ESTUDIO DE TRANSITO

Finca Barranca
Ponce, Puerto Rico
CSA WO 03PR045C00

Picerne Ponce, Inc.
San Juan, Puerto Rico

Junio de 2002

CSA - Architects & Engineers
San Juan, Puerto Rico

Finca Barranca
Ponce, Puerto Rico

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS.....	2
LISTA DE ANEJOS	3
SECCION 1.0 INTRODUCCION	4
SECCION 2.0 DESCRIPCION DEL TRANSITO EL AREA	7
SECCION 3.0 METODOLOGIA.....	8
SECCION 4.0 GENERACION DE VIAJES	11
SECCION 5.0 ANALISIS DE TRANSITO	14
SECCION 6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	20

LISTA DE FIGURAS

Figura Núm. 1	Plano de Localización
Figura Núm. 2	Volúmenes Vehiculares Actuales Hora Pico AM
Figura Núm. 3	Volúmenes Vehiculares Actuales Hora Pico PM
Figura Núm. 4	Volúmenes Vehiculares Proyectados Hora Pico AM
Figura Núm. 5	Volúmenes Vehiculares Proyectados Hora Pico PM
Figura Núm. 6	Geometría de Intersecciones Estudiadas

LISTA DE ANEJOS

Anejo 1..... Conteos de Tránsito

Anejo 2..... Generación de Viajes

Anejo 3..... Análisis de Tránsito (aaSIDRA), Intersecciones Condiciones Actuales

Anejo 4..... Análisis de Tránsito (aaSIDRA), Intersecciones Condiciones Proyectadas

Anejo 5..... Análisis de Tránsito (HCS2000), Carreteras PR-10

SECCION 1.0

INTRODUCCION

El proyecto propuesto, Finca Barranca, consiste de un conjunto residencial de bajo costo de aproximadamente 2000 unidades que se construirá en un predio de aproximadamente 230 Acres en el Barrio Sabanetas del Municipio de Ponce.

Este estudio considera tres (3) accesos hacia el predio:

El primero, al norte del desarrollo, será a través de una intersección a desnivel tipo diamante construida sobre la carretera PR-10. Este será el acceso principal al desarrollo y se analizó con la totalidad del tránsito generado por el desarrollo haciendo uso del mismo.

El segundo acceso, al oeste del desarrollo, será mediante un puente sobre la canalización del Río Portugués que comunicara con la Urb. Machuelo y finalmente con la carretera PR-14 frente al Hospital de Distrito. Debido a que este no sería un acceso directo al desarrollo, el usuario tendría que usar las calles internas de la urbanización machuelo, consideramos el mismo como un acceso secundario utilizado por un máximo del 20% del tránsito generado por Finca Barranca.

El tercer acceso, al sur del desarrollo, comunicará con las urbanizaciones Sabanetas, Alta Vista y Villa Flores y finalmente a la carretera PR-1 en su intersección con la Avenida La Ceiba. Refiérase al mapa de localización (Figura Número 1). Debido a que este no sería un acceso directo al desarrollo, el usuario tendría que usar las calles internas de las urbanizaciones aledañas, consideramos el mismo como un acceso secundario utilizado por un máximo del 20% del tránsito generado por Finca Barranca.

Las unidades residenciales estarán distribuidas en edificios tipo Walk-Up y residencias unifamiliares. La Tabla Núm. 1 muestra la distribución de unidades de vivienda por secciones en la finca.

Tabla Núm. 1

Tipo	Secciones					Total
	A	B	C	D	E	
Walh up	696	72		408	320	1496
Unifamiliares			471			471

El objetivo de este informe es presentar los resultados del Estudio de Tránsito realizado para evaluar los efectos de Finca Barranca en el tránsito vehicular del área. La carretera estatal PR-10 es la vía a ser impactada directamente por el tránsito que generará Finca Barranca. Las facilidades viales estudiadas fueron las siguientes:

- Intersección de la Carretera PR-14 y la calle de entrada al Hospital de Distrito.
- Intersección de la Carretera PR-1 y Avenida La Ceiba.
- Carretera Estatal PR-10.
- Intersección de la Carreteras PR-10 y el propuesto acceso norte al desarrollo.

Figura 1 Mapa de Localización

SECCION 2.0

DESCRIPCIÓN DEL TRANSITO DEL AREA

Los terrenos en donde se propone la construcción de Finca Barranca colindan al norte con la carretera PR-10, al oeste con la carretera estatal PR-14 y al este con el Expreso PR-52. Están localizados en el Barrio Sabanetas en el Municipio de Ponce. La carretera PR-10 es una vía primaria todavía en construcción una velocidad permitida de 50 MPH.

El tramo de la carretera PR-10 estudiado conecta el Expreso PR-52 con la carretera estatal PR-14 y tiene una sección de cuatros (4) carriles (dos en cada dirección) de 3.65 metros ancho y paseos de 3.00 metros de ancho. El tramo estudiado tendrá tres (3) intersecciones a desnivel: una intersección tipo trébol con el Expreso PR-52, una intersección tipo diamante en el acceso a Finca Barranca, y una intersección mitad trébol mitad diamante con la carretera PR-14.

El tramo de la carretera PR-14 estudiado tiene una sección urbana con 4 carriles (dos en cada dirección) de 3.65 metros de ancho y aceras.

El tramo de la carretera PR-1 estudiado tiene una sección urbana con 6 carriles (tres en cada dirección) de 3.65 metros de ancho y aceras.

SECCION 3.0

METODOLOGIA

En el desarrollo del Estudio de Tránsito se analizó el flujo vehicular existente en la Carretera Estatal PR-10 y las intersecciones de acceso más próximas a Finca Barranca. Además, se tomó en consideración el tránsito a ser generado por el Proyecto. Se determinó el impacto del tránsito generado por el desarrollo en la carretera PR-10 y en las intersecciones estudiadas.

Personal técnico de CSA Architecs & Engineers (CSA) realizó conteos manuales de tránsito durante las horas de mayor flujo vehicular, de 6:00 AM a 9:00 AM y de 3:00 PM a 6:00 PM, para determinar los volúmenes de Hora Pico de la mañana (AM) y de la tarde (PM). Estos conteos se realizaron los días 6, 7 y 8 de mayo de 2003. Estos días fueron martes, miércoles y jueves respectivamente los cuales representan condiciones de tránsito promedio en la semana (ver Anejo 1). Las Figuras Número 2 y Número 3 muestran los volúmenes de tránsito existentes en las intersecciones durante las horas pico AM y PM respectivamente. Los conteos se llevaron a cabo en las siguientes intersecciones:

- Intersección de la Carretera PR-14 y la calle de entrada al Hospital de Distrito.
- Intersección de las Carreteras PR-14 y PR-10
- Intersección de la Carretera PR-10 y las Rampas del Expreso PR-52.
- Intersección de la Carretera PR-1 y Avenida La Ceiba.

Utilizando un programa de generación de viajes (*Trip Generation*) del Instituto de Ingenieros de Transportación (*Institute of Transportation Engineers*) se estimó el número de viajes generados por Finca Barranca. Este se distribuyó siguiendo los patrones de tránsito del área para determinar los volúmenes vehiculares futuros. Utilizando los datos antes mencionados, en combinación con los modelos de computadora aaSIDRA y HCS2000, se determinaron los Niveles de Servicio existentes y futuros en la carretera PR-10 y en cada una de las intersecciones estudiadas.

Figura 2 Volúmenes de tránsito existentes en las intersecciones durante las Horas Pico AM.

Figura 3 Volúmenes de tránsito existentes en las intersecciones durante las Horas Pico PM.

SECCION 4.0

GENERACION DE VIAJES

El tránsito que generará Finca Barranca se estimó mediante el uso de un programa de generación de viajes conocido como (*Trip Generation*), el cual fue desarrollado por el Instituto de Ingenieros de Transportación (*Institute of Transportation Engineers*) (Anejo 2). El proyecto propuesto consta de 1496 unidades de apartamentos tipos Walk-up y 471 unidades de viviendas unifamiliares, los cuales se estima generarán aproximadamente 12,362 viajes diariamente. Durante la Hora Pico de la mañana (AM) entrarán 190 vehículos al desarrollo y saldrán 673 vehículos del mismo. Durante la Hora Pico de la tarde (PM) entrarán 742 vehículos al desarrollo y saldrán 394 vehículos del mismo. La Tabla Número 1 muestra los viajes generados por el desarrollo.

Tabla Número 1					
Viajes Generados					
	Hora Pico AM		Hora Pico PM		Diarios
Usos	Entran	Salen	Entran	Salen	
Apartamentos	105	419	464	239	8,048
“Walk-up”					
Unifamiliares	85	254	278	155	4314
Total	190	673	742	394	12,362

Las Figuras Número 4 y Número 5 muestran los volúmenes de tránsito proyectados.

Figura 4 Volúmenes de tránsito proyectados

Figura 5 Volúmenes de tránsito proyectados

SECCION 5.0

ANÁLISIS DE TRANSITO

Las condiciones de operación de una carretera o intersección están representadas por los Niveles de Servicio. Los parámetros considerados para determinar los Niveles de Servicio son el volumen vehicular, la velocidad operacional, y la demora promedio de los vehículos. Los Niveles de Servicio se definen de la siguiente manera:

A. Nivel de Servicio “A”: Excelente

Condición de flujo libre, con bajos volúmenes de tránsito y altas velocidades. Los conductores tienen poca restricción para maniobrar y pueden mantener la velocidad deseada con poca demora.

B. Nivel de Servicio “B”: Muy Bueno

Las velocidades de operación están un poco restringidas por las condiciones del tránsito. Los conductores mantienen una considerable libertad para maniobrar y mantener la velocidad deseada con poca demora.

C. Nivel de Servicio “C”: Bueno

Volúmenes de tránsito más altos controlan las velocidades y la posibilidad de maniobrar. Los conductores tienen restricciones para cambiar de carril, rebasar y mantener la velocidad deseada. Se producen demoras de bajas magnitudes.

D. Nivel de Servicio “D”: Aceptable

La condición de flujo se acerca a la inestabilidad, con velocidades tolerables mantenidas pero afectadas por los cambios operacionales del tránsito. Los conductores tienen poca libertad para maniobrar. Demoras de magnitudes aceptables.

E. Nivel de Servicio “E”: Capacidad

Condición de flujo inestable, con altos volúmenes de tránsito y bajas velocidades. Los conductores tienen muy poca libertad para maniobrar y el flujo puede tener interrupciones momentáneas. Demoras considerables.

F. Nivel de Servicio “F”: Malo

Condición de flujo congestionado, la velocidad operacional es muy baja causando grandes demoras.

En la evaluación del funcionamiento de las intersecciones afectadas se utilizó un programa (*Signalized and Unsignalized Design and Research Aid*, aaSIDRA 2.0) de la Junta de Investigaciones sobre Carreteras de Australia (*Australian Roads Research Board*). En el análisis se modelaron las intersecciones para las condiciones existentes y proyectadas, ver Anejo 3 y Anejo 4.

Para evaluar el funcionamiento del tramo de la carretera PR-10 afectados se utilizó el programa "Highway Capacity Software" (HCS2000), ver Anejo 5.

El Nivel de Servicio de una intersección está dado por la demora promedio que sufren los vehículos a causa de la misma.

Para una intersección sin semáforo:

<u>Nivel de Servicio</u>	<u>Demora Promedio (segundos)</u>
A	< 10
B	10.1 - 15
C	15.1 - 25
D	25.1 - 35
E	35.1 - 50
F	> 50

Para una intersección con semáforo:

<u>Nivel de Servicio</u>	<u>Demora promedio (segundos)</u>
A	< 10
B	10.1 - 20
C	20.1 - 35
D	35.1 - 55
E	55.1 - 80
F	> 80

Descripción de las facilidades viales analizadas:

Intersección de las Carreteras PR-10 y Acceso Norte al Desarrollo.

Este será el acceso principal al desarrollo y se analizó con la totalidad del tránsito generado por el desarrollo. Esta será una intersección a desnivel tipo “Diamante”, en la cual el tránsito de la vía secundaria es controlado por señales de “PARE”. Para el análisis de tránsito se evaluaron dos intersecciones por separado:

- Intersección del Acceso al Desarrollo y la rampa sur de la Carretera PR-10.
- Intersección del Acceso al Desarrollo y la rampa norte de la Carretera PR-10.

La Figura Número 6 muestra un diagrama de la geometría de la intersección.

Carretera Estatal PR-10.

El tramo analizado es una Vía expreso de dos (2) carriles en cada dirección. Esta vía se analizó con sus características presentes, tanto para el tránsito existente como el proyectado. El análisis de esta vía se realizó sumando la totalidad del tránsito generado por el desarrollo al flujo vehicular existente en la misma.

Intersección de la Carreteras PR-1 y Ave. La Ceiba.

Esta es una intersección en “cruz” a nivel, con carriles exclusivos para viraje a la izquierda en la PR-1. La misma está controlada con un sistema de semáforo. Esta intersección se analizó con sus características presentes, tanto para el tránsito existente como el proyectado. La Figura Número 6 muestra un diagrama de la geometría de la intersección.

Intersección de la Carretera PR-14 y la calle de entrada al Hospital de Distrito.

Esta es una intersección en “cruz” a nivel. La misma está controlada con un sistema de semáforo. Esta intersección se analizó con sus características presentes, tanto para el tránsito existente como el proyectado. La Figura Número 6 muestra un diagrama de la geometría de la intersección.

La Tabla Número 2 resume los resultados arrojados por los análisis de tránsito.

Figura Número 6

Tabla Número 2 Resultados del Análisis de Tránsito

INTERSECCION O CARRETERA	Hora Pico	Demoras Promedio (segundos)		Niveles de Servicio	
		Sin proyecto	Con proyecto	Sin proyecto	Con proyecto
Carretera PR-1 y Ave. La Ceiba	AM	27.8	27.5	C	C
	PM	31.7	33.8	C	C
Carretera PR-14 y la calle de entrada al Hospital de Distrito	AM	40.3	31.5	D	C
	PM	17.2	25.6	B	C
Acceso propuesto al desarrollo Y rampa sur del Expreso PR-10	AM	NA	5.7	NA	A
	PM	NA	7.8	NA	A
Acceso propuesto al desarrollo Y rampa norte del Expreso PR-10	AM	NA	11.0	NA	B
	PM	NA	12.7	NA	B
Carretera estatal PR-10	Hora Pico	Densidad (pc/mi/ln)		Sin proyecto	Con proyecto
	AM	14.2	17.9	B	B
	PM	11.5	15.4	B	B

SECCION 6.0

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándonos en los resultados obtenidos de este estudio se puede llegar a las siguientes conclusiones:

1. El escenario modelado en este informe presenta la condición más crítica, ya que se asigna la totalidad de la generación de viajes, del Proyecto, al tránsito externo. Bajo este escenario tenemos:
 - El acceso principal propuesto (hacia la PR-10) tiene capacidad para manejar todo el tránsito generado por el desarrollo.
 - La carretera estatal PR-10 en el tramo estudiado funciona al presente a Nivel de Servicio “B”, tanto para la Hora Pico de la mañana (AM) como de la tarde (PM). Con el tránsito adicional que generará el Proyecto, la carretera mantendría el mismo Nivel de Servicio.
 - Con el Proyecto, las intersecciones estudiadas conservarán Niveles de Servicio similares a los que existentes.
 - La intersección de acceso al desarrollo según propuesta funcionará a Niveles de Servicio de “B” (muy bueno).
 - Los aumentos en las demoras al tránsito debido al desarrollo no serán significativos.
2. los dos accesos secundarios tienen capacidad para manejar un tránsito mayor al que se proyectado, aunque dicho tránsito pasará el a través de otras áreas residenciales

que se verían afectada por el incremento del flujo vehicular. Entendemos que el acceso desde la carretera PR-14 (a través de la Urb. Machuelo) presenta las mejores condiciones para el tránsito.

Por todo lo antes expuesto recomendamos:

1. La construcción del acceso principal (hacia la carretera PR-10) según propuesta:

Intersección a desnivel tipo diamante construida sobre la carretera PR-10.

2. La construcción de uno de los accesos secundarios propuesto.

Francisco Reyes

Planificador Urbano (Certificación Núm. 336)

ANEJOS

ANEJO 1

CONTEOS DE TRANSITO

ANEJO 2

GENERACION DE VIAJES

ANEJO 3

ANALISIS DE TRANSITO (aaSIDRA)

INTERSECCIONES PRESENTES

ANEJO 4

ANALISIS DE TRANSITO (aaSIDRA)

INTERSECCIONES CON PROYECTO

ANEJO 5

ANALISIS DE TRANSITO (HCS2000)

CARRETERAS PR-10