	V(1,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x		697	1152		622			
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		1700						
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	622	
Potential Capacity	823	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	823	
Probability of Queue free St.	0.73	1.00
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows	697	
Potential Capacity	1091	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1091	
Probability of Queue free St.	0.96	1.00
Maj L-Shared Prob Q free St.		
Step 3: TH from Minor St.	**8**	**11**
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.96	0.96
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	**7**	**10**
Conflicting Flows	1152	
Potential Capacity	793	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.96
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.97
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.96	0.71
Movement Capacity	761	

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.96	0.96
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1152	
Potential Capacity	793	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.96
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.97
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.96	0.71
Movement Capacity	761	

Results for Two-stage process:	
a	
y	
C t	761

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	134		223			
Movement Capacity (vph)	761		823			
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	761		823			
Volume	134		223			
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max
C sh
SUM C sep
n
C act

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		44	134		223			
C(m) (vph)		1091	761		823			
v/c		0.04	0.18		0.27			
95% queue length		0.13	0.64		1.11			
Control Delay		8.4	10.7		11.0			
LOS		A	B		B			
Approach Delay				10.9				
Approach LOS				B				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	1.00	0.96
v(il), Volume for stream 2 or 5		
v(i2), Volume for stream 3 or 6		
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5		
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6		
P*(oj)		
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4		8.4
N, Number of major street through lanes		
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5		

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR- 923 Y ACCESO 1, KM. 3.8
URB. PALACIOS DE HUMACAO

2:30 – 3:30 P M

CONDICIÓN FUTURA

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: PR-923 y Acc 2 Pal. de Humacao
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. FuturA P M
East/West Street: Acceso 1 Urb. Palaci de Humaca
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume		483	140	151	418	
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.75	0.75	0.75	
Hourly Flow Rate, HFR		646	186	200	554	
Percent Heavy Vehicles		--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?			Yes			
Lanes		1	1	1	1	
Configuration		T	R	L	T	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	85		79			
Peak Hour Factor, PHF	0.75		0.76			
Hourly Flow Rate, HFR	113		104			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?			Yes			
Lanes	1		1			
Configuration	L		R			

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		200	113		104			
C(m) (vph)		1124	574		814			
v/c		0.18	0.20		0.13			
95% queue length		0.65	0.73		0.44			
Control Delay		8.9	12.8		10.1			
LOS		A	B		B			
Approach Delay				11.5				
Approach LOS				B				

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: PR-923 y Acc 1 Pal. de Humacao
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. FuturA P M
East/West Street: Acceso 2 Urb. Palaci de Humaca
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume		483	140	151	418	
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.75	0.75	0.75	
Peak-15 Minute Volume		162	47	50	139	
Hourly Flow Rate, HFR		646	186	200	554	
Percent Heavy Vehicles		--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?			Yes			
Lanes		1	1	1	1	
Configuration		T	R	L	T	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	85		79			
Peak Hour Factor, PHF	0.75		0.76			
Peak-15 Minute Volume	28		26			
Hourly Flow Rate, HFR	113		104			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?			Yes			
Lanes	1		1			
Configuration	L		R			

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:		
Shared ln volume, major rt vehicles:		
Sat flow rate, major th vehicles:		
Sat flow rate, major rt vehicles:		
Number of major street through lanes:		

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)			3.1*	3.1*		3.2*			
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)			2	0		0			
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)			0.00	0.70		0.00			
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage		3.1	2.4		3.2			
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)		2.20	3.50		3.30			
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)		2	0		0			
t(f)		2.2	3.5		3.3			

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(1,prot)	V(t)	V(1,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x		646	1600		646			
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		1700						
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	646	
Potential Capacity	814	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	814	
Probability of Queue free St.	0.87	1.00
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows	646	
Potential Capacity	1124	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1124	
Probability of Queue free St.	0.82	1.00
Maj L-Shared Prob Q free St.		
Step 3: TH from Minor St.	**8**	**11**
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.82	0.82
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	**7**	**10**
Conflicting Flows	1600	
Potential Capacity	698	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.82
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.86
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.82	0.75
Movement Capacity	574	

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.82	0.82
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1600	
Potential Capacity	698	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.82
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.86
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.82	0.75
Movement Capacity	574	

Results for Two-stage process:	
a	
y	
C t	574

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	113		104			
Movement Capacity (vph)	574		814			
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	574		814			
Volume	113		104			
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max
C sh
SUM C sep
n
C act

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		200	113		104			
C(m) (vph)		1124	574		814			
v/c		0.18	0.20		0.13			
95% queue length		0.65	0.73		0.44			
Control Delay		8.9	12.8		10.1			
LOS		A	B		B			
Approach Delay				11.5				
Approach LOS				B				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	1.00	0.82
v(i1), Volume for stream 2 or 5		
v(i2), Volume for stream 3 or 6		
s(i1), Saturation flow rate for stream 2 or 5		
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6		
P*(oj)		
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4		8.9
N, Number of major street through lanes		
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5		

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR- 923 Y ACCESO 2, KM.2.5
URB. PALACIOS DE HUMACAO

7:00 – 8:00 A M

CONDICIÓN FUTURA

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: PR-923 y Acc. 2 Palacio Humaca
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futuro A M
East/West Street: Acceso 2 Palacios de Humacao
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	2	581	51	31	275	3
Peak-Hour Factor, PHF	0.50	0.75	0.74	0.74	0.75	0.75
Hourly Flow Rate, HFR	4	776	68	41	367	4
Percent Heavy Vehicles	0	--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?			No			
Lanes	0	1	1	1	1	0
Configuration	LT		R	L		TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	91	0	153	0	0	0
Peak Hour Factor, PHF	0.75	0.67	0.75	0.75	0.57	0.83
Hourly Flow Rate, HFR	120	0	204	0	0	0
Percent Heavy Vehicles	0	0	0	2	0	0
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?		Yes			No	
Storage		2				
RT Channelized?						
Lanes	1	1	0	0	1	0
Configuration	L		TR		LTR	

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	
v (vph)	4	41	120		204		0	
C(m) (vph)	1329	1002	589					
v/c	0.00	0.04	0.20					
95% queue length	0.01	0.13	0.77					
Control Delay	7.7	8.7	12.7		11.4			
LOS	A	A	B					
Approach Delay				11.9				
Approach LOS				B				

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: PR-923 y Acc. 2 Palacio Humaca
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futuro A M
East/West Street: Acceso 2 Palacios de Humacao
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	2	581	51	31	275	3
Peak-Hour Factor, PHF	0.50	0.75	0.74	0.74	0.75	0.75
Peak-15 Minute Volume	1	194	17	10	92	1
Hourly Flow Rate, HFR	4	776	68	41	367	4
Percent Heavy Vehicles	0	--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?			No			
Lanes	0	1	1	1	1	0
Configuration	LT		R	L	TR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	91	0	153	0	0	0
Peak Hour Factor, PHF	0.75	0.67	0.75	0.75	0.57	0.83
Peak-15 Minute Volume	30	0	51	0	0	0
Hourly Flow Rate, HFR	120	0	204	0	0	0
Percent Heavy Vehicles	0	0	0	2	0	0
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?		Yes			No	
Storage		2				
RT Channelized?						
Lanes	1	1	0	0	1	0
Configuration	L		TR		LTR	

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	776	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		3.1*	3.1*	3.1*	3.5*	3.2*	3.1*	3.5*	3.2*
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		0	2	0	0	0	2	0	0
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage	3.1	3.1	3.1	3.5	3.2	3.1	3.5	3.2*
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20	2.20	3.50	4.00	3.30	3.50	4.00	3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	0	2	0	0	0	2	0	0
t(f)	2.2	2.2	3.5	4.0	3.3	3.5	4.0	3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(1,prot)	V(t)	V(1,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	371	844	1235	1237	776	1371	1303	369
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		1700		1700		1700		1700
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	776	369
Potential Capacity	765	926
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	765	926
Probability of Queue free St.	0.73	1.00
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows	844	371
Potential Capacity	1002	1329
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1002	1329
Probability of Queue free St.	0.96	1.00
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.99
Step 3: TH from Minor St.	**8**	**11**
Conflicting Flows	1237	1303
Potential Capacity	497	480
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.95	0.95
Movement Capacity	474	458
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	**7**	**10**
Conflicting Flows	1235	1371
Potential Capacity	610	566
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.95	0.95
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.97	0.97
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.97	0.71
Movement Capacity	589	401

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1237	1303
Potential Capacity	497	480

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.95	0.95
Movement Capacity	474	458

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t	474	458
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1235	1371
Potential Capacity	610	566
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.95	0.95
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.97	0.97
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.97	0.71
Movement Capacity	589	401

Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t	589	401

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	120	0	204	0	0	0
Movement Capacity (vph)	589	474	765	401	458	926
Shared Lane Capacity (vph)			765			

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	589	474	765	401	458	926
Volume	120	0	204	0	0	0
Delay	12.7	12.6	11.4			
Q sep	0.42	0.00	0.65			
Q sep +1	1.42	1.00	1.65			
round (Qsep +1)	1	1	2			

n max	2	
C sh		765
SUM C sep		
n	2	
C act		

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	
v (vph)	4	41	120		204		0	
C(m) (vph)	1329	1002	589					
v/c	0.00	0.04	0.20					
95% queue length	0.01	0.13	0.77					
Control Delay	7.7	8.7	12.7		11.4			
LOS	A	A	B					
Approach Delay				11.9				
Approach LOS				B				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	1.00	0.96
v(il), Volume for stream 2 or 5	776	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.99	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	7.7	8.7
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	0.0	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR- 923 Y ACCESO 2
URB. PALACIOS DE HUMACAO

2:30 – 3:30 P M

CONDICIÓN FUTURA

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: PR-923 y Acc 2 Pal de Humacao
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futuro P M
East/West Street: Acceso 2 Palacios de Humacao
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	3	430	129	139	489	4
Peak-Hour Factor, PHF	0.75	0.73	0.75	0.76	0.75	1.00
Hourly Flow Rate, HFR	4	587	172	183	652	4
Percent Heavy Vehicles	50	--	--	0	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?			Yes			
Lanes	0	1	1	1	1	0
Configuration	LT		R	L		TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	78	0	72	3	0	2
Peak Hour Factor, PHF	0.75	0.67	0.75	0.75	0.57	0.83
Hourly Flow Rate, HFR	103	0	96	4	0	2
Percent Heavy Vehicles	0	0	0	50	0	50
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?					No	
Storage						
RT Channelized?			Yes			
Lanes	0	1	1	0	1	0
Configuration	LT		R		LTR	

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	LT		R		LTR	
v (vph)	4	183	103		96		6	
C(m) (vph)	974	1175	443		837		358	
v/c	0.00	0.16	0.23		0.11		0.02	
95% queue length	0.01	0.55	0.90		0.39		0.05	
Control Delay	8.7	8.6	15.6		9.9		15.2	
LOS	A	A	C		A		C	
Approach Delay				12.8			15.2	
Approach LOS				B			C	

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: PR-923 y Acc 2 Pal de Humacao
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futuro P M
East/West Street: Acceso 2 Palacios de Humacao
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	3	430	129	139	489	4
Peak-Hour Factor, PHF	0.75	0.73	0.75	0.76	0.75	1.00
Peak-15 Minute Volume	1	147	43	46	163	1
Hourly Flow Rate, HFR	4	587	172	183	652	4
Percent Heavy Vehicles	50	--	--	0	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?			Yes			
Lanes	0	1	1	1	1	0
Configuration	LT		R	L	TR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	78	0	72	3	0	2
Peak Hour Factor, PHF	0.75	0.67	0.75	0.75	0.57	0.83
Peak-15 Minute Volume	26	0	24	1	0	1
Hourly Flow Rate, HFR	103	0	96	4	0	2
Percent Heavy Vehicles	0	0	0	50	0	50
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?					No	
Storage						
RT Channelized?			Yes			
Lanes	0	1	1	0	1	0
Configuration	LT		R		LTR	

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	587	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)	3.1*	3.1*	3.1*	3.5*	3.2*	3.1*	3.5*	3.2*
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)	50	0	0	0	0	50	0	50
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage	3.1*	3.1	3.1	3.5	3.2	3.6	3.5	3.2*
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20	2.20	3.50	4.00	3.30	3.50	3.00*	3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	50	0	0	0	0	50	0	50
t(f)	2.7	2.2	3.5	4.0	3.3	4.0	3.0	3.8

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	656	587	1616	1617	587	1701	1615	654
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		1700		1700		1700		1700
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								

C(plat,x)

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	587	654
Potential Capacity	837	740
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	837	740
Probability of Queue free St.	0.89	1.00
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows	587	656
Potential Capacity	1175	974
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1175	974
Probability of Queue free St.	0.84	1.00
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.99
Step 3: TH from Minor St.	**8**	**11**
Conflicting Flows	1617	1615
Potential Capacity	402	454
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.84	0.84
Movement Capacity	337	381
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	**7**	**10**
Conflicting Flows	1616	1701
Potential Capacity	507	367
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.84	0.84
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.88	0.88
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.87	0.78
Movement Capacity	443	285

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1617	1615

Potential Capacity	402	454
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.84	0.84
Movement Capacity	337	381
Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t	337	381
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1616	1701
Potential Capacity	507	367
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.84	0.84
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.88	0.88
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.87	0.78
Movement Capacity	443	285
Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t	443	285

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	103	0	96	4	0	2
Movement Capacity (vph)	443	337	837	285	381	740
Shared Lane Capacity (vph)	443				358	

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	443	337	837	285	381	740
Volume	103	0	96	4	0	2
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max								
C sh			443				358	
SUM C sep								
n								
C act								

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	LT		R		LTR	
v (vph)	4	183	103		96		6	
C(m) (vph)	974	1175	443		837		358	
v/c	0.00	0.16	0.23		0.11		0.02	
95% queue length	0.01	0.55	0.90		0.39		0.05	
Control Delay	8.7	8.6	15.6		9.9		15.2	
LOS	A	A	C		A		C	
Approach Delay				12.8			15.2	
Approach LOS				B			C	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	1.00	0.84
v(i1), Volume for stream 2 or 5	587	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(i1), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.99	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	8.7	8.6
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	0.1	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-3 Y PR- 923

7:30 – 8:30 A M

CONDICIÓN FUTURA

PROYECTADO A 10 AÑOS

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1c

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency: Trafffic Engineer Consultant
Date: 10/09/2007
Period: 7:30 - 8:30 A M
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura Proy. 10 Años A M
E/W St: PR-3

Inter.: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisd: Humacao
Year : 2007
N/S St: PR-923

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Volume		1241	513	52	1745		820		217			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			20						10			

Duration 1.00 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4			5	6	7	8
EB Left					NB	Left	A			
Thru		A				Thru				
Right		A				Right	A			
Peds						Peds				
WB Left	A				SB	Left				
Thru	A	A				Thru				
Right						Right				
Peds						Peds				
NB Right					EB	Right				
SB Right					WB	Right				
Green	13.0	60.0					25.0			
Yellow	3.0	3.0					3.0			
All Red	1.0	1.0					1.0			

Cycle Length: 110.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	1835	3365	1.26	0.55	497.6	F	497.6	F
Westbound								
L	406	3433	0.17	0.12	43.8	D		
T	2453	3505	0.95	0.70	26.0	C	26.5	C
Northbound								
L	788	3467	1.39	0.23	751.8	F		
							610.5	F
R	360	1583	0.77	0.23	50.0	D		
Southbound								

Intersection Delay = 337.3 (sec/veh) Intersection LOS = F

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Trafffic Engineer Consultant
Date Performed: 10/09/2007
Analysis Time Period: 7:30 - 8:30 A M
Intersection: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisdiction: Humacao
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura Proy. 10 Años A M

East/West Street: PR-3
North/South Street: PR-923

VOLUME DATA

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume		1241	513	52	1745		820		217			
% Heavy Veh		3	2	2	3		1		2			
PHF		0.75	0.75	0.75	0.75		0.75		0.75			
PK 15 Vol		414	171	17	582		274		72			
Hi Ln Vol												
% Grade		0			0			0				
Ideal Sat		1900		1900	1900		1900		1900			
ParkExist												
NumPark												
No. Lanes	0	2	0		2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L		T		L		R		
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			20						10			
Adj Flow		2312		69	2328		1095		276			
%InSharedLn												
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs	0.284			0.000					1.000			
Peds Bikes	0						0			0		
Buses		0		0	0		0		0			
%InProtPhase												

Duration 1.00 Area Type: All other areas

OPERATING PARAMETERS

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Init Unmet		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0			
Arriv. Type		3		3	3		3		3			
Unit Ext.		3.0		3.0	3.0		3.0		3.0			
I Factor		1.000			1.000			1.000				
Lost Time		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ext of g		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ped Min g		3.2						3.2			3.2	

PHASE DATA

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left					NB Left	A		
Thru		A			Thru			
Right		A			Right	A		
Peds					Peds			
WB Left	A				SB Left			
Thru	A	A			Thru			
Right					Right			
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	13.0	60.0			25.0			
Yellow	3.0	3.0			3.0			
All Red	1.0	1.0			1.0			

Cycle Length: 110.0 secs

VOLUME ADJUSTMENT AND SATURATION FLOW WORKSHEET

Volume Adjustment

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume, V		1241	513	52	1745		820		217			
PHF		0.75	0.75	0.75	0.75		0.75		0.75			
Adj flow		1656	656	69	2328		1095		276			
No. Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
Lane group		TR		L	T		L		R			
Adj flow		2312		69	2328		1095		276			
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs	0.284			0.000					1.000			

Saturation Flow Rate (see Exhibit 16-7 to determine the adjustment factors)

	Eastbound		Westbound			Northbound				Southbound	
LG	TR		L	T		L		R			
So	1900		1900	1900		1900		1900			
Lanes 0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
fW	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fHV	0.974		0.980	0.971		0.990		0.980			
fG	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fP	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fBB	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fA	1.00		1.00	1.00		1.00		1.00			
fLU	0.95		0.97	0.95		0.97		1.00			
fRT	0.957			1.000				0.850			
fLT	1.000		0.950	1.000		0.950					
Sec.											
fLpb	1.000		1.000	1.000		1.000					
fRpb	1.000			1.000				1.000			
S	3365		3433	3505		3467		1583			
Sec.											

CAPACITY AND LOS WORKSHEET

Capacity Analysis and Lane Group Capacity

Appr/ Mvmt	Lane Group	Adj Flow Rate (v)	Adj Sat Flow Rate (s)	Flow Ratio (v/s)	Green Ratio (g/C)	--Lane Group-- Capacity (c)	v/c Ratio

Eastbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru	TR	2312	3365	# 0.69	0.55	1835	1.26
Right							
Westbound							
Prot							
Perm							
Left	L	69	3433	# 0.02	0.12	406	0.17
Prot							
Perm							
Thru	T	2328	3505	0.66	0.70	2453	0.95
Right							
Northbound							
Prot							
Perm							
Left	L	1095	3467	# 0.32	0.23	788	1.39
Prot							
Perm							
Thru							
Right	R	276	1583	0.17	0.23	360	0.77
Southbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru							
Right							

Sum of flow ratios for critical lane groups, Yc = Sum (v/s) = 1.02
Total lost time per cycle, L = 12.00 sec
Critical flow rate to capacity ratio, Xc = (Yc)(C)/(C-L) = 1.15

Control Delay and LOS Determination

Appr/ Lane Grp	Ratios v/c	Ratios g/C	Unf Del d1	Prog Adj Fact	Lane Grp Cap	Incremental Factor k	Incremental Del d2	Res Del d3	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound												
TR	1.26	0.55	25.0	1.000	1835	0.50	472.6	0.0	497.6	F	497.6	F
Westbound												
L	0.17	0.12	43.6	1.000	406	0.11	0.2	0.0	43.8	D		
T	0.95	0.70	14.7	1.000	2453	0.46	11.2	0.0	26.0	C	26.5	C
Northbound												
L	1.39	0.23	42.5	1.000	788	0.50	709.3	0.0	751.8	F		
											610.5	F
R	0.77	0.23	39.8	1.000	360	0.32	10.2	0.0	50.0	D		
Southbound												

Intersection delay = 337.3 (sec/veh) Intersection LOS = F

SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET
for exclusive lefts

Input

		EB	WB	NB	SB
Cycle length, C	110.0 sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)					
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)					
Opposing effective green time, go (s)					
Number of lanes in LT lane group, N					
Number of lanes in opposing approach, No					
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)					
Proportion of LT in LT lane group, PLT					
Proportion of LT in opposing flow, PLTo					
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)					
Lost time for LT lane group, tL					

Computation

LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600				
Opposing lane util. factor, fLUo		0.95	0.95	
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)				
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g				
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)				
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]				
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)				
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf				
n=Max(gq-gf)/2,0)				
PTHo=1-PLTo				
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]				
EL1 (refer to Exhibit C16-3)				
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)				
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g				
gdiff=max(gq-gf,0)				
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)				
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)				
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**				
Left-turn adjustment, fLT				

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.

* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.

** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.

For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET
for shared lefts

Input

		EB	WB	NB	SB
Cycle length, C	110.0 sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)					
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)					
Opposing effective green time, go (s)					
Number of lanes in LT lane group, N					
Number of lanes in opposing approach, No					
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)					
Proportion of LT in LT lane group, PLT		0.000	0.000		
Proportion of LT in opposing flow, PLTo					
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)					
Lost time for LT lane group, tL					

Computation
LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600
Opposing lane util. factor, fLUo 0.95 0.95
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf
n=Max(gq-gf)/2,0)
PTHo=1-PLTo
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]
EL1 (refer to Exhibit C16-3)
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g
gdiff=max(gq-gf,0)
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**
Left-turn adjustment, fLT

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.
* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.
** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.
For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

SUPPLEMENTAL PEDESTRIAN-BICYCLE EFFECTS WORKSHEET

Permitted Left Turns

	EB	WB	NB	SB
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Pedestrian flow rate, Vpedg (p/h)				
OCCpedg				
Opposing queue clearing green, gq (s)				
Eff. ped. green consumed by opp. veh. queue, gq/gp				
OCCpedu				
Opposing flow rate, Vo (veh/h)				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion of left turns, PLT				
Proportion of left turns using protected phase, PLTA				
Left-turn adjustment, fLpb				

Permitted Right Turns

Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Conflicting bicycle volume, Vbic (bicycles/h)				
Vpedg				
OCCpedg				
Effective green, g (s)				
Vbicg				
OCCbicg				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion right-turns, PRT				
Proportion right-turns using protected phase, PRTA				
Right turn adjustment, fRpb				

SUPPLEMENTAL UNIFORM DELAY WORKSHEET

		EBLT	WBLT	NBLT	SBLT
Cycle length, C	110.0 sec				
Adj. LT vol from Vol Adjustment Worksheet, v					
v/c ratio from Capacity Worksheet, X					
Protected phase effective green interval, g (s)					
Opposing queue effective green interval, gq					
Unopposed green interval, gu					
Red time r=(C-g-gq-gu)					
Arrival rate, qa=v/(3600(max[X,1.0]))					
Protected ph. departure rate, Sp=s/3600					
Permitted ph. departure rate, Ss=s(gq+gu)/(gu*3600)					
XPerm					
XProt					
Case					
Queue at beginning of green arrow, Qa					
Queue at beginning of unsaturated green, Qu					
Residual queue, Qr					
Uniform Delay, d1					

DELAY/LOS WORKSHEET WITH INITIAL QUEUE

Appr/ Lane Group	Initial Unmet Demand Q veh	Dur. Unmet Demand t hrs.	Uniform Delay Unadj. ds	Uniform Delay Adj. d1 sec	Initial Queue Param. u	Final Unmet Demand Q veh	Initial Queue Delay d3 sec	Lane Group Delay d sec
Eastbound								
Westbound								
Northbound								
Southbound								

Intersection Delay 337.3 sec/veh Intersection LOS F

BACK OF QUEUE WORKSHEET

	Eastbound	Westbound	Northbound	Southbound
LaneGroup	TR	L T	L R	
Init Queue	0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	
Flow Rate	1216	35 1225	564 276	
So	1900	1900 1900	1900 1900	
No.Lanes	0 2 0	2 2 0	2 0 1	0 0 0
SL	1771	1769 1844	1787 1583	
LnCapacity	965	209 1291	406 360	
Flow Ratio	0.69	0.02 0.66	0.32 0.17	
v/c Ratio	1.26	0.17 0.95	1.39 0.77	

Grn Ratio	0.55	0.12	0.70		0.23		0.23			
I Factor	1.000		1.000			1.000				
AT or PVG	3	3	3		3		3			
Pltn Ratio	1.00	1.00	1.00		1.00		1.00			
PF2	1.00	1.00	1.00		1.00		1.00			
Q1	37.2	1.0	33.4		17.2		7.9			
kB	0.8	0.3	0.9		0.5		0.4			
Q2	129.1		0.1	12.3		80.6		1.3		
Q Average	166.2		1.0	45.7		97.8		9.2		
Q Spacing	25.0	25.0	25.0		25.0		25.0			
Q Storage	0	0	0		0		0			
Q S Ratio										
70th Percentile Output:										
fB%	1.1	1.2	1.1		1.1		1.2			
BOQ	183.1		1.2	51.7		108.4			10.9	
QSRatio										
85th Percentile Output:										
fB%	1.3	1.6	1.4		1.3		1.5			
BOQ	216.3		1.6	62.4		128.3			14.0	
QSRatio										
90th Percentile Output:										
fB%	1.4	1.8	1.4		1.4		1.7			
BOQ	232.8		1.8	65.9		137.2			15.3	
QSRatio										
95th Percentile Output:										
fB%	1.5	2.1	1.5		1.5		1.9			
BOQ	249.4		2.1	70.7		147.0			17.2	
QSRatio										
98th Percentile Output:										
fB%	1.7	2.6	1.7		1.7		2.2			
BOQ	282.6		2.7	79.1		166.3			20.2	
QSRatio										

ERROR MESSAGES

No errors to report.

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-3 Y PR- 923

4:15 – 5:15 P M

CONDICIÓN FUTURA

PROYECTADO A 10 AÑOS

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1c

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency: Trafffic Engineer Consultant
Date: 10/09/2007
Period: 4:15 - 5:15 P M
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura Proy. 10 Años P M
E/W St: PR-3

Inter.: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisd: Humacao
Year : 2007
N/S St: PR-923

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Volume		1622	1252	107	1451		714		139			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			54						6			

Duration 1.00 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4			5	6	7	8
EB Left					NB	Left	A			
Thru		A				Thru				
Right		A				Right	A			
Peds						Peds				
WB Left	A				SB	Left				
Thru	A	A				Thru				
Right						Right				
Peds						Peds				
NB Right					EB	Right				
SB Right					WB	Right				
Green	25.0	45.0					18.0			
Yellow	3.0	3.0					3.0			
All Red	1.0	1.0					1.0			

Cycle Length: 100.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	1483	3295	2.54	0.45	2793	F	2793	F
Westbound								
L	858	3433	0.17	0.25	29.4	C		
T	2594	3505	0.75	0.74	8.8	A	10.2	B
Northbound								
L	624	3467	1.53	0.18	1001	F		
							849.7	F
R	285	1583	0.63	0.18	42.4	D		
Southbound								

Intersection Delay = 1648 (sec/veh) Intersection LOS = F

HCS2000: Signalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Trafffic Engineer Consultant
Date Performed: 10/09/2007
Analysis Time Period: 4:15 - 5:15 P M
Intersection: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisdiction: Humacao
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura Proy. 10 Años P M

East/West Street: PR-3
North/South Street: PR-923

VOLUME DATA

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume		1622	1252	107	1451		714		139			
% Heavy Veh		3	2	2	3		1		2			
PHF		0.75	0.75	0.75	0.75		0.75		0.74			
PK 15 Vol		540	418	36	483		238		47			
Hi Ln Vol												
% Grade		0			0			0				
Ideal Sat		1900		1900	1900		1900		1900			
ParkExist												
NumPark												
No. Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			54						6			
Adj Flow		3760		143	1933		954		179			
%InSharedLn												
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs	0.425			0.000					1.000			
Peds Bikes	0						0			0		
Buses		0		0	0		0		0			
%InProtPhase												

Duration 1.00 Area Type: All other areas

OPERATING PARAMETERS

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Init Unmet		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0			
Arriv. Type		3		3	3		3		3			
Unit Ext.		3.0		3.0	3.0		3.0		3.0			
I Factor		1.000			1.000			1.000				
Lost Time		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ext of g		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ped Min g		3.2						3.2			3.2	

PHASE DATA

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left					NB Left	A		
Thru		A			Thru			
Right		A			Right	A		
Peds					Peds			
WB Left	A				SB Left			
Thru	A	A			Thru			
Right					Right			
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	25.0	45.0				18.0		
Yellow	3.0	3.0				3.0		
All Red	1.0	1.0				1.0		

Cycle Length: 100.0 secs

VOLUME ADJUSTMENT AND SATURATION FLOW WORKSHEET

Volume Adjustment

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume, V		1622	1252	107	1451		714		139			
PHF		0.75	0.75	0.75	0.75		0.75		0.74			
Adj flow		2161	1599	143	1933		954		179			
No. Lanes	0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
Lane group		TR		L	T		L		R			
Adj flow		3760		143	1933		954		179			
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs	0.425			0.000					1.000			

Saturation Flow Rate (see Exhibit 16-7 to determine the adjustment factors)

	Eastbound		Westbound			Northbound			Southbound		
LG	TR		L	T		L		R			
So	1900		1900	1900		1900		1900			
Lanes 0	2	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
fW	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fHV	0.975		0.980	0.971		0.990		0.980			
fG	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fP	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fBB	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fA	1.00		1.00	1.00		1.00		1.00			
fLU	0.95		0.97	0.95		0.97		1.00			
fRT	0.936			1.000				0.850			
fLT	1.000		0.950	1.000		0.950					
Sec.											
fLpb	1.000		1.000	1.000		1.000					
fRpb	1.000			1.000				1.000			
S	3295		3433	3505		3467		1583			
Sec.											

CAPACITY AND LOS WORKSHEET

Capacity Analysis and Lane Group Capacity

Appr/ Mvmt	Lane Group	Adj Flow Rate (v)	Adj Sat Flow Rate (s)	Flow Ratio (v/s)	Green Ratio (g/C)	--Lane Group-- Capacity (c)	v/c Ratio

Eastbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru	TR	3760	3295	# 1.14	0.45	1483	2.54
Right							
Westbound							
Prot							
Perm							
Left	L	143	3433	# 0.04	0.25	858	0.17
Prot							
Perm							
Thru	T	1933	3505	0.55	0.74	2594	0.75
Right							
Northbound							
Prot							
Perm							
Left	L	954	3467	# 0.28	0.18	624	1.53
Prot							
Perm							
Thru							
Right	R	179	1583	0.11	0.18	285	0.63
Southbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru							
Right							

Sum of flow ratios for critical lane groups, Yc = Sum (v/s) = 1.46
Total lost time per cycle, L = 12.00 sec
Critical flow rate to capacity ratio, Xc = (Yc)(C)/(C-L) = 1.66

Control Delay and LOS Determination

Appr/ Lane Grp	Ratios v/c	Ratios g/C	Unf Del d1	Prog Adj Fact	Lane Grp Cap	Incremental Factor k	Incremental Del d2	Res Del d3	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound												
TR	2.54	0.45	27.5	1.000	1483	0.50	2765	0.0	2793	F	2793	F
Westbound												
L	0.17	0.25	29.3	1.000	858	0.11	0.1	0.0	29.4	C		
T	0.75	0.74	7.5	1.000	2594	0.30	1.2	0.0	8.8	A	10.2	B
Northbound												
L	1.53	0.18	41.0	1.000	624	0.50	960.2	0.0	1001	F		
											849.7	F
R	0.63	0.18	37.9	1.000	285	0.21	4.4	0.0	42.4	D		
Southbound												

Intersection delay = 1648 (sec/veh) Intersection LOS = F

SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET
for exclusive lefts

Input

			EB	WB	NB	SB
Cycle length, C	100.0	sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)						
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)						
Opposing effective green time, go (s)						
Number of lanes in LT lane group, N						
Number of lanes in opposing approach, No						
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)						
Proportion of LT in LT lane group, PLT						
Proportion of LT in opposing flow, PLTo						
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)						
Lost time for LT lane group, tL						

Computation

LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600		
Opposing lane util. factor, fLUo	0.95	0.95

Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf
n=Max(gq-gf)/2,0)
PTHo=1-PLTo
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]
EL1 (refer to Exhibit C16-3)
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g
gdiff=max(gq-gf,0)
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**
Left-turn adjustment, fLT

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.
* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.
** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.
For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET
for shared lefts

Input

			EB	WB	NB	SB
Cycle length, C	100.0	sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)						
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)						
Opposing effective green time, go (s)						
Number of lanes in LT lane group, N						
Number of lanes in opposing approach, No						
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)						
Proportion of LT in LT lane group, PLT			0.000	0.000		
Proportion of LT in opposing flow, PLTo						
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)						
Lost time for LT lane group, tL						

Computation

LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600		
Opposing lane util. factor, fLUo	0.95	0.95

Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf
n=Max(gq-gf)/2,0)
PTHo=1-PLTo
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]
EL1 (refer to Exhibit C16-3)
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g
gdiff=max(gq-gf,0)
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**
Left-turn adjustment, fLT

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.
* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.
** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.
For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

SUPPLEMENTAL PEDESTRIAN-BICYCLE EFFECTS WORKSHEET

Permitted Left Turns

	EB	WB	NB	SB
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Pedestrian flow rate, Vpedg (p/h)				
OCCpedg				
Opposing queue clearing green, gq (s)				
Eff. ped. green consumed by opp. veh. queue, gq/gp				
OCCpedu				
Opposing flow rate, Vo (veh/h)				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion of left turns, PLT				
Proportion of left turns using protected phase, PLTA				
Left-turn adjustment, fLpb				
Permitted Right Turns				
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Conflicting bicycle volume, Vbic (bicycles/h)				
Vpedg				
OCCpedg				
Effective green, g (s)				
Vbicg				
OCCbicg				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion right-turns, PRT				
Proportion right-turns using protected phase, PRTA				
Right turn adjustment, fRpb				

SUPPLEMENTAL UNIFORM DELAY WORKSHEET

	EBLT	WBLT	NBLT	SBLT
Cycle length, C 100.0 sec				
Adj. LT vol from Vol Adjustment Worksheet, v				
v/c ratio from Capacity Worksheet, X				
Protected phase effective green interval, g (s)				
Opposing queue effective green interval, gq				
Unopposed green interval, gu				
Red time r=(C-g-gq-gu)				
Arrival rate, qa=v/(3600(max[X,1.0]))				
Protected ph. departure rate, Sp=s/3600				
Permitted ph. departure rate, Ss=s(gq+gu)/(gu*3600)				
XPerm				
XProt				
Case				
Queue at beginning of green arrow, Qa				
Queue at beginning of unsaturated green, Qu				
Residual queue, Qr				
Uniform Delay, d1				

DELAY/LOS WORKSHEET WITH INITIAL QUEUE

Appr/ Lane Group	Initial Unmet Demand Q veh	Dur. Unmet Demand t hrs.	Uniform Delay Unadj. ds	Uniform Delay Adj. d1 sec	Initial Queue Param. u	Final Unmet Demand Q veh	Initial Queue Delay d3 sec	Lane Group Delay d sec
Eastbound								
Westbound								
Northbound								
Southbound								

Intersection Delay 1648 sec/veh Intersection LOS F

BACK OF QUEUE WORKSHEET

	Eastbound	Westbound	Northbound	Southbound
LaneGroup	TR	L T	L R	
Init Queue	0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	
Flow Rate	1978	73 1017	491 179	
So	1900	1900 1900	1900 1900	
No.Lanes	0 2 0	2 2 0	2 0 1	0 0 0
SL	1734	1769 1844	1787 1583	
LnCapacity	780	442 1365	321 285	
Flow Ratio	1.14	0.04 0.55	0.27 0.11	
v/c Ratio	2.54	0.17 0.75	1.53 0.63	
Grn Ratio	0.45	0.25 0.74	0.18 0.18	
I Factor	1.000	1.000	1.000	
AT or PVG	3	3 3	3 3	

Pltn Ratio	1.00	1.00	1.00		1.00		1.00		
PF2		1.00	1.00		1.00		1.00		
Q1		1.6	16.4		13.6		4.6		
kB	0.6	0.5	0.9		0.4		0.3		
Q2	600.0		0.1	2.6		86.1		0.6	
Q Average		1.7	18.9		99.7		5.2		
Q Spacing	25.0	25.0	25.0		25.0		25.0		
Q Storage	0	0	0		0		0		
Q S Ratio									
70th Percentile Output:									
fB%		1.2	1.2		1.1		1.2		
BOQ		2.0	22.0		110.5			6.1	
QSRatio									
85th Percentile Output:									
fB%		1.6	1.5		1.3		1.6		
BOQ		2.7	27.6		130.7			8.0	
QSRatio									
90th Percentile Output:									
fB%		1.8	1.6		1.4		1.7		
BOQ		3.0	29.4		139.9			8.8	
QSRatio									
95th Percentile Output:									
fB%		2.0	1.7		1.5		2.0		
BOQ		3.4	32.4		149.8			10.1	
QSRatio									
98th Percentile Output:									
fB%		2.6	1.9		1.7		2.4		
BOQ		4.3	36.6		169.5			12.3	
QSRatio									

ERROR MESSAGES

No errors to report.

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR- 923 Y ACCESO AEROPUERTO

7:00 – 8:00 A M

CONDICIÓN FUTURA

PROYECTADO A 10 AÑOS

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: PR-923 y Acceso al Aeropuerto
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura Proy. 10 Años A M
East/West Street: Acceso al Aeropuerto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	866	0	18	32	0	335
Peak-Hour Factor, PHF	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hourly Flow Rate, HFR	866	0	18	32	0	335
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	0	0	0	0	0
Configuration		LTRLR			LTRLR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	29		219			
Peak Hour Factor, PHF	0.78		0.74			
Hourly Flow Rate, HFR	37		296			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?		Yes				
Storage		2				
RT Channelized?						
Lanes	0		0			
Configuration		LR				

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	866	32		333				
C(m) (vph)	1224	1599		1223				
v/c	0.71	0.02		0.27				
95% queue length	6.98	0.06		1.12				
Control Delay	15.0-	7.3		11.9				
LOS	B	A		B				
Approach Delay				11.9				
Approach LOS				B				

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: PR-923 y Acceso al Aeropuerto
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura Proy. 10 Años A M
East/West Street: Acceso al Aeropuerto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	866	0	18	32	0	335
Peak-Hour Factor, PHF	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Peak-15 Minute Volume	216	0	4	8	0	84
Hourly Flow Rate, HFR	866	0	18	32	0	335
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	0	0	0	0	0
Configuration		LTRLR			LTRLR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	29		219			
Peak Hour Factor, PHF	0.78		0.74			
Peak-15 Minute Volume	9		74			
Hourly Flow Rate, HFR	37		296			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?		Yes				
Storage		2				
RT Channelized?						
Lanes	0		0			
Configuration		LR				

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	0	0
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	0
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	1900
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	1700
Number of major street through lanes:	0	0

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		4.1	4.1	3.1*		3.2*			
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2	2	0		0			
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00	0.00	0.70		0.00			
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage	4.1	4.1	2.4		3.2			
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20	2.20	3.50		3.30			
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2	2	0		0			
t(f)	2.2	2.2	3.5		3.3			

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	335	18	1973		9			
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		0						
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	9	
Potential Capacity	1087	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1087	
Probability of Queue free St.	0.73	1.00
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows	18	335
Potential Capacity	1599	1224
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1599	1224
Probability of Queue free St.	0.98	0.29
Maj L-Shared Prob Q free St.	0.98	0.29
Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.29	0.29
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows	1973	
Potential Capacity	621	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.29
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.42
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.29	0.31
Movement Capacity	178	

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.29	0.29
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1973	
Potential Capacity	621	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.29
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.42
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.29	0.31
Movement Capacity	178	

Results for Two-stage process:	
a	
y	
C t	178

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	37		296			
Movement Capacity (vph)	178		1087			
Shared Lane Capacity (vph)		693				

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	178		1087			
Volume	37		296			
Delay	30.5		9.6			
Q sep	0.31		0.79			
Q sep +1	1.31		1.79			
round (Qsep +1)	1		2			

n max	2
C sh	693
SUM C sep	1223
n	2
C act	1223

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	866	32		333				
C(m) (vph)	1224	1599		1223				
v/c	0.71	0.02		0.27				
95% queue length	6.98	0.06		1.12				
Control Delay	15.0-	7.3		11.9				
LOS	B	A		B				
Approach Delay				11.9				
Approach LOS				B				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.29	0.98
v(i1), Volume for stream 2 or 5	0	0
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	0
s(i1), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	1900
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	1700
P*(oj)	0.29	0.98
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	15.0-	7.3
N, Number of major street through lanes	0	0
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5		

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR- 923 Y ACCESO AEROPUERTO

2:30 – 3:30 P M

CONDICIÓN FUTURA PROYECTADO A 10 AÑOS

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: PR-923 y Acceso al Aeropuerto
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura P M
East/West Street: Acceso al Aeropuerto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	485	0	17	99	0	657
Peak-Hour Factor, PHF	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Hourly Flow Rate, HFR	485	0	17	99	0	657
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	0	0	0	0	0
Configuration		LTRLR			LTRLR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	14		45			
Peak Hour Factor, PHF	0.65		0.62			
Hourly Flow Rate, HFR	21		72			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?		Yes				
Storage		2				
RT Channelized?						
Lanes	0		0			
Configuration		LR				

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	485	99		93				
C(m) (vph)	931	1600		1404				
v/c	0.52	0.06		0.07				
95% queue length	3.22	0.20		0.21				
Control Delay	13.1	7.4		10.4				
LOS	B	A		B				
Approach Delay				10.4				
Approach LOS				B				

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: PR-923 y Acceso al Aeropuerto
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura P M
East/West Street: Acceso al Aeropuerto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	485	0	17	99	0	657
Peak-Hour Factor, PHF	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Peak-15 Minute Volume	121	0	4	25	0	164
Hourly Flow Rate, HFR	485	0	17	99	0	657
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	0	0	0	0	0
Configuration	LTRLR			LTRLR		
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	14		45			
Peak Hour Factor, PHF	0.65		0.62			
Peak-15 Minute Volume	5		18			
Hourly Flow Rate, HFR	21		72			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?		Yes				
Storage		2				
RT Channelized?						
Lanes	0		0			
Configuration		LR				

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	0	0
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	0
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	1900
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	1700
Number of major street through lanes:	0	0

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)	4.1	4.1	3.1*		3.2*			
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)	2	2	0		0			
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)	0.00	0.00	0.70		0.00			
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage	4.1	4.1	2.4		3.2			
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20	2.20	3.50		3.30			
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2	2	0		0			
t(f)	2.2	2.2	3.5		3.3			

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(1,prot)	V(t)	V(1,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	657	17	1504		8			
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s	0							
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	8	
Potential Capacity	1087	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1087	
Probability of Queue free St.	0.93	1.00

Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows	17	657
Potential Capacity	1600	931
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1600	931
Probability of Queue free St.	0.94	0.48
Maj L-Shared Prob Q free St.	0.94	0.48

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.45	0.45
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows	1504	
Potential Capacity	718	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.45
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.56
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.45	0.53
Movement Capacity	323	

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.45	0.45
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1504	
Potential Capacity	718	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.45
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.56
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.45	0.53
Movement Capacity	323	

Results for Two-stage process:	
a	
y	
C t	323

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	21		72			
Movement Capacity (vph)	323		1087			
Shared Lane Capacity (vph)		709				

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	323		1087			
Volume	21		72			
Delay	16.9		8.5			
Q sep	0.10		0.17			
Q sep +1	1.10		1.17			
round (Qsep +1)	1		1			

n max	1
C sh	709
SUM C sep	1404
n	2
C act	1404

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LTR	LTR		LR				
v (vph)	485	99		93				
C(m) (vph)	931	1600		1404				
v/c	0.52	0.06		0.07				
95% queue length	3.22	0.20		0.21				
Control Delay	13.1	7.4		10.4				
LOS	B	A		B				
Approach Delay				10.4				
Approach LOS				B				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.48	0.94
v(i1), Volume for stream 2 or 5	0	0
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	0
s(i1), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	1900
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	1700
P*(oj)	0.48	0.94
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	13.1	7.4
N, Number of major street through lanes	0	0
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5		

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR- 923 Y PR-9923

7:15 – 8:15 A M

CONDICIÓN FUTURA

PROYECTADO A 10 AÑOS

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond.Futura Proy. 10 Años A M
East/West Street: PR-923 Y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Eastbound			Westbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	483	77			99	111
Peak-Hour Factor, PHF	0.75	0.71			0.57	0.65
Hourly Flow Rate, HFR	642	108			174	170
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				50		400
Peak Hour Factor, PHF				0.88		0.75
Hourly Flow Rate, HFR				57		533
Percent Heavy Vehicles				0		2
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	642					57		533
C(m) (vph)	1215					324		967
v/c	0.53					0.18		0.55
95% queue length	3.32					0.64		3.62
Control Delay	11.3					18.5		13.3
LOS	B					C		B
Approach Delay							13.8	
Approach LOS							B	

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond.Futura Proy. 10 Años A M
East/West Street: PR-923 Y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1 L	2 T	3 R	4 L	5 T	6 R
Volume	483	77			99	111
Peak-Hour Factor, PHF	0.75	0.71			0.57	0.65
Peak-15 Minute Volume	161	27			44	43
Hourly Flow Rate, HFR	642	108			174	170
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
Volume				50		400
Peak Hour Factor, PHF				0.88		0.75
Peak-15 Minute Volume				14		133
Hourly Flow Rate, HFR				57		533
Percent Heavy Vehicles				0		2
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	108	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		4.1					3.1*		3.2*
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2					0		2
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00					0.70		0.00
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage	4.1					2.4		3.2
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					0		2
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(1,prot)	V(t)	V(1,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	344					1651		259
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1700		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								

C(plat,x)

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		259
Potential Capacity		967
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		967
Probability of Queue free St.	1.00	0.45
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows		344
Potential Capacity		1215
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1215
Probability of Queue free St.	1.00	0.47
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.44
Step 3: TH from Minor St.	**8**	**11**
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.44	0.44
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	**7**	**10**
Conflicting Flows		1651
Potential Capacity		687
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.44	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.56	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.25	0.47
Movement Capacity		324

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		

n max	
C sh	
SUM C sep	
n	
C act	

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	642					57		533
C(m) (vph)	1215					324		967
v/c	0.53					0.18		0.55
95% queue length	3.32					0.64		3.62
Control Delay	11.3					18.5		13.3
LOS	B					C		B
Approach Delay							13.8	
Approach LOS							B	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.47	1.00
v(i1), Volume for stream 2 or 5	108	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(i1), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.44	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	11.3	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	6.3	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR- 923 Y PR-9923

2:45 – 3:45 P M

CONDICIÓN FUTURA

PROYECTADO A 10 AÑOS

S2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futuro Proy. 10 Año P M
East/West Street: PR-923 Y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Eastbound			Westbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	645	101			57	52
Peak-Hour Factor, PHF	0.75	0.57			0.67	0.65
Hourly Flow Rate, HFR	861	178			85	80
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				91		470
Peak Hour Factor, PHF				0.84		0.75
Hourly Flow Rate, HFR				108		626
Percent Heavy Vehicles				0		2
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	861					108		626
C(m) (vph)	1413					238		1028
v/c	0.61					0.45		0.61
95% queue length	4.60					2.40		4.57
Control Delay	11.5					32.5		13.9
LOS	B					D		B
Approach Delay							16.7	
Approach LOS							C	

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futuro Proy. 10 Año P M
East/West Street: PR-923 Y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	645	101			57	52
Peak-Hour Factor, PHF	0.75	0.57			0.67	0.65
Peak-15 Minute Volume	215	45			21	20
Hourly Flow Rate, HFR	861	178			85	80
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				91		470
Peak Hour Factor, PHF				0.84		0.75
Peak-15 Minute Volume				27		157
Hourly Flow Rate, HFR				108		626
Percent Heavy Vehicles				0		2
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	178	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		4.1					3.1*		3.2*
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2					0		2
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00					0.70		0.00
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage	4.1					2.4		3.2*
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					0		2
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	165					2025		125
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1700		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		125
Potential Capacity		1028
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1028
Probability of Queue free St.	1.00	0.39
Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows		165
Potential Capacity		1413
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1413
Probability of Queue free St.	1.00	0.39
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.33
Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.33	0.33
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows		2025
Potential Capacity		610
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.33	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.46	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.18	0.39
Movement Capacity		238

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.33	0.33
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		2025
Potential Capacity		610
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.33	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.46	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.18	0.39
Movement Capacity		238

Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t		238

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)				108		626
Movement Capacity (vph)				238		1028
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				238		1028
Volume				108		626
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max
C sh
SUM C sep
n
C act

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	861					108		626
C(m) (vph)	1413					238		1028
v/c	0.61					0.45		0.61
95% queue length	4.60					2.40		4.57
Control Delay	11.5					32.5		13.9
LOS	B					D		B
Approach Delay							16.7	
Approach LOS							C	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.39	1.00
v(il), Volume for stream 2 or 5	178	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.33	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	11.5	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	7.7	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR- 923 Y ACCESO 1
URB. PALACIOS DE HUMACAO

7:00 – 8:00 A M

CONDICIÓN FUTURA

PROYECTADO A 10 AÑOS

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: PR-923 y Acceso 1 Pal. de Huma
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura Proy. 10 Años A M
East/West Street: Acceso 1 Palacios de Humacao
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume		550	66	39	393	
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.74	0.74	0.75	
Hourly Flow Rate, HFR		735	88	52	522	
Percent Heavy Vehicles		--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?			No			
Lanes		1	1	1	1	
Configuration		T	R	L	T	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	118		198			
Peak Hour Factor, PHF	0.74		0.75			
Hourly Flow Rate, HFR	158		262			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?			No			
Lanes	1		1			
Configuration	L		R			

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		52	158		262			
C(m) (vph)		1014	711		780			
v/c		0.05	0.22		0.34			
95% queue length		0.16	0.85		1.51			
Control Delay		8.7	11.5		11.9			
LOS		A	B		B			
Approach Delay				11.8				
Approach LOS				B				

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: PR-923 y Acceso 1 Pal. de Huma
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futura Proy. 10 Años A M
East/West Street: Acceso 1 Palacios de Humacao
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume		550	66	39	393	
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.74	0.74	0.75	
Peak-15 Minute Volume		184	22	13	131	
Hourly Flow Rate, HFR		735	88	52	522	
Percent Heavy Vehicles		--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?			No			
Lanes		1	1	1	1	
Configuration		T	R	L	T	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	118		198			
Peak Hour Factor, PHF	0.74		0.75			
Peak-15 Minute Volume	40		66			
Hourly Flow Rate, HFR	158		262			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?			No			
Lanes	1		1			
Configuration	L		R			

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:		
Shared ln volume, major rt vehicles:		
Sat flow rate, major th vehicles:		
Sat flow rate, major rt vehicles:		
Number of major street through lanes:		

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)			3.1*	3.1*		3.2*			
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)			2	0		0			
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)			0.00	0.70		0.00			
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage		3.1	2.4		3.2			
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)		2.20	3.50		3.30			
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)		2	0		0			
t(f)		2.2	3.5		3.3			

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(1,prot)	V(t)	V(1,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x		823	1361		735			
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		1700						
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								

C(plat,x)

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	735	
Potential Capacity	780	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	780	
Probability of Queue free St.	0.66	1.00

Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows	823	
Potential Capacity	1014	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1014	
Probability of Queue free St.	0.95	1.00
Maj L-Shared Prob Q free St.		

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.95	0.95
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows	1361	
Potential Capacity	749	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.95
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.96
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.95	0.64
Movement Capacity	711	

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.95	0.95
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1361	
Potential Capacity	749	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.95
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.96
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.95	0.64
Movement Capacity	711	

Results for Two-stage process:	
a	
y	
C t	711

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	158		262			
Movement Capacity (vph)	711		780			
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	711		780			
Volume	158		262			
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

Potential Capacity

n max	
C sh	
SUM C sep	
n	
C act	

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		52	158		262			
C(m) (vph)		1014	711		780			
v/c		0.05	0.22		0.34			
95% queue length		0.16	0.85		1.51			
Control Delay		8.7	11.5		11.9			
LOS		A	B		B			
Approach Delay				11.8				
Approach LOS				B				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	1.00	0.95
v(i1), Volume for stream 2 or 5		
v(i2), Volume for stream 3 or 6		
s(i1), Saturation flow rate for stream 2 or 5		
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6		
P*(oj)		
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4		8.7
N, Number of major street through lanes		
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5		

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR- 923 Y ACCESO 1
URB. PALACIOS DE HUMACAO

2:30 – 3:30 P M

CONDICIÓN FUTURA

PROYECTADO A 10 AÑOS

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: PR-923 y Acc 1 Pal. de Humacao
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID:
East/West Street: Acceso 1 Urb. Palaci de Humaca
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume		483	140	151	418	
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.75	0.75	0.75	
Hourly Flow Rate, HFR		647	186	200	554	
Percent Heavy Vehicles		--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?			Yes			
Lanes		1	1	1	1	
Configuration		T	R	L	T	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	85		79			
Peak Hour Factor, PHF	0.75		0.76			
Hourly Flow Rate, HFR	113		104			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?			Yes			
Lanes	1		1			
Configuration	L		R			

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		200	113		104			
C(m) (vph)		1123	574		814			
v/c		0.18	0.20		0.13			
95% queue length		0.65	0.73		0.44			
Control Delay		8.9	12.8		10.1			
LOS		A	B		B			
Approach Delay				11.5				
Approach LOS				B				

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: PR-923 y Acc 1 Pal. de Humacao
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID:
East/West Street: Acceso 1 Urb. Palaci de Humaca
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume		483	140	151	418	
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.75	0.75	0.75	
Peak-15 Minute Volume		162	47	50	139	
Hourly Flow Rate, HFR		647	186	200	554	
Percent Heavy Vehicles		--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?			Yes			
Lanes		1	1	1	1	
Configuration		T	R	L	T	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	85		79			
Peak Hour Factor, PHF	0.75		0.76			
Peak-15 Minute Volume	28		26			
Hourly Flow Rate, HFR	113		104			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?						
Storage						
RT Channelized?			Yes			
Lanes	1		1			
Configuration	L		R			

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:		
Shared ln volume, major rt vehicles:		
Sat flow rate, major th vehicles:		
Sat flow rate, major rt vehicles:		
Number of major street through lanes:		

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)			3.1*	3.1*		3.2*			
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)			2	0		0			
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)			0.00	0.70		0.00			
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage		3.1	2.4		3.2			
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)		2.20	3.50		3.30			
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)		2	0		0			
t(f)		2.2	3.5		3.3			

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x		647	1601		647			
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		1700						
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	647	
Potential Capacity	814	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	814	
Probability of Queue free St.	0.87	1.00

Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows	647	
Potential Capacity	1123	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1123	
Probability of Queue free St.	0.82	1.00
Maj L-Shared Prob Q free St.		

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.82	0.82
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows	1601	
Potential Capacity	698	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.82
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.86
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.82	0.75
Movement Capacity	574	

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.82	0.82
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1601	
Potential Capacity	698	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.82
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.86
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.82	0.75
Movement Capacity	574	

Results for Two-stage process:	
a	
y	
C t	574

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	113		104			
Movement Capacity (vph)	574		814			
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	574		814			
Volume	113		104			
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max	
C sh	
SUM C sep	
n	
C act	

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		200	113		104			
C(m) (vph)		1123	574		814			
v/c		0.18	0.20		0.13			
95% queue length		0.65	0.73		0.44			
Control Delay		8.9	12.8		10.1			
LOS		A	B		B			
Approach Delay				11.5				
Approach LOS				B				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	1.00	0.82
v(i1), Volume for stream 2 or 5		
v(i2), Volume for stream 3 or 6		
s(i1), Saturation flow rate for stream 2 or 5		
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6		
P*(oj)		
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4		8.9
N, Number of major street through lanes		
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5		

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR- 923 Y ACCESO 2
URB. PALACIOS DE HUMACAO

7:00 – 8:00 A M

CONDICIÓN FUTURA

PROYECTADO A 10 AÑOS

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: PR-923 y Acc. 2 Palacio Humaca
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futuro Proy. 10 Años A M
East/West Street: Acceso 2 Palacios de Humacao
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	2	686	60	37	325	4
Peak-Hour Factor, PHF	0.50	0.75	0.74	0.74	0.75	0.75
Hourly Flow Rate, HFR	4	916	80	49	434	5
Percent Heavy Vehicles	0	--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?			No			
Lanes	0	1	1	1	1	0
Configuration	LT		R	L		TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	107	0	181	0	0	0
Peak Hour Factor, PHF	0.75	0.67	0.75	0.75	0.57	0.83
Hourly Flow Rate, HFR	142	0	241	0	0	0
Percent Heavy Vehicles	0	0	0	2	0	0
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?		Yes			No	
Storage		2				
RT Channelized?						
Lanes	1	1	0	0	1	0
Configuration	L		TR		LTR	

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	
v (vph)	4	49	142		241		0	
C(m) (vph)	1278	916	523					
v/c	0.00	0.05	0.27					
95% queue length	0.01	0.17	1.11					
Control Delay	7.8	9.2	14.4		12.6			
LOS	A	A	B					
Approach Delay				13.3				
Approach LOS				B				

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: PR-923 y Acc. 2 Palacio Humaca
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futuro Proy. 10 Años A M
East/West Street: Acceso 2 Palacios de Humacao
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	2	686	60	37	325	4
Peak-Hour Factor, PHF	0.50	0.75	0.74	0.74	0.75	0.75
Peak-15 Minute Volume	1	229	20	12	109	1
Hourly Flow Rate, HFR	4	916	80	49	434	5
Percent Heavy Vehicles	0	--	--	2	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?			No			
Lanes	0	1	1	1	1	0
Configuration	LT		R	L		TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	107	0	181	0	0	0
Peak Hour Factor, PHF	0.75	0.67	0.75	0.75	0.57	0.83
Peak-15 Minute Volume	36	0	60	0	0	0
Hourly Flow Rate, HFR	142	0	241	0	0	0
Percent Heavy Vehicles	0	0	0	2	0	0
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?		Yes			No	
Storage		2				
RT Channelized?						
Lanes	1	1	0	0	1	0
Configuration	L		TR		LTR	

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	916	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)	3.1*	3.1*	3.1*	3.5*	3.2*	3.1*	3.5*	3.2*
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)	0	2	0	0	0	2	0	0
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage	3.1	3.1	3.1	3.5	3.2	3.1	3.5	3.2*
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20	2.20	3.50	4.00	3.30	3.50	4.00	3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	0	2	0	0	0	2	0	0
t(f)	2.2	2.2	3.5	4.0	3.3	3.5	4.0	3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(1,prot)	V(t)	V(1,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	439	996	1458	1461	916	1618	1538	436
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		1700		1700		1700		1700
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	916	436
Potential Capacity	714	898
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	714	898
Probability of Queue free St.	0.66	1.00
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows	996	439
Potential Capacity	916	1278
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	916	1278
Probability of Queue free St.	0.95	1.00
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.99
Step 3: TH from Minor St.	**8**	**11**
Conflicting Flows	1461	1538
Potential Capacity	440	421
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.94	0.94
Movement Capacity	414	396
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	**7**	**10**
Conflicting Flows	1458	1618
Potential Capacity	548	501
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.94	0.94
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.95	0.95
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.95	0.63
Movement Capacity	523	317

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1461	1538
Potential Capacity	440	421

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.94	0.94
Movement Capacity	414	396

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t	414	396
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1458	1618
Potential Capacity	548	501
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.94	0.94
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.95	0.95
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.95	0.63
Movement Capacity	523	317

Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t	523	317

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	142	0	241	0	0	0
Movement Capacity (vph)	523	414	714	317	396	898
Shared Lane Capacity (vph)			714			

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	523	414	714	317	396	898
Volume	142	0	241	0	0	0
Delay	14.4	13.7	12.6			
Q sep	0.57	0.00	0.84			
Q sep +1	1.57	1.00	1.84			
round (Qsep +1)	2	1	2			

n max	2	
C sh		714
SUM C sep		
n	2	
C act		

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	
v (vph)	4	49	142		241		0	
C(m) (vph)	1278	916	523					
v/c	0.00	0.05	0.27					
95% queue length	0.01	0.17	1.11					
Control Delay	7.8	9.2	14.4		12.6			
LOS	A	A	B					
Approach Delay				13.3				
Approach LOS				B				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	1.00	0.95
v(i1), Volume for stream 2 or 5	916	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(i1), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.99	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	7.8	9.2
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	0.0	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR- 923 Y ACCESO 2
URB. PALACIOS DE HUMACAO

2:30 – 3:30 P M

CONDICIÓN FUTURA

PROYECTADO A 10 AÑOS

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: PR-923 y Acc 2 Pal de Humacao
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futuro Proy. 10 Años P M
East/West Street: Acceso 2 Palacios de Humacao
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	4	507	152	164	577	5
Peak-Hour Factor, PHF	0.75	0.73	0.75	0.76	0.75	1.00
Hourly Flow Rate, HFR	5	693	202	217	769	5
Percent Heavy Vehicles	50	--	--	0	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?			Yes			
Lanes	0	1	1	1	1	0
Configuration		LT	R	L		TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	92	0	85	4	0	2
Peak Hour Factor, PHF	0.75	0.67	0.75	0.75	0.57	0.83
Hourly Flow Rate, HFR	122	0	113	5	0	2
Percent Heavy Vehicles	0	0	0	50	0	50
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?					No	
Storage						
RT Channelized?			Yes			
Lanes	0	1	1	0	1	0
Configuration		LT	R		LTR	

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	LT		R		LTR	
v (vph)	5	217	122		113		7	
C(m) (vph)	915	1105	368		796		273	
v/c	0.01	0.20	0.33		0.14		0.03	
95% queue length	0.02	0.73	1.47		0.50		0.08	
Control Delay	9.0	9.1	19.6		10.3		18.5	
LOS	A	A	C		B		C	
Approach Delay				15.1			18.5	
Approach LOS				C			C	

HCS2000: Unsignalized Intersections Release 4.1c

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 09/09/2007
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: PR-923 y Acc 2 Pal de Humacao
Jurisdiction: Humacao
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2007
Project ID: Palacios de Humacao - Cond. Futuro Proy. 10 Años P M
East/West Street: Acceso 2 Palacios de Humacao
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1 L	2 T	3 R	4 L	5 T	6 R
Volume	4	507	152	164	577	5
Peak-Hour Factor, PHF	0.75	0.73	0.75	0.76	0.75	1.00
Peak-15 Minute Volume	1	173	51	54	192	1
Hourly Flow Rate, HFR	5	693	202	217	769	5
Percent Heavy Vehicles	50	--	--	0	--	--
Median Type	Undivided					
RT Channelized?			Yes			
Lanes	0	1	1	1	1	0
Configuration	LT		R	L		TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
Volume	92	0	85	4	0	2
Peak Hour Factor, PHF	0.75	0.67	0.75	0.75	0.57	0.83
Peak-15 Minute Volume	31	0	28	1	0	1
Hourly Flow Rate, HFR	122	0	113	5	0	2
Percent Heavy Vehicles	0	0	0	50	0	50
Percent Grade (%)		0			0	
Median Storage						
Flared Approach: Exists?					No	
Storage						
RT Channelized?			Yes			
Lanes	0	1	1	0	1	0
Configuration	LT		R		LTR	

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	693	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		3.1*	3.1*	3.1*	3.5*	3.2*	3.1*	3.5*	3.2*
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		50	0	0	0	0	50	0	50
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Grade/100				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage	3.1*	3.1	3.1	3.5	3.2	3.6	3.5	3.2*
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20	2.20	3.50	4.00	3.30	3.50	3.00*	3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	50	0	0	0	0	50	0	50
t(f)	2.7	2.2	3.5	4.0	3.3	4.0	3.0	3.8

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(1,prot)	V(t)	V(1,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	774	693	1909	1911	693	2010	1909	772
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		1700		1700		1700		1700
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	693	772
Potential Capacity	796	703
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	796	703
Probability of Queue free St.	0.86	1.00
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows	693	774
Potential Capacity	1105	915
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1105	915
Probability of Queue free St.	0.80	0.99
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.99
Step 3: TH from Minor St.	**8**	**11**
Conflicting Flows	1911	1909
Potential Capacity	339	375
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.80	0.80
Movement Capacity	270	299
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	**7**	**10**
Conflicting Flows	1909	2010
Potential Capacity	437	303
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.80	0.80
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.84	0.84
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.84	0.72
Movement Capacity	368	219

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1911	1909
Potential Capacity	339	375

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.80	0.80
Movement Capacity	270	299
Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t	270	299
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1909	2010
Potential Capacity	437	303
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.80	0.80
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.84	0.84
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.84	0.72
Movement Capacity	368	219
Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t	368	219

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	122	0	113	5	0	2
Movement Capacity (vph)	368	270	796	219	299	703
Shared Lane Capacity (vph)	368				273	

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	368	270	796	219	299	703
Volume	122	0	113	5	0	2
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max		
C sh	368	273
SUM C sep		
n		
C act		

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	LT		R		LTR	
v (vph)	5	217	122		113		7	
C(m) (vph)	915	1105	368		796		273	
v/c	0.01	0.20	0.33		0.14		0.03	
95% queue length	0.02	0.73	1.47		0.50		0.08	
Control Delay	9.0	9.1	19.6		10.3		18.5	
LOS	A	A	C		B		C	
Approach Delay				15.1			18.5	
Approach LOS				C			C	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.99	0.80
v(il), Volume for stream 2 or 5	693	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.99	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	9.0	9.1
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	0.1	

OTROS

DOCUMENTOS

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO

AUTORIDAD DE CARRETERAS Y TRANSPORTACION

06/06/05500519
C#05-00018180

2 de agosto de 2006

Sra. Carmen Torres Meléndez
Secretaria
Junta de Planificación
Apartado 41119
San Juan, Puerto Rico 00940-1119

08 AGO 2006
Subprograma: Consultas Sobre Usos de Terrenos
RECIBIDO

CONSULTA NÚM: 2006-51-0305-JPU-MA
CASO NÚM: 06XJ2-CET00-04736
PALACIOS DE HUMACAO
(1,197 UNIDADES DE VIVIENDA)
CARRETERA PR-923, KM 1.5
BARRIO BUENA VISTA, HUMACAO

Estimada señora Torres Meléndez:

Hacemos referencia a su comunicación recibida el 5 de junio de 2006, a través del Centro Expreso de Trámites (CET), relacionada con este asunto.

Las Guías para la Preparación de Estudios Operacionales de Accesos y de Tránsito para Puerto Rico, adoptada por esta Autoridad el 22 de diciembre de 2004, establece que todo desarrollo residencial clasificado bajo la Zona Metro, igual o mayor de 100 unidades de vivienda, deberá preparar un estudio de tránsito debido al alto nivel de densidad vehicular existente. Por lo tanto, el proponente deberá someter a esta Área un estudio de tránsito en donde se evalúen las condiciones del tránsito presente y futuro en el sector de influencia de éste y se determine el impacto que el mismo tendrá en el sistema vial que le sirve de acceso. Se deberá considerar en el análisis de tránsito a realizarse el efecto de otros desarrollos propuestos en el área, como también la necesidad de la instalación de sistemas de semáforos en el sector, conforme a las guías. Se deberán incluir en los planos las mejoras a proveerse por este desarrollo en dicho sistema vial para mantener un nivel de servicio adecuado en el mismo. Se deberá dar especial consideración a los accesos para servir a este desarrollo de manera que cumplan con el Reglamento para el Control de Accesos a las Vías Públicas de Puerto Rico, según enmendado.

Además, se deberá preparar un estudio de sonido ambiental para determinar los niveles de ruido a que estarán expuestas las unidades de vivienda debido al tránsito actual y proyectado a 20 años en la vía pública. Se deberá incluir en el estudio las medidas de mitigación que serán necesarias construir como parte de este proyecto para no sobrepasar los niveles de ruido permitidos por la reglamentación vigente.

El Reglamento Núm. 11-001 conocido como Normas para la Imposición de la Aportación por Concepto de Exacción por Impacto faculta a la Autoridad de Carreteras y Transportación a establecer un programa de exacción por impacto. Este conlleva que nuevos desarrollos deberán tener participación equitativa de los costos de infraestructura y los usos comunales diseñados para prestar servicio al nuevo crecimiento y desarrollo y así evitar efectos acumulativos negativos sobre la calidad de vida de los

desarrollos existentes. Por lo tanto, el desarrollo de referencia estará sujeto al pago de una aportación. La aportación será calculada cuando se sometan los planos corregidos y se tengan detalles adicionales de la magnitud del proyecto y su impacto a la infraestructura de transportación.

El proponente deberá someter a la Oficina de Control de Accesos de esta Área dos copias del estudio de tránsito, dos copias del estudio de sonido ambiental y cuatro copias de los planos corregidos para la evaluación final o endoso correspondiente. En los mismos se deberán incluir los detalles del ensanche, accesos, obras de desagüe y cualquier otra obra que pueda impactar la via estatal. Recordamos que los planos a someterse para poderlos procesar deberán estar firmados y sellados por el profesional colegiado autorizado que los prepare y estén en cumplimiento con las Normas y Reglamentos vigentes de esta Agencia.

Se está realizando una consulta a la Oficina de Planificación Estratégica de esta Autoridad en lo relacionado a los proyectos viales a largo plazo, por lo que posteriormente le informaremos los comentarios de la misma, si alguno.

Esta comunicación tiene vigencia de un año, no constituye una autorización para comenzar obra de construcción alguna y aplica al proyecto Palacios de Humacao, de 1,197 solares residenciales, a ser construido en el predio de terreno de referencia. Cualquier otro proyecto a desarrollarse en este predio de terreno, deberá ser sometido a esta Autoridad para la evaluación y comentarios que apliquen.

Para cualquier aclaración o información adicional, favor de comunicarse a la Oficina de Control de Accesos de esta Autoridad al 787-721-8787, extensión 2805 o en el Centro Expreso de Trámites (CET) al 787-721-8282, extensión 7044, haciendo referencia al número de control de esta carta.

Cordialmente,

Javier Zayas Hernández
Director Interino
Área de Ingeniería de Tránsito y Operaciones

5005-MDR-JRP-dm
C#05-00018180

MEMORIAL EXPLICATIVO
PALACIOS DE HUMACAO

La empresa VRM dedicados al desarrollo de viviendas en Puerto Rico ha opcionado una finca de aproximadamente 181.56858 cuerdas; localizada en la carretera #923 km. 2.5 Bo. Buena Vista, Humacao, PR., la misma está localizada a unos dos (2) kilómetros al este del centro urbano del Municipio de Humacao. El desarrollo propuesto consiste en novecientas cuarenta y ocho (948) viviendas unifamiliares en solares con cabida mínima de trescientos metros cuadrados (300mc.). El complejo estará dividido en dos (2) distintas etapas, cada una de ellas contará con acceso controlado incluyendo caseta de guardia; de las 948 viviendas 496 serán de interés social.

El desarrollo será construido tomando en consideración todos los reglamentos aplicables de la Junta de Planificación, Administración de Reglamentos y Permisos, Municipio Autónomo de Humacao y los requerimientos de todas las agencias gubernamentales.

Las residencias a construirse serán unifamiliares de tres (3) y cuatro (4) habitaciones, uno (1) y dos (2) baños, sala, cocina comedor y marquesina sencilla o doble dependiendo de la etapa donde se construya. Cada una de las secciones o etapas contará con facilidades recreativas.

CLASIFICACION DE SUELO Y ZONIFICACION

La clasificación de suelo según los Mapas del Ordenamiento Territorial vigente para el Municipio Autónomo de Humacao es suelo rústico común (SRC) y su zonificación según el POT es agrícola general (A-2). Luego de evaluar la distribución de la capacidad de los suelos en el Municipio se desprende que el cuarenta por ciento (40%) (11,810.5 cuerdas) tienen alta capacidad agrícola, el desarrollo del proyecto Palacios de Humacao solamente afectará 1.5% del total de las cuerdas.

El uso de estos terrenos como agrícolas está limitado; ya que se necesitan prácticas de ingeniería sofisticadas y costosas que permitan drenar los suelos para poder cultivarlos. Además los usos de esta finca para actividades están limitados por el alto costo de la tierra alrededor de $30,000.00 cuerda, debido a su proximidad al complejo hotelero Palmas y la cercanía a áreas en las que se ha construido proyectos multipisos; nuevas urbanizaciones y centros comerciales grandes.

INUNDABILIDAD

La porción noreste de los terrenos están fuera de zonas 2 de inundación de acuerdo a los mapas de FEMA; sin embargo la elevación de los terrenos es cerca de 2 metros sobre el nivel de inundación.

ACCESO

El desarrollo propuesto esta dividido en 2 etapas cada una de ellas contara con acceso independiente. El acceso para la etapa de interés social será directamente a la carretera PR #923 en el extremo sur de la finca el mismo contara con acceso controlado. La segunda etapa del desarrollo de igual forma contara con acceso controlado la entrada será a través de un camino municipal colindante al norte el cual sale a la carretera PR #923 en el kilómetro 2.5.

La carretera PR #923 intercecta el desvío norte de la carretera PR#53 y esta a su vez con la carretera PR#3. La urbanización se encuentra aproximadamente 2.5 kilómetros de la porción norte del desvío de la Autopista #53(la cual conecta con la PR. #3 Y PR. #30), y unos 3.2 kilómetros de la porción sur de la Autopista #53. El desarrollador ensanchará la carretera #923 en la porción frente al proyecto.

INFRAESTRUCTURA

AGUA POTABLE

La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados en su carta del 13 de diciembre de 2005, que el servicio podrá ser prestado tan pronto se realicen mejoras en la planta de filtros; conectándose a la tubería de 12" en el área de la carretera PR. #3. La nueva línea instalada a costo del desarrollador aumentaría la capacidad de agua en las comunidades existentes en el sector Bo. Buena Vista.

La Autoridad espera tener completados los trabajos de la planta y del embalse de Río Blanco para mediados del 2008; para la ampliación de la planta se está considerando un combinado entre desarrolladores del Municipio de Humacao. La empresa VRM entraría en el combinado de contar con la aprobación de la Consulta de Ubicación de parte de la Junta de Planificación.

SISTEMA SANITARIO

La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados construyó el sistema regional de aguas usadas para el área de Humacao en la década de 1980. Este sistema incluyó la construcción de la planta de tratamiento, localizada a unos ochocientos cincuenta metros (850m.) al este del futuro desarrollo cruzando el río; estación de bombas sanitaria construida a unos trescientos veinte y cinco metros (325m.) al sur-este del futuro desarrollo y una troncal sanitaria de 15" la cual cruza por la finca.

ENERGIA ELECTRICA

Se estima que durante la operación del proyecto la demanda de energía eléctrica será de aproximadamente 9,000 kilovatios. Los mapas de infraestructuras de la Junta de Planificación señalan la existencia de una línea de transmisión de energía eléctrica a unos novecientos sesenta y cinco metros (965m.) al norte del desarrollo. El desarrollador será responsable de instalar una línea de 13kva, desde el lugar indicado anteriormente hasta frente al proyecto; contribuyendo a mejorar el sistema eléctrico de las comunidades del sector del Bo. Buena Vista.

POSIBLE IMPACTO NEGATIVO DEL VERTEDERO HUMACAO

Por el proyecto estar localizado al este-sureste del vertedero de Humacao, es mínima la probabilidad de que el desarrollo pueda ser afectado por malos olores emitidos por este; para poder sustentar nuestra teoría se efectuaron las siguientes gestiones:

a) Se consulto a los residentes de la comunidad Buena Vista y residentes en la carretera #923 y solo dos (2) de los aproximadamente sesenta (60) personas entrevistadas indicaron que en algunas ocasiones perciben olores nauseabundos.

b) Se evaluó la rosa de los vientos de Ponce, San Juan, Guayama y Ceiba se puede concluir que en ninguno de los casos los vientos del norte-noroeste, noroeste y oeste-noroeste equivalen a más de cinco por ciento (5%) del tiempo durante el año. Estos vientos serían los únicos que podrían afectar el nuevo desarrollo.

El lugar más cercano al Municipio de Humacao para el cual contamos con la Rosa de los Vientos es la Base Roosvelt Road en Ceiba; en la misma se obtuvo el mismo resultado del cinco por ciento (5%) durante el año en las direcciones antes indicadas.

Se puede concluir que las áreas que podrían estar más afectadas deben ser localizadas al norte de la Autopista PR. #53.

IMPACTO ECONOMICO

El desarrollo de este complejo tendrá una duración de aproximadamente nueve (9) años desde el momento que se comience la construcción del mismo y su costo de construcción será de aproximadamente $60, 000,000.00. La economía del Municipio de Humacao será directamente beneficiada:

a) Etapa de Construcción con el pago arbitrios de construcción, patentes municipales por operar negocio y la creación de cuatrocientos (400) empleos directos y doscientos cincuenta (250) empleos indirectos.

b) Durante la operación se pagaran contribuciones sobre la propiedad y los alrededores de tres mil quinientos (3,500) residentes del proyecto aportaran con su consumo en los distintos negocios existentes en el Municipio de Humacao; que podría aumentar el pago de patentes al Municipio y la creación de nuevos empleos.

MEDIDAS MITIGACION

CONSTRUCCION

Previo al comienzo del proyecto se obtendrán todos los permisos requeridos y necesarios para que el ambiente no sea afectado con contaminantes de la construcción como:

a) Ruidos.

b) Sedimentación y Erosión

c) Polvo Fugitivo.

d) Deforestación.

e) Acumulación Desperdicios Sólidos.

OPERACIÓN

01) Se reforestará el área cumpliendo con el Reglamento #25.

02) Se establecerá un plan de reciclaje de acuerdo al establecido por el Municipio y los requerimientos de la Administración de Desperdicios Sólidos.

JUSTIFICACION

Al presente existe en Puerto Rico y en especial en la región de Humacao una gran necesidad de viviendas no tan solo de interés social donde hay un déficit de unas noventa mil (90,000) viviendas; según información ofrecida por el Secretario del la Vivienda Jorge Rivera.

Según datos presentados en el estudio de vivienda en Puerto Rico 2005-2009 (estudio 2005-2009) realizado por Estudios Técnicos, Inc... La región de Humacao es una de las que más necesidad de viviendas de interés social tiene; razón por la cual la etapa I del complejo podrían separarse para viviendas de interés social según se la ha informado y solicitado endoso al Honorable Marcelino Trujillo Alcalde del Municipio de Humacao y a la Administración para el Financiamiento de la Vivienda en Puerto Rico.

CONCLUSION

A nombre de la empresa VRM radicamos esta Consulta de Ubicación para que la Honorable Junta de Planificación considere, evalúe y apruebe el desarrollo unifamiliar consistente de novecientas cuarenta y ocho (948) unidades ampliamente discutido en este documento.

Como parte de la Consulta solicitamos que se cambie la zonificación a un Distrito R-3, para construir el mismo en conformidad a todos los parámetros establecidos en el Reglamento de Zonificación de Puerto Rico (Reglamento de Planificación #4) para este Distrito.

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DE TRANSPORTACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS

21 de agosto de 2007

C-E-R-T-I-F-I-C-A-C-I-O-N

En respuesta a la petición del ingeniero Marcos Bandas Acosta, CERTIFICO lo siguiente:

Que el semáforo en la intersección de la carretera PR-3 con la carretera PR-923, jurisdicción de Humacao, es un sistema que se activa automáticamente de acuerdo con el flujo vehicular y los tiempos del mencionado sistema de semáforos son los siguientes:

Tiempos Básicos:

Intervalo	Fases en Uso (Modelo Peek 3000 y secuencia 3)			
	1	2	4	6
Min. Green	10	10	6	10
Pasaje	2	4	3	4
Yellow	3	3	3	3
Red	1	2	1	2
Max. 1	20	45	25	45
No-lock	x			

Fase 1 – Acceso viraje Este carretera PR-3
Fase 2 – Acceso Oste carretera PR-3
Fase 6 – Acceso Este carretera PR-3
Fase 4 – Acceso Sur carretera PR-923

Tiempos por ciclo:

Hora	Largo Ciclo	Máximo verde por fase			
6:30	C3=110 s	1	2	4	6
8:30		30 s	50 s	30 s	50 s
8:30	C2=100 s	1	2	4	6
17:30		25 s	50 s	25 s	50 s

Carlos J. González Miranda, Ph.D
Secretario Interino
Transportación y Obras Públicas

Por: _____
José J. Rivera Carrillo
Oficina de Regulación de Tránsito

APARTADO 41269, SAN JUAN, PUERTO RICO 00940 - 1269 • TEL. (787) 722-2929 FAX: (787) 728-8963

"Impulsando la planificación, conservación del medio ambiente y el desarrollo sustentable de Puerto Rico"

Entre uno o más criterios para ejecutar la búsqueda

QUERY

Número Caso	
Número Catastro	
Nombre Proyecto	
Representante	
Dueño	
Dirección Proyecto	PR-923
Municipio	HUMACAO
Barrio	Buena Vista
Tipo Proyecto	%
Tipo Caso	%
Zonificación	%

Ejecutar Informe | Restablecer

Desarrollado por la
Junta de Planificación de Puerto Rico
Todo Derecho Reservado © 2003
Para enviar comentarios al Webmaster oprima aquí.

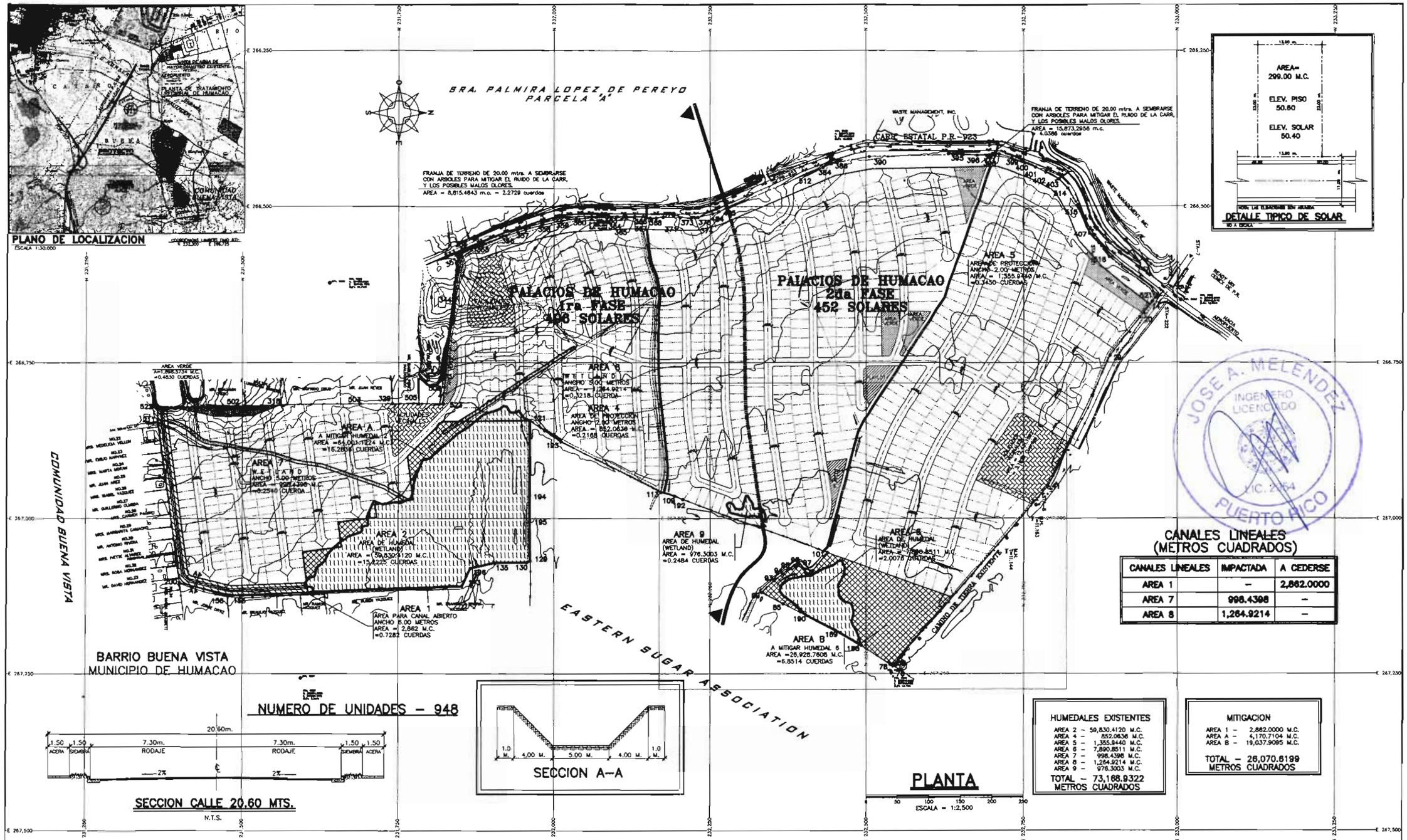
Junta de Planificación de Puerto Rico

Impulsando la planificación, conservación del medio ambiente y el desarrollo sustentable de Puerto Rico"

Numero Caso	Número Catastro	Descripción
2003-51-0098-JPU-S	51-330-022-019-13	CONSULTA PARA LA FORMACIÓN DE 1 SOLAR DE 915.60 METROS CUADRADOS, EN FINCA DE 0.50 CUERDAS.
2003-51-0185-JPU-S	51-330-022-019-18	CONSULTA PARA LA FORMACIÓN DE 1 SOLAR CON CABIDA DE 1,000 PIES CUADRADOS, DE UNA FINCA DE 0.5870 CUERDAS.

Total Row Count in Report- 2
Row(s) 1 - 2

Desarrollado por la
Junta de Planificación de Puerto Rico
Todo Derecho Reservado © 2003
Para enviar comentarios al Webmaster oprima
Internet



CANALES LINEALES (METROS CUADRADOS)

CANALES LINEALES	IMPACTADA	A CEDERSE
AREA 1	–	2,862.0000
AREA 7	998.4398	–
AREA 8	1,264.9214	–

HUMEDALES EXISTENTES

AREA 2 – 59,830.4120 M.C.
AREA 4 – 852.0636 M.C.
AREA 5 – 1,355.9440 M.C.
AREA 6 – 7,890.8511 M.C.
AREA 7 – 998.4398 M.C.
AREA 8 – 1,264.9214 M.C.
AREA 9 – 976.3003 M.C.

TOTAL – 73,168.9322 METROS CUADRADOS

MITIGACION

AREA 1 – 2,862.0000 M.C.
AREA A – 4,170.7104 M.C.
AREA B – 19,037.9095 M.C.

TOTAL – 26,070.6199 METROS CUADRADOS

DIBUJADO POR: R.R.L.	REVISIONS	DATE
CORREGIDO POR: J.A.M.		
APROBADO POR: J.A.M.		
PROJECT: 0020-H-VRM		

JOSE A. MELENDEZ & ASSOCIATES
ENGINEERING CONSULTANTS

DE DIEGO AVE. #17
SAN FRANCISCO DEV.
SAN JUAN, PR 00927

TEL. 787-751-9885
FAX. 787-751-1052
JAMYASSOCIES@YIC.NET

PROYECTO:
PALACIOS DE HUMACAO (1ra. y 2da FASES)

DUEÑO:
EMPRESAS V.R.M.

TITULO DE HOJA:
REDISEÑO DEL DESARROLLO

NUMERO DE DIBUJO	MASTER-JAMA.DWG
NUMERO HOJA	1
TOTAL DE HOJAS	1
FECHA	JULIO 2007