RESEÑA:

Nuevas Comunidades en Puerto Rico: Solución o Problema

Por Annette B. RAMIREZ DE ARELLANO*

Recientemente se ha hablado de crear varios nuevos centros urbanos —"new towns"— en Puerto Rico. A continuación nos proponemos examinar esta idea más a fondo. En primer lugar, examinaremos el concepto del "new town" dentro de su contexto histórico. En segundo lugar, estudiaremos la reciente propuesta de la Junta de Planificación y lo que ésta pretende lograr. Finalmente, evaluaremos esta propuesta como solución a los problemas de urbanización en Puerto Rico.

Trasfondo General

El concepto de las nuevas comunidades no es nuevo. Hace más de 2000 años se fundó Mileto en Grecia con el propósito de demostrar nuevos con-

* Graduada en Planificación Urbana de la Universidad de Yale; es estudiante de la Escuela Graduada de Planificación de la Universidad de Puerto Rico, en el programa de Planificación de la Salud.

ceptos en la planificación de asentamientos urbanos.[1] El hombre renacentista por exelencia, Leonardo DaVinci, recomendó la creación de diez ciudades satélites alrededor de Milán. De esto hace 450 años; sin embargo, los que abogan por la creación de nuevas ciudades insisten en creer que presentan una idea innovadora.[2]

En general, el establecimiento de una nueva ciudad ha obedecido uno de cuatro propósitos principales: (1) abrir nuevas áreas al desarrollo de un país; (2) crear una población de valor simbólico, unida por algo más que el territorio que ocupan; (3) servir una población que surge como resultado de una actividad económica o gubernamental específica; y (4) acomodar lo que se considera una población "superflua" que acude a una gran urbe.[3]

El primer propósito —el de abrir nuevas áreas al desarrollo a través de la creación de ciudades "pioneras"— ha adquirido popularidad en los países subdesarrollados donde existen grandes diferencias entre el litoral y el interior, entre los centros y la periferia. La creación de nuevos asentamientos en el interior sirve como medio de dispersar los beneficios económicos del desarrollo a los sectores que han quedado rezagados. En otras palabras, la estrategia utilizada es la de crear nuevos "polos de crecimiento" que generan el desarrollo a su alrededor.

El desarrollo de Ciudad Guayana en el interior de Venezuela es uno de los mejores ejemplos de este tipo de asentamiento. Ciudad Guayana, establecida en 1961, tenía por propósito la explotación de los recursos del área del Orinoco. El establecimiento correspondía a dos necesidades imperantes: diversificar la economía de Venezuela, así reduciendo la dependencia del país sobre el petróleo; y promover un desarrollo urbano fuera del área de Caracas y Maracaibo, así proveyéndole un nuevo destino a la población emigrando de las zonas más atrasadas del país.[4] La selección del área para una nueva ciudad se basó en la abundancia de recursos en la región, la posibilidad de porducir energía hidroeléctrica y el establecimiento de una siderúrgica con potencial de expansión.

La fundación de una nueva capital para el Brasil, Brasilia, también respondía a los deseos del gobierno de abrir una nueva frontera al desarrollo en el interior del país. Aunque se escogió una ciudad burocrática más bien que una industrial, el propósito primordial de esta hazaña era

---

[1] Peter Wolf, *Another Chance for Cities* (New York: Whitney Museum of American Art), 1970; pág. 46.

[2] El mito de las nuevas comunidades ha sido ampliamente discutido por William Alonso en "The Mirage of New Towns", *The Public Interest*, Nº 19. Spring 1970; págs. 3-17.

[3] Por supuesto, estos propósitos no son mutuamente exclusivos; un mismo desarrollo puede estar encaminado hacia el logro de dos o más de éstos.

[4] Lloyd Rodwin, *Nations and Cities, A Comparison of Strategies for Urban Growth;* (Boston: Houghton Miflin), 1970; pág. 33.

similar al de Ciudad Guayana: abrir al desarrollo el vasto y vacío interior brasilero.[5] Se pensaba que la creación de esta nueva capital serviría de agente catalítico en la generación de un desarrollo auto-sustentado en el corazón de Brasil.

El segundo propósito que ha justificado el establecimiento de una nueva ciudad ha sido el de crear un centro simbólico, concentrando una población unida por un conjunto de valores comunes. New Harmony, Indiana, presenta un prototipo de esta clase de poblado. New Harmony, fundada en el 1825 por Robert Owen, tenía como propósito servir de modelo para una sociedad basada en el cooperativismo. Esta comunidad utópica, más importante por sus aspiraciones que por sus logros, le dio carácter físico a lo que hasta entonces había sido simplemente un movimiento socio-político.

Este tipo de ciudad simbólica también ha surgido en este siglo. Luego de establecerse la India y el Pakistán como repúblicas independientes y separadas, se crearon nuevos centros para simbolizar la grandeza de las nuevas naciones. Chandigarh, la obra monumental de Le Corbusier, sustituyó a la antigua capital del estado de Punjab. Pakistán, dividido en dos unidades territoriales separadas por las Himalayas, estableció una capital legislativa en Dacca. El arquitecto norteamericano Louis Kahn recibió la encomienda de diseñar un centro gubernamental que "cerrara la brecha física entre el Este y el Oeste de Pakistán, creando una capital de los dos territorios, cada una con responsabilidades inter-relacionadas."[6]

Más recientemente, ha surgido la idea de crear una ciudad negra, Soul City, dentro de los Estados Unidos. Este concepto, impulsado por Floyd McKissick, también tiene un trasfondo simbólico. La nueva ciudad sería evidencia palpable de lo que se puede hacer cuando una población se moviliza hacia el logro de un propósito común.

El tercer propósito, el de servir una población establecida en área como resultado de una actividad específica, motivó la creación de un algunos "company towns," particularmente en los Estados Unidos. También explica la creación de algunas comunidades científicas tales como Oak Ridge, Tenesí y Los Alamos, Nuevo Méjico. Las bases militares, altamente autosuficientes en términos de los bienes y servicios que producen y consumen, proveen el ejemplo más corriente de este tipo de comunidad. Algunas de las centrales de Puerto Rico también son representativas de asentamientos creados para servir una población y una empresa (ya sea económica o gubernamental) específica.

---

[5] David E. Synder, "Alternate Perspectives on Brasilia," *Economic Geography*, Vol. 40, Nº 1, Enero 1964; pág. 35.

[6] Louis I. Kahn, "Remarks," *Perspecta 9/10: The Yale Architectural Journal;* (New Haven: School of Art and Architecture, Yale University), 1966; pág. 312.

El cuarto propósito —el de descongestionar una gran ciudad mediante el establecimiento de nuevos asentamientos que acomoden la población "superflua"— motivó la política de crear "new towns" en Inglaterra. El propulsor de esta idea, Ebenezer Howard, partía de una premisa básicamente anti-urbana: Londres había sobrepasado su capacidad óptima;[7] la ciudad se convertía en un gran arrabal caracterizado por el deterioro y hacinamiento de sus viviendas, la congestión de sus vías y la contaminación de su aire.[8] La ingeniosa combinación de nostalgia por lo rural y un sentido práctico de lo que deseaba la nueva clase obrero-industrial inglesa hizo que la idea de Howard se arraigara entre los políticos y urbanistas como solución a los problemas de congestión, higiene y estética. Así surgieron los "Garden Cities" ingleses, que luego inspiraron desarrollos similares en distintos países, incluyendo Greenvale y Radburn en los Estados Unidos, Tapiola en Helsinki, y muchos otros desarrollos suburbanos que intentaron combinar "lo mejor del campo y la ciudad"[9] sin lograr ni el ambiente del primero ni la eficiencia del segundo.

La propuesta de la junta de planificación

El pasado febrero La Junta de Planificación anunció en febrero de 1971 la formulación de un plan para crear una serie de nuevos centros urbanos conectados a un sistema de transportación colectiva alrededor de la Isla. Luego, a través de unas cuatro publicaciones sobre este proyecto, el concepto de las nuevas comunidades se ha definido más. Básicamente, la idea propuesta es la siguiente: se establecerían entre 12 y 15 nuevos centros urbanos, de entre 50,000 y 100,000 habitantes cada uno.[10] Estos se ubicarían en o cerca de la costa;[11] o sea, cerca de la mayoría de los centros poblacionales más importantes de Puerto Rico.[12]

---

[7] Este nivel nunca se ha definido en términos operacionales, ni hay evidencia empírica que demuestre que las ciudades se vuelven ineficientes cuando la población alcanza cierto límite. (Ver Alonso, *Op. Cit.*, nota número 2).

[8] Esta tesis la desarrolla William Petersen en su artículo "The Ideological Origins of Britain's New Towns," *Journal of the American Institute of Planners*, Vol. XXXIV, Nº 3, mayo 1968; págs. 160-170. Para fines del siglo 19, cuando escribía Howard, Londres representaba todo lo indeseable de una ciudad. Por lo tanto, la solución a los problemas de la gran urbe se encontró fuera de ella.

[9] Este era el lema de Ebenezer Howard, expresado en su libro *Garden Cities of To-Morrow;* (Cambridge: The M.I.T. Press), 1965.

[10] TUSCA Project, "Cibuco New Community," (Puerto Rico Planning Board), April, 1971; pág. 17.

[11] Mapa en TUSCA Project, "Island-wide Transit System," (Puerto Rico Planning Board), February 1971; pág. 15.

[12] El texto no provee explicación ni para el número de asentamientos recomendado ni para el tamaño especificado. Tampoco se establecen criterios para las ubicaciones seleccionadas; podemos asumir éstas fueron establecidas *a priori*, o escogidas al azar o por intuición.

Las nuevas comunidades se construirían mediante un esfuerzo conjunto del gobierno y la empresa privada. El gobierno adquiriría el terreno y establecería las directrices generales para su desarrollo. Luego le vendería los predios a desarrollarse a la empresa privada, y utilizaría las ganancias para pagar los costos públicos que tendría que incurir en la provisión de vivienda de interés social, escuelas, parques, carreteras, e infraestructura mínima. Los gastos combinados de los sectores público y privado serían substanciales: uno de los estudios calcula que se requeriría una inversión total de $460 millones para llevar a cabo la primera etapa (pob. 50,000) de una nueva comunidad.[13]

Una inversión de esta magnitud sólo se podría justificar si aportara grandes beneficios. De hecho, los informes publicados por la Junta de Planificación anuncian que las nuevas comunidades, integradas al sistema de transportación colectiva para toda la Isla, prometen la solución a gran parte de los problemas urbanos de Puerto Rico. Como se han concebido, las comunidades propuestas intentan combinar los propósitos de los "nuevos poblados" europeos con los objetivos de las ciudades "pioneras" como Brasilia y Ciudad Guayana.

En primer lugar, las nuevas comunidades intentan proveer una alternativa al crecimiento del área metropolitana de San Juan. Aunque no se dice explícitamente, se asume que San Juan está próximo a llegar, si no ha llegado ya, a su punto de saturación. También se parte de la premisa de que las demás ciudades y pueblos de la Isla no tienen capacidad para absorber el aumento poblacional proyectado para Puerto Rico.[14] La estrategia recomendada pretende aliviar la congestión de los centros urbanos existentes, desviando la creciente población hacia nuevas áreas pre-seleccionadas. Se espera que las nuevas comunidades acomoden por lo menos un millón de habitantes, cifra que representa 50 por ciento del aumento poblacional contemplado para las próximas tres décadas[15] y alrededor de un 25 por ciento de la población estimada para el año 2000. Esta es una meta verdaderamente ambiciosa, sobre todo cuando consideramos que Gran Bretaña, que adoptó una vigorosa política de crear nuevos asentamientos urbanos hace más de 20 años, ha logrado acomodar sólo el uno por ciento de su población total en sus 28 "new towns". El gobierno de los Estados Unidos, que ha incluido la creación de nuevas comunidades en su política de desarrollo urbano, ha establecido como meta el que 7 por ciento de la población proyectada para el año 2000 viva en los nuevos poblados.[16]

---

[13] TUSCA, "Cibuco", *Op. cit.;* pág. 18.

[14] TUSCA Project, "Regional Analysis —San Juan to Manatí". (Puerto Rico Planning Board). March 1971; pág. 27; y TUCSA, "Cibuco", *Op. cit.*, pág. 8.

[15] *Ibid.*, pág. 17.

[16] *Op. cit.*, pág. 5.

En segundo lugar, las comunidades propuestas para Puerto Rico servirían para atraer y generar el desarrollo a su alrededor. La primera comunidad a establecerse —Cibuco, localizada en los municipios de Vega Alta y Dorado— se ha visualizado como un "polo de crecimiento" que concentre gran parte del desarrollo proyectado para el área. Aunque tradicionalmente la creación de un polo de crecimiento ha obedecido a la necesidad de llevar el desarrollo económico a una región rezagada, éste no parece haber sido un factor importante en el caso de Cibuco y los demás asentamientos propuestos. No obstante, las nuevas comunidades incluirían fuentes de empleo, comercios y otras facilidades para servir una población regional.

En tercer lugar, las propuestas comunidades van encaminadas hacia la creación de un mejor ambiente para vivir y trabajar que el que ha caracterizado a los pueblos de Puerto Rico hasta ahora. Este objetivo a su vez incluye una serie de medidas tales como la implementación de controles de uso de terreno, mejor diseño urbano, una eficiente distribución de las actividades económicas, la provisión de facilidades y amenidades a nivel vecinal, separación del vehículo y el peatón, y otras. El paralelo entre este objetivo y el de los "Garden Cities" ingleses es obvio. El "mejor ambiente" también incluye medidas de carácter social; se intenta lograr una integración de la población mediante la oferta de vivienda para personas de diferentes niveles de ingreso.

Por último, los nuevos poblados aspiran a servir de laboratorios urbanos para instituir y probar innovaciones tecnológicas y administrativas.[17] Así surgirían ideas que luego se podrían introducir a los centros urbanos existentes.

Como vemos, la propuesta ante la consideración de la Junta de Planificación es abarcadora, tanto en términos de su visión general como de sus objetivos específicos. Aunque no se ha hecho explícito, lo que han presentado los técnicos de la Junta representa un intento de definir una política de desarrollo urbano para Puerto Rico. Desafortunadamente, el impacto que ésta podría tener no se ha estudiado hasta ahora.

Hacia una evaluación

No hay duda que la propuesta de crear nuevas comunidades ha captado la imaginación del público. La idea de crear una ciudad sobre una **tabula rasa,** corrigiendo los errores del pasado y olvidando las limitaciones del presente, ha sido siempre el sueño del urbanista. Hasta ahora, la publicidad que se le ha dado a la propuesta ha eclipsado la imperante necesidad de evaluar el concepto de los "nuevos poblados" dentro del contexto de Puerto

[17] TUSCA, "Cibuco", *Op. cit.,* pág. 5.

Rico, con todas sus implicaciones. Es necesario, por lo tanto, hacernos dos preguntas. En primer lugar, ¿es factible el establecimiento de 15 nuevas comunidades en nuestra Isla? Y, asumiendo que la idea sea viable, ¿es esto deseable para el desarrollo de Puerto Rico?

Indudablemente, la magnitud de la hazaña propuesta hace difícil su completa implementación. En general, se ha estimado que la creación de una nueva ciudad requiere entre 15 y 20 años.[18] Para establecer 10 nuevos centros en Puerto Rico antes del año 2000 habría que empezar a construirlos casi todos a la vez, o acelerar el proceso de planificación y construcción de manera que éste se redujera considerablemente. La primera alternativa resultaría imposible en términos de recursos financieros; la segunda, aunque podría lograr el objetivo primordial de crear los 10 centros antes de la fecha límite, tendría que sacrificar algunas de las amenidades y atractivos de los nuevos asentamientos. Como ha señalado el planificador William Alonso, el dilema es el siguiente: las comunidades construidas en poco tiempo serían nuevas pero no innovadoras, y es poco probable que lograrían atraer a los emigrantes. Por otro lado, las comunidades innovadoras tendrían un largo período de gestación.[19]

Como se ha señalado anteriormente, se espera que para el año 2000 uno de cada cuatro residentes de Puerto Rico viva en una de las ciudades pioneras. El canalizar el flujo poblacional hacia las nuevas comunidades requerirá modificar los patrones de migración urbana que Puerto Rico ha experimentado en las últimas décadas. El censo de 1970 revela que los 7 municipios que registraron aumentos poblacionales de más de 40 por ciento entre 1960 y 1970 fueron los que se urbanizaron como áreas de residencia de las personas que trabajan en las zonas metropolitanas de San Juan y Mayagüez.[20] Es difícil que las nuevas comunidades logren contrarrestar el poder de atracción de estas áreas, con sus promesas de mejores oportunidades de empleo y mayor oferta de servicios.

El objetivo de que los nuevos asentamientos urbanos sirvan de "polos de crecimiento" tampoco parece ser factible. Un "polo de crecimiento" por definición, es un área de actividad económica concentrada y altamente interdependiente que ejerce una influencia sobre el desarrollo a su alrededor.[21] En Puerto Rico, sólo San Juan, con sus facilidades de transportación, sus recursos humanos y sus actividades comerciales, gubernamentales e indus-

---

[18] *Op. cit.*, pág. 8.

[19] *Idem.*

[20] Negociado de Planificación Social, *Informe de Recursos Humanos al Gobernador*, (Junta de Planificación de Puerto Rico), abril de 1971. pág. 10.

[21] Esta definición es una adaptación de la utilizada por John Friedmann en su artículo "La estrategia de los polos de crecimiento como instrumento de la política de desarrollo", *Revista de la Sociedad Interamericana de Planificación*, Vol. III, Nos. 9-10. Marzo-junio 1969; págs. 16-17.

triales, puede considerarse un verdadero polo de crecimiento. El establecimiento de 15 polos adicionales en una isla del tamaño de Puerto Rico es casi una contradicción en términos; la dilución de inversiones que esto conllevaría derrotaría el propósito principal de los polos: el de concentrar la actividad económica en unos pocos puntos estratégicos. Además, es poco probable que un conglomerado de 100,000 habitantes logre tener las economías de escala y de aglomeración que son el **sine qua non** de un polo de crecimiento. En Estados Unidos se ha estimado que sólo un área urbana con una población mínima entre 250,000 y 350,000 tenga la "masa crítica" requerida para propiciar un desarrollo autosustentado.[22]

La creación de un mejor ambiente urbano, en términos tanto funcionales como estéticos, parece ser de los propósitos más asequibles de las nuevas comunidades. No obstante, cabe notar que el hecho de que una ciudad sea planificada y construida bajo un control centralizado no asegura su éxito urbanístico. Las nuevas ciudades alemanas, que aspiraban a ser modelos de desarrollo urbano, han resultado ser ambientes monótonos donde los niños se sienten aislados, reglamentados y aburridos.[23] El crecimiento desorganizado de la "Ciudade Livre" en la periferia de Brasilia también es testimonio de que la planificación, per se, no garantiza la creación de un ambiente atractivo y ameno.

Tampoco es correcto visualizar a las nuevas comunidades como el panacea para el desparramamiento urbano. El crecimiento de las ciudades es en gran medida función de los controles que se ejerzan sobre el uso del terreno. Un área planificada que carezca de incentivos y controles que guíen su expansión futura crecerá en forma desparramada, absorbiendo los terrenos a su alrededor. Por el contrario, un centro urbano existente puede crecer en forma adecuada si los controles debidos se ponen en vigor. Así vemos que no hay nada inherente al concepto de las nuevas comunidades que asegure el crecimiento compacto de las áreas urbanas.

La integración social y económica de la población —otro de los objetivos de los propuestos asentamientos— tampoco es de fácil realización. Las migraciones tienden a ser selectivas en cuanto a edad y educación se refiere. Es probable que los que decidan mudarse a las nuevas comunidades sean los jóvenes, con educación superior al promedio y con empleo o las destrezas requeridas para conseguir trabajo. Estos tienden a ser los más dispuestos y mejor capacitados para adaptarse a un nuevo ambiente. El resultado es que la población de las nuevas ciudades suele ser bastante homogénea y no se cumple con el propósito de obtener un balance poblacional.

---

[22] Wilbur R. Thompson, *A Preface to Urban Economics*. (Baltimore: The Johns Hopkins Press). 1968. Págs. 24 y 35.

[23] Lawrence Fellows, "Psychologists Report Finds New Towns in West Germany Boring to Children", *The New York Times*, Sunday, May 9, 1971.

Aún asumiendo que todos estos obstáculos puedan vencerse y sea factible la creación de una serie de nuevas comunidades en Puerto Rico, debemos preguntarnos si esto sería deseable para el futuro de Puerto Rico.

Desde el punto de vista de desarrollo urbano, hay que considerar que, de implementarse la propuesta, se estaría sobreponiendo una red de nuevos centros a una estructura urbana existente. Cualquier sistema urbano en un momento dado es el resultado de un proceso de acomodo mutuo que ha ocurrido a través de muchos años. Algunos centros crecen, otros disminuyen en importancia, pero se mantiene un equilibrio dinámico dentro del calidoscopio urbano de un país o una región. La creación de 15 comunidades en un período de tiempo relativamente corto tendría un fuerte impacto que repercutiría en todo el sistema urbano de Puerto Rico. Obviamente, el crecimiento poblacional de las nuevas comunidades ocurriría a expensas de otras áreas. A largo plazo, esto tendría como consecuencia la gradual despoblación y eventual desaparición de algunos de nuestros pueblos.[24] Aunque esto sería un medio eficaz de eliminar algunos de nuestros asentamientos urbanos que han perdido su razón de ser y han dejado de ser económicamente viables, esto también debilitaría algunos centros intermedios que sirven funciones legítimas y tienen actualmente potencial de expansión.

Desde el punto de vista económico, hay que considerar que, aunque se supone que las nuevas comunidades sean auto-liquidables, el gobierno tendría incurrir en gastos considerables antes de recuperar su inversión. Recientemente el presidente de la Junta de Planificación anunció que el gobierno de Puerto Rico tendría que asignar un total de $161 millones durante los próximos 19 años para realizar la primera etapa del programa de transportación colectiva y nuevas comunidades. Unos $600 millones adicionales se obtendrían mediante la emisión de bonos.[25] Aunque no se sabe el desglose detallado de estas cifras (es decir, cuánto sería para qué), sabemos que el aporte gubernamental para la creación de la primera nueva ciudad se estima en $59 millones.[26] Además de estos costos directos, hay costos de oportunidad que no se han contabilizado. Al igual que con la población, esta inversión se incurriría a expensas de otras áreas y otros sectores.

Otro problema de índole económica estriba de la duplicación de servicios que la creación de las nuevas comunidades conllevaría. La propuesta de la Junta de Planificación recomienda que Cibuco tenga un hospital de 300 camas y un colegio regional.[27] Sin embargo, el mismo estudio que propone estas facilidades indica que Cibuco estaría a sólo 10 minutos del Nue-

---

[24] Es probable que la estructura urbana de Puerto Rico tomaría el aspecto físico de una dona, con toda la población concentrada en el litoral y el interior, vacío.

[25] Ed Konstant, "Planning Board Mulls Transit Funding", *The San Juan Star*, Saturday, September 11, 1971; pág. 1.

[26] TUSCA, "Cibuco", *Op. cit.*, pág. 19.

vo Centro de San Juan vía el propuesto sistema de transportación rápida.[28] De ser así, ¿no sería anti-económico proveer estas facilidades tan próximas a los complejos de salud y educación que tienen San Juan y Bayamón? Y, si las facilidades existentes ya están funcionando a capacidad, ¿no sería más eficiente ampliarlas que intentar de duplicarlas a tan corta distancia? Estas preguntas no pueden ser debidamente contestadas sin un análisis comparado de costo y beneficio, pero es significativo que los estudios publicados hasta ahora no provean las respuestas.

Desde el punto de vista político, los nuevos asentamientos también presentan una serie de problemas. Los municipios en Puerto Rico se caracterizan por sus escasos poderes y menores recursos. Si la nueva comunidad formara parte de un municipio existente, éste tendría que proveerle unos servicios que escasamente puede proveer a un centro urbano. Si la nueva comunidad, como es probable que suceda, es el mayor de dos centros, obtendría la mayor parte de los beneficios. El pueblo existente se sentiría amenazado por la competencia de un rival superior, situación que obstaculizaría la coordinación requerida para su mutuo desarrollo. Si, por el contrario, el gobierno opta por hacer de cada nueva comunidad una entidad política aparte, surgirán los problemas asociados con la multiplicidad de jurisdicciones. Muchos de nuestros problemas actuales no reconocen los límites municipales. Así vemos que las industrias de Cataño contaminan el aire de Guaynabo, el crecimiento desparramado de Bayamón agrava la congestión vehicular de toda el área metropolitana de San Juan y la escasez de servicios de salud en Lares hace que los hospitales de Arecibo estén sobrecargados. La necesidad de buscar mecanismos institucionales para resolver estos problemas se hace más evidente cada día. La creación de 15 nuevos municipios haría más difícil la búsqueda de soluciones.

Una tercera alternativa es la de crear una corporación intermunicipal para administrar la nueva comunidad. Esto sería lo indicado cuando la comunidad ocupe parte de dos o más municipios. No obstante, el problema de la recaudación y asignación de recursos para la provisión de servicios no quedaría completamente resuelto.

En conclusión, las nuevas comunidades no parecen ser ni viables ni deseables como solución al desarrollo urbano de Puerto Rico. Aunque el concepto en sí puede tener valor, lo que se ha propuesto hasta ahora presenta más problemas de los que resuelve, y sería prematuro asignar fondos para su implementación cuando hay tantos aspectos que no se han evaluado detenidamente.

---

[27] *Ibid.*, pág. 13.
[28] *Ibid.*, pág. 4.

ANALISIS DE UNA VECINDAD

con Relación al Sistema de Transportación del Area Metropolitana de San Juan, Mediante el uso de Mapas de Contornos Isocrónicos*

Por Miguel TORRADO MARTINEZ

Propósitos:

El propósito de este trabajo es estudiar cómo sirve la red de transportación propuesta para el área metropolitana de San Juan, para el año 1985, a la urbanización Villa Nevárez. Específicamente, se desea observar lo siguiente:

1 Si el tiempo de recorrido entre Villa Nevárez y los distintos puntos de interés a sus residentes en la zona metropolitana de San Juan están balanceados. Esto es, si existe una relación constante entre las distancias y los tiempos de recorrido entre los varios puntos.

---

* Trabajo presentado por un estudiante de la Escuela Graduada de Planificación de la Universidad de Puerto Rico, para un curso sobre Estructura Urbana.

2 Si el total de vehículos-horas y vehículos-millas acumulados por los residentes de la urbanización está dentro de límites aceptables. Estos dos datos son índice de cuán adecuadamente sirve la red de transportación a los residentes del área.
3 Si los tiempos totales de recorrido reflejan una velocidad promedio indicativa de un nivel de servicio aceptable o deficiente en la red.

Criterios:

Para poder llegar a una conclusión válida sobre los propósitos establecidos es necesario sentar las bases valorativas que medirán el rendimiento de la red de transportación en relación a las metas de sus usuarios. Como criterio general, la red debe servir de instrumento positivo a la consecución de las aspiraciones lícitas de la comunidad a la que sirve. Este criterio, aunque válido, es de cuantificación difícil, lo cual nos lleva a formular criterios más específicos. En atención a los propósitos que estableciéramos anteriormente, proponemos los siguientes criterios:

1 Para que exista una red de transportación balanceada con respecto al área bajo estudio, los tiempos de recorrido deben guardar la misma relación a la distancia en todas las direcciones y viajes que emprenda el usuario. Se ha de tomar en consideración los impedimentos ofrecidos por barreras naturales como vías, ríos, montañas, etc.
2 El tiempo total en que un automóvil, y por ende sus ocupantes, está activo en la red, no debe ser un porciento alto del tiempo total disponible a las personas durante el día. El total de millas recorridas por un vehículo durante el día no debe ser un porciento alto del total de millas de carreteras en la red. Si lo fuere, esto indicaría que el usuario no tiene disponibles rutas relativamente directas entre su hogar y sus distintos puntos de destino.
3 Una velocidad promedio en la red total de menos de veinte millas por hora refleja un nivel de servicio pobre en la red.

Notas generales:

Se escogió la urbanización Villa Nevárez por varias razones. Esta urbanización fue establecida hace ya varios años, lo cual propone una estabilidad de los patrones de comportamiento de sus residentes. Véase Figura Núm. 1. Finalmente, el autor es residente de dicha urbanización y se con-

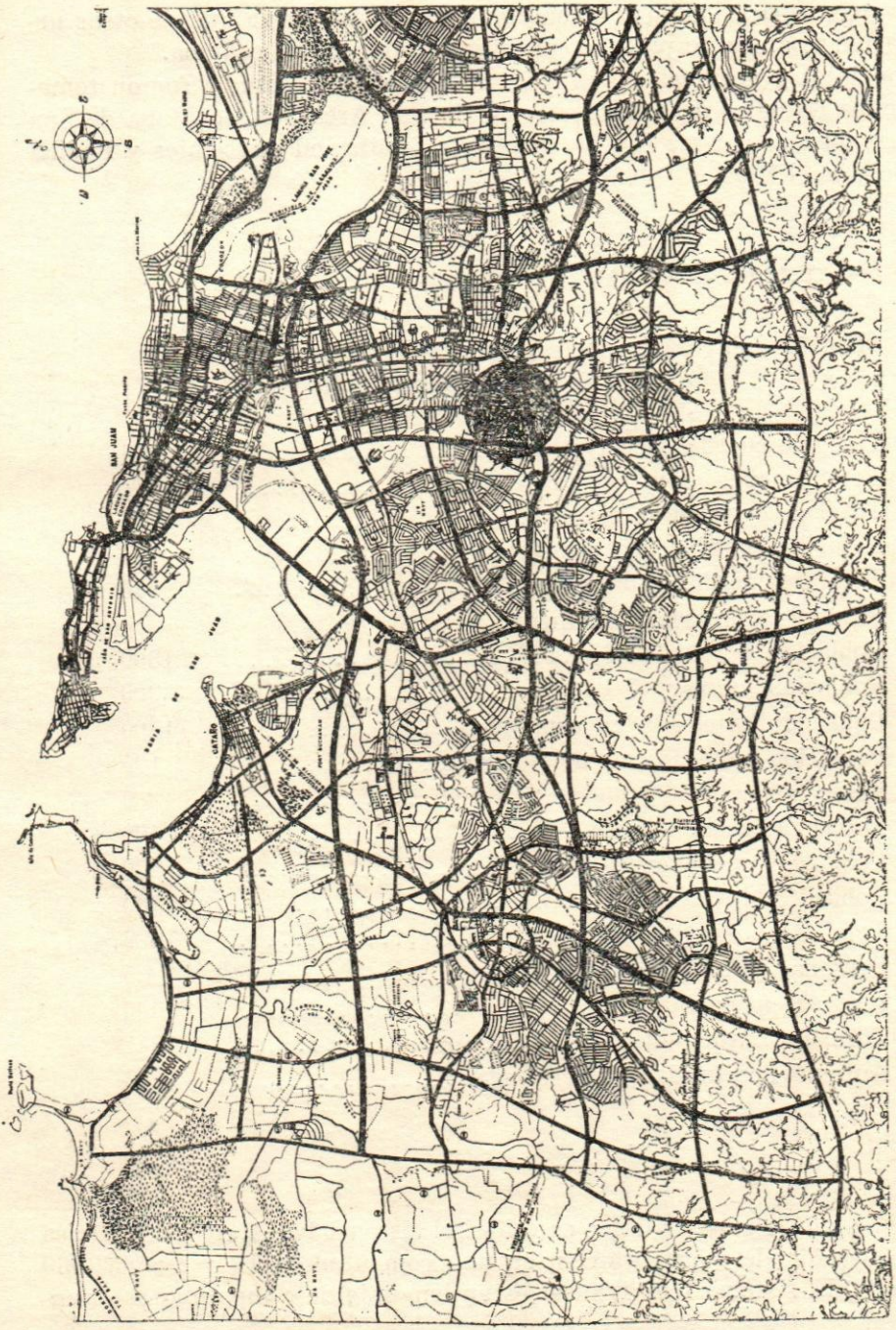

Figura N° 1

AREA METROPOLITANA SAN JUAN

sidera más capacitado en sus conocimientos de la misma que de otras urbanizaciones, amén de profesar un interés personal en el tema.

Los datos y proyecciones al 1985 utilizados en el estudio fueron tomados de los Estudios de Transportación Para el Area Metropolitana de San Juan, realizados por las firmas de Wilbur Smith and Associates y Padilla y Gracia en el 1964.

Datos (proyectados al 1985):

Localización: Lado norte del Presidio Estatal y contiguo al Centro Médico de la Capital

Total de cuerdas desarrolladas	211
Total de cuerdas uso residencial	126
Total de cuerdas en calles	56
Total de cuerdas uso comercial	14
Total de cuerdas uso escolar	15
(Escuela primaria y secundaria)	
Población escolar (1-6)	1300
Población escolar (7-12)	900
Población empleada en comercio	1500
Población empleada en magisterio	120
Población empleada en construcción	280
Población cuello blanco	1400
Población cuello azul	800
Población total	7330
Total unidades de vivienda	1629
Personas/unidad de vivienda	4.5
Ingreso promedio	$6000
Total de automóviles	1841
Automóviles/unidad de vivienda	1.13

Método:

Para el análisis de los datos se utilizó el sistema ICES-TRANSET para la planificación de transportación en una computadora IBM System 360 modelo 30. El sistema Ices-Transet es un lenguaje de computadoras orien-

tado a los problemas de la transportación desarrollado por el Instituto Tecnológico de Massachussetts. Este sistema requiere como insumo un modelo de la red de transportación, sus características y las cargas en la red. Las características de este modelo las discutiremos más adelante.

El producto del análisis hecho es un resumen de tiempos de zona a zona, distribución de tiempos de viajes y un resumen de vehículo-horas y vehículos-millas en la red.

Con el resumen de tiempos de travesía desde la zona de interés a las demás zonas se obtienen los datos necesarios para desarrollar un mapa de contornos isocrónicos. La forma de estos contornos nos demuestra gráficamente las deficiencias de la red con respecto al área bajo estudio. Si los contornos fueran de forma circular y estuvieran uniformemente espaciados entre sí, la red estaría dando un servicio balanceado a la zona de origen. La distancia entre contornos de igual incremento de tiempo es una medida de la velocidad promedio en la red entre esos dos contornos.

Con la distribución de tiempos de travesía y el resumen de vehículos-horas y vehículos-millas se hace un análisis que nos brinda el tiempo total que un residente promedio de Villa Nevárez está utilizando la red y el número total de millas que recorre en el sistema durante la ejecución de sus actividades cotidianas.

El Modelo:

El sistema Ices-Transet ofrece una amplia flexibilidad al planificador. Esta flexibilidad se implementa mediante una variedad de opciones en las presunciones explícitas e implícitas en el modelo como insumo. En adición, ofrece varias opciones para manipular el modelo y variedad en los resultados que se pueden obtener.

Para facilitar la descripción del modelo, consideramos conveniente describir cada uno de sus elementos por separado. Estos elementos son: la red de transportación, el conjunto de funciones de volumen-demora, la matriz de viajes, y la asignación de viajes.

1. **La red de transportación.**—Tiene varios componentes que describiremos ahora:
   a. **Nodo.** Punto donde se cruzan o encuentran dos o más facilidades de tránsito. Punto de unión de dos o más eslabones, o punto de origen de un eslabón. Representa generalmente una intersección. Se denota con un número.
   b. **Eslabón.** Tramo de carretera que une dos nodos. Puede constituir de uno o más carriles, todos con flujo en una sola dirección. Un tramo

de carreteras con circulación en ambas direcciones se representan con dos eslabones. Un eslabón se denota con los números de los nodos que une. Por ejemplo, el eslabón 83-90 empieza en el nodo 83 y termina en el nodo 90. En la dirección contraria sería 90-83.

c. **Zona.** Area geográfica que genera o atrae viajes. En este modelo se utilizaron 32 zonas que corresponden generalmente a los distritos utilizados en el Estudio de Transportación de San Juan de 1964. La excepción es la zona 32 que comprende la urbanización Villa Nevárez.

d. **Centroide de zona.** Nodo que denota el centro de producción de viajes de una zona. Sólo a través de los centroides de una zona pueden entrar o salir viajes a la red.

e. **Red.** Combinación de nodos y eslabones que representa el sistema de transportación que entrelaza las distintas zonas.

2. **El Conjunto de Funciones de Volumen-Demora.**—Una función de volumen-demora es una relación que describe el tiempo necesario para recorrer una milla como función del volumen existente en un eslabón, y la capacidad de ese eslabón. En nuestro modelo utilizamos un conjunto de nueve de estas funciones para describir las características de los eslabones de la red. A cada eslabón de la red se le asigna una función que corresponde a sus características.

3. **La Matriz de Viajes.**—La matriz de viajes es una tabulación que nos da el número de viajes de cada zona, a todas las demás zonas durante un período de tiempo especificado. En nuestro modelo el período de tiempo para análisis es la hora de volumen máximo. Nuestra matriz se derivó de las tabulaciones finales de los estudios de transportación de 1964. Se usó un factor de .12 para convertir de volumen diario a volumen de hora máxima. Este factor es el aceptado generalmente para zonas urbanas por los conocedores de la materia.

4. **La Asignación de Viajes a la Red.**—Este es el proceso por el cual se asignan los viajes especificados en la matriz de viajes a la red mediante las características especificadas en el conjunto de funciones de volumen-demora. En nuestro caso se utilizó un proceso iterativo donde cada iteración asignaba un incremento de cien viajes obtenidos de la matriz dada. De esta forma se asegura una distribución de viajes en la red que se aproxima lo más posible a la realidad. En base a esta asignación la computadora puede analizar los tiempos de travesía y darnos los resultados especificados anteriormente.

Las tarjetas de información y los resultados suministrados por la computadora están disponibles si el lector desea examinarlos. No se han incluido en el informe por considerarse muy voluminosos.

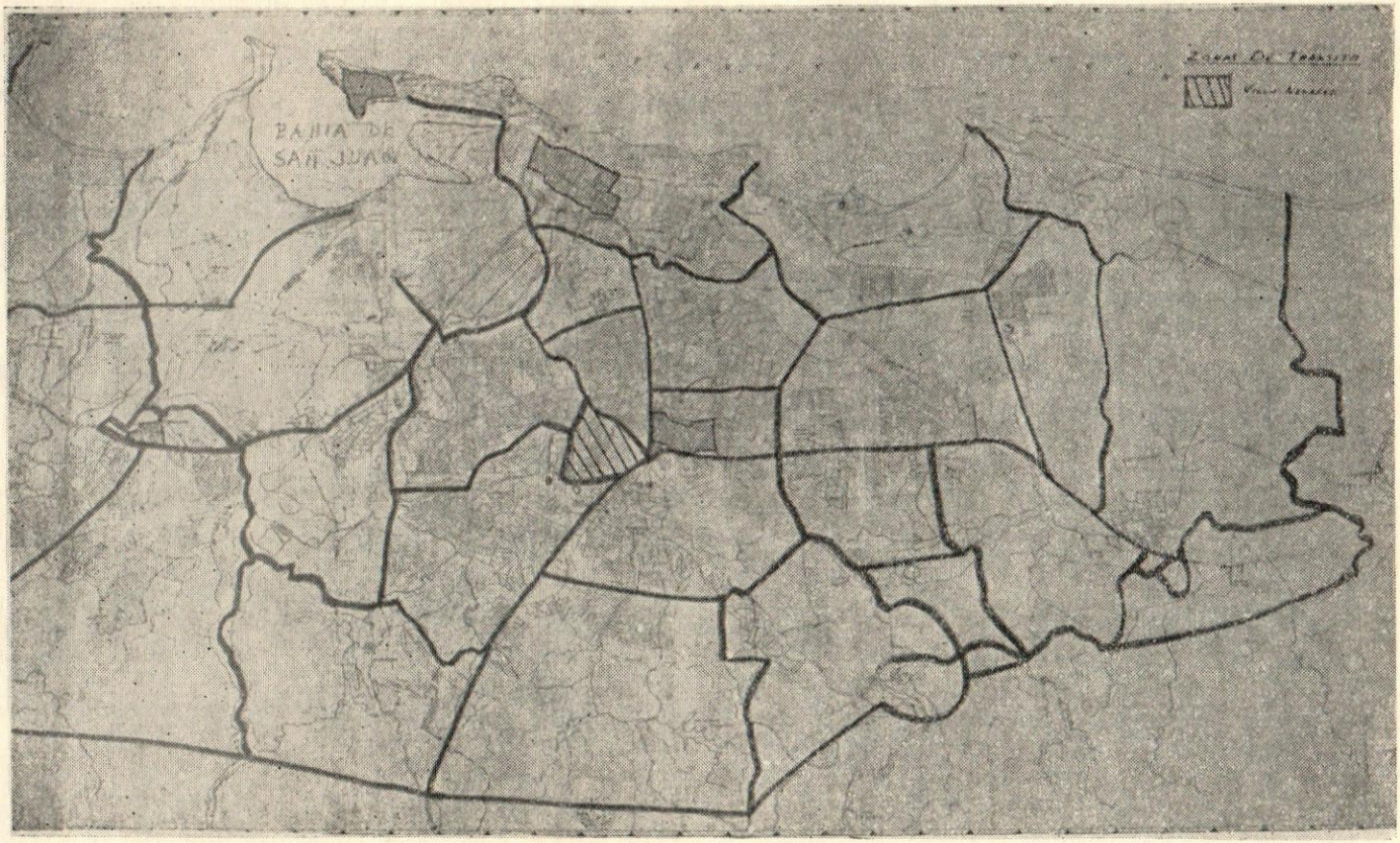

Figura Nº 2

DISTRITOS O ZONAS DE TRANSITO DEL MODELO

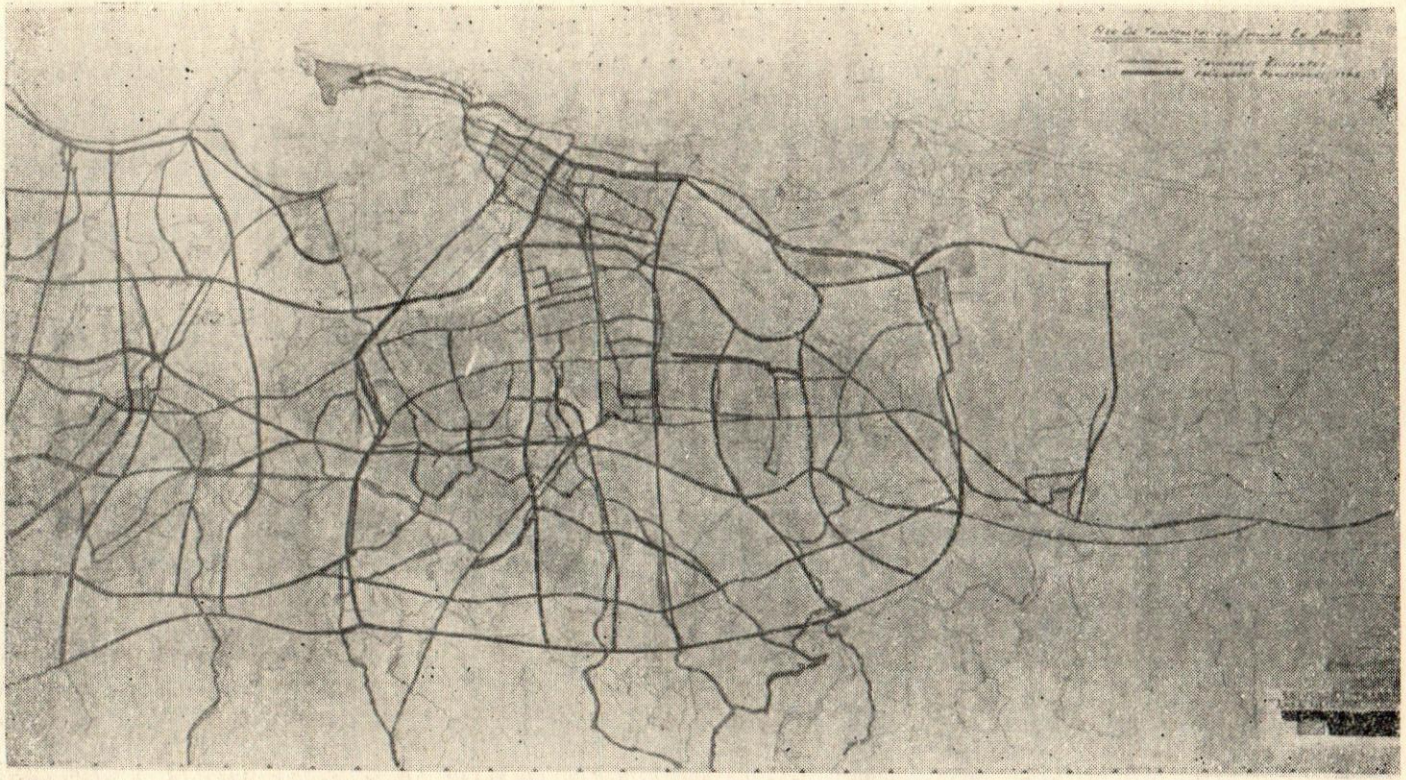

Figura Nº 3

EL MAPA ILUSTRA LAS CARRETERAS INCLUIDAS EN EL MODELO

Debido a las limitaciones de tiempo, se hace necesario limitar el modelo a aquellas calles y carreteras que, a criterio nuestro, son de importancia significativa. No es necesario apuntar que incluir todas las calles del área metropolitana sería, para nuestro propósito, un refinamiento costoso y poco productivo puesto que los patrones observados serían los mismos. Sería, sin embargo, interesante hacer el mismo análisis con un modelo más completo pues, brindaría resultados más detallados.

Nuestro modelo consiste de 32 zonas, 153 nodos y 578 eslabones. Las nueve funciones de volumen-demora cubren la gama desde un callejón hasta un expreso de ocho carriles. A modo de comparación, el modelo utilizado para el Estudio de Transportación de la Zona Metropolitana de San Juan consta de 374 zonas y 1,556 eslabones y sobre 2,000 nodos. Es importante anotar que los viajes que genera y atrae cada zona son producto de las características socio-económicas de cada zona.

Resultados:

Los datos tabulados a continuación son los resultados de los análisis llevados a cabo sobre los datos presentados anteriormente mediante ICES-TRANSET y cómputos manuales.

Total de viajes generados, en un período de veinticuatro horas, por los residentes de Villa Nevárez, proyectados a 1985	6,593
Total de viajes que utiliza la red de transportación de la zona metropolitana de San Juan en un período de veinticuatro horas en 1985	1.297,651
Porciento de los viajes totales que comprenden los viajes realizados por los residentes de Villa Nevárez	.508%

RESUMEN DE VEHICULOS-HORA Y VEHICULOS-MILLA PARA LOS RESIDENTES DE VILLA NEVAREZ EN VEINTICUATRO HORAS, 1985

Sistema	VHR	VMI	Velocidad (mph)
Local	390.24	83.39	.21
Arterial	1,362.70	19,663	14.42
Rampas	195.36	6,173	31.59
Expresos	605.37	26,568	43.88
Totales	2,554	52,487	

Velocidad promedio en el sistema total ..... 20.6 mph

Número de vehículos en Villa Nevárez 1841

Tiempo promedio que un automóvil de Villa Nevárez está activo en el sistema de transportación:

2554 VHR/1841 V. = **1.39 horas**

Porciento del tiempo de actividad que un residente de Villa Nevárez usa en transportación:

1.39 HR/16 HR = **8.69%**

TIEMPOS MINIMOS EN MINUTOS DE VILLA NEVAREZ
A TODAS LAS OTRAS ZONAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	23.80	7.64	28.02	13.50	52.16	19.52	20.68	6.08	7.26	10.30
10	40.92	42.10	5.18	7.42	6.60	27.90	15.88	9.82	28.86	59.52
20	11.56	96.78	41.60	33.02	20.62	72.04	21.78	24.12	21.30	21.08
30	19.24									

Nota: Estos datos son producidos por el sistema ICES-TRANSET.

Dado que la localización geográfica de los centroides de zona a los cuales corresponden los tiempos mínimos de la tabla anterior es conocida, se puede utilizar la técnica usada para construir mapas topográficos para levantar un mapa de contornos isocrónicos. Más adelante el lector encontrará el mapa isocrónico producto de este proceso, con la urbanización Villa Nevárez como nivel de referencia cero.

Conclusiones:

En base a los criterios establecidos al principio podemos concluir lo siguiente:

1. Puesto que la velocidad promedio que el sistema de transportación permite (20.6 MPH) es mayor que el criterio establecido (20.0 MPH), podemos concluir que el sistema sirve adecuadamente a sus usuarios. Sin

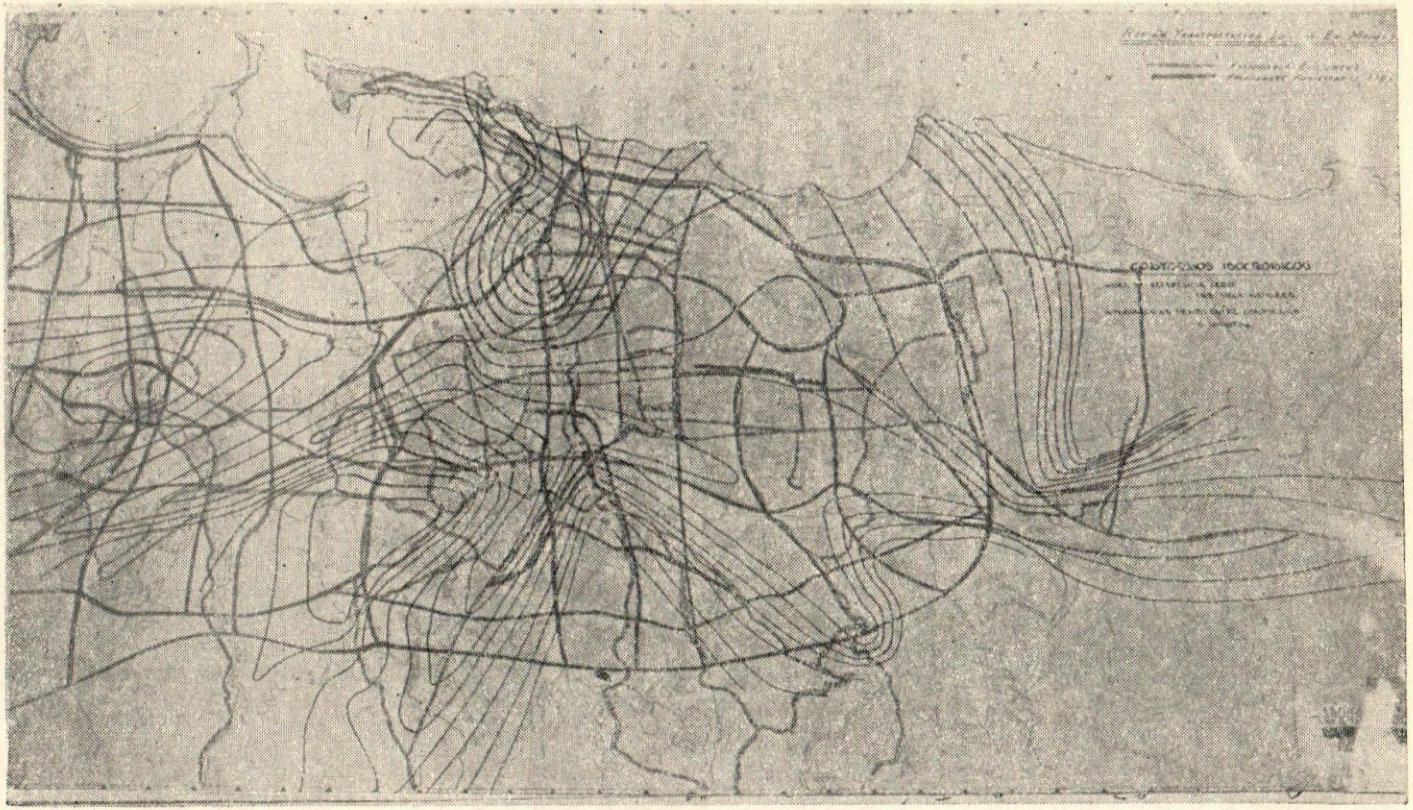

Figura Nº 4

MAPA DE CONTORNOS ISOCRONICOS DEL AREA METROPOLITANA DE SAN JUAN. LA CRUZ MARCA EL NIVEL CERO (VILLA NEVAREZ)

embargo, debemos apuntar que el margen ofrecido (.6 MPH) es escaso, lo que indica que el sistema está cerca de su capacidad efectiva máxima. Como se puede observar, la velocidad en el subsistema de calles locales (.21 UPH) es en extremo inadecuado. Se hace necesario señalar que esto no refleja necesariamente una deficiencia en las calles locales de Villa Nevárez. Más bien, podría indicar que las calles locales de **todas las zonas con las cuales los residentes de Villa Nevárez interactúan** están altamente congestionadas. Una inspección de Villa Nevárez indica que su sistema de calles funciona adecuadamente a un nivel de servicio alto.

2. Los residentes de Villa Nevárez que utilizan automóviles en su quehacer diario utilizan 1.39 horas de su tiempo al día en transportarse de un lugar a otro. Esto representa un 8.69% de las dieciseis horas de actividad diaria. Estos datos indican que la red de transportación le ofrece a los residentes de Villa Nevárez rutas razonablemente directas a los puntos del área metropolitana que tienen que visitar en sus actividades. Sin embargo, el porciento del tiempo (8.69) está un tanto alejado del valor óptimo de cinco a seis porciento.

3. Como puede observarse en el mapa isocrónico, la red de transportación está lejos de estar balanceada con respecto a Villa Nevárez. Puesto que la zona metropolitana no ofrece mayores barreras topográficas al flujo del tránsito y las razones para el desbalance deben encontrarse en otros factores. Podrá notarse que el movimiento a lo largo de los corredores principales, servidos por facilidades de alta capacidad, es relativamente rápido. Esto corrobora el dato anterior de que la velocidad promedio en el subsistema de expresos es de 43.88 MPH. En términos generales, es cuando se dejan las vías principales y se trata de acercarse a los centros principales como Santurce, Bayamón, el pueblo de Guayambo y Carolina que se encuentran las dificultades. La razón es que el acceso a estos centros es principalmente mediante calles locales que ya habíamos visto estaban congestionadas. Como conclusión lógica, nos parece, que el sistema propuesto para 1985 ofrece facilidades adecuadas de expresos pero carece de la misma eficiencia en su tratamiento de las facilidades locales.

Por último, queremos hacer unos comentarios sobre la utilidad de planes isocrónicos en la evaluación de sistemas de transportación. Hemos visto como esta técnica nos permite ver gráficamente si existen desbalances en un sistema y en qué sectores del sistema se encuentran. En efecto, el mapa isocrónico describe una superficie en la cual la inclinación de las pendientes refleja los desbalances del sistema en cuestión: a mayor pendiente más desbalance y viceversa. De este hecho se desprende que, ceteris paribus, el sistema que produce una superficie menos accidentada, más "llana" por decirlo así, será el más adecuado y eficiente. Una medida de lo accidentado

de una superficie es el volumen que existe entre ella y un nivel de referencia (el punto más bajo en la superficie). Si la superficie fuera completamente llana y coincidiera con el nivel de referencia, el volumen sería cero. A medida que la superficie se aleja del nivel de referencia el volumen aumenta.

En este caso el volumen sería dado en unidades de minutos-millas cuadradas. Este factor automáticamente contendría vehículos-horas y vehículos-millas, que son los factores que actualmente se usan como medida de efectividad de un sistema. Estos volúmenes podrían ser calculados directamente del plano isocrónico mediante medidas de cubicación comunes. Mediante técnicas existentes de computadoras, el proceso completo sería automático y rápido.

BIBLIOGRAFIA

ICES-TRANSET Engineering User's Manual. Earl R. Ruiter, MIT, Department of Civil Engineering, Cambridge, Massachusetts, 1968.

Program Documentation, Urban Transportation Planning, System 360. U. S. Department of Transportation, Washington, D. C., 1970.

San Juan Metropolitan Area Transportation Study, Wilbur Smith and Associates, 1964.