

OBSTRUCCION E INTRUSION VISUAL: UN ASPECTO DE LA POLUCION AMBIENTAL ORIGINADA POR EL TRAFICO (*)

Por ENRIQUE J. CALDERON BALANZATEGUI

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
M. Sc (Transport Planning) London University

El artículo que sigue analiza someramente el estado del problema de cuantificar el grado de molestia que para un observador supone la presencia de vehículos en situaciones rurales y urbanas. Se proponen algunos métodos orientativos y de mejora para posibles estudios subsecuentes.

Introducción.

La creciente importancia concedida a los efectos ambientales en la evaluación de esquemas de Planeamiento del Transporte tanto urbano como rural, ha dado como resultado la consecución de importantes realizaciones en el terreno de la cuantificación de aquellos efectos.

Ruido, contaminación, demoras a peatones, han sido, en algunos casos, ya cuantificados y se han propuesto cifras de las que los planificadores pueden servirse como herramientas útiles en la determinación de las relaciones entre las características del tráfico y los niveles de calidad ambiental.

La influencia que los vehículos y las estructuras directamente relacionadas con ellas ejercen sobre la calidad visual de los conjuntos urbanos está siendo hoy en día investigada por los técnicos.

En el estado actual de dicha investigación se han obtenido resultados positivos en la cuantificación de la "obstrucción" causada preferen-

temente por las estructuras al incorporarse al paisaje rural. Un camino mucho más largo queda para determinar cifras de "intrusión", es decir, molestia visual para un observador cuando se toma en cuenta la calidad estética del paisaje sobre el que la intrusión se realiza.

En los párrafos siguientes los dos fenómenos serán tratados por separado con el fin de exponer para cada caso el estado presente de las investigaciones, así como los métodos utilizados en la determinación de los coeficientes de obstrucción e intrusión.

La obstrucción visual.

Los estudios realizados hasta la fecha se basan en medir la proporción del campo visual que un objeto oculta a un observador situado en un punto dado.

Aparecen, pues, tres factores esenciales a ser tenidos en cuenta:

- a) Escena obstruida.
- b) Agente obstructor.
- c) Situación del observador.

Una primera aproximación al problema ha

(*) Se admiten comentarios sobre el presente artículo, que pueden remitirse a la Redacción de esta Revista hasta el 31 de julio de 1974.

de ser la delimitación de estos tres factores; es decir, las posibilidades diferentes de obstrucción que se planteen serán función de las varias combinaciones de situación plausibles.

Dentro del apartado primero, las situaciones espaciales que pueden presentarse son clasificables en función de:

- Su origen:
 - Naturales: Paisajes, etc.
 - Artificiales: Alteradas por el hombre (ciudades, etc.).
- Su uso:
 - Rural: De recreo, protección paisajística, etcétera.
 - Conjunto histórico-artístico.
 - Peatonal.

Los agentes obstrutores los constituyen el tráfico y todas aquellas estructuras más o menos imprescindibles para movimiento de los vehículos. En un intento de clasificación pueden, pues, listarse:

- Tráfico: En movimiento o estático.
- Terreno para uso exclusivo de vehículos.
- Estructuras de uso, reparación, almacenaje, etc., de vehículos.
- Objetos destinados a la ordenación del movimiento de los vehículos: Señalización, puntos de luz, etc.

En el apartado c) se incluyen las posibles situaciones del observador sobre el que tiene lugar la obstrucción. En un principio pueden proponerse:

- Interior de edificios:
 - Residencia.
 - Trabajo, etc.
- Exterior:
 - Peatones.
 - Conductores y pasajeros de vehículos.

En ninguna de las clasificaciones aquí apuntadas se pretende conseguir un carácter dogmático. Cualquier observador puede sugerir algún nuevo aspecto a incluir en la anterior clasificación.

La justificación para la propuesta yace en su carácter operativo y su utilización metodológica para la mayor parte de los estudios realizados hasta la fecha.

La obstrucción así planteada trata de medirse en base de un índice que determine en qué proporción los agentes obstrutores "tapan" la

escena frente a la que se insertan a un observador situado en una posición dada.

En los estudios realizados en Gran Bretaña encaminados a cuantificar la obstrucción visual (ver referencias bibliográficas), esta aproximación teórica se ha completado mediante la introducción de dos coeficientes que se aplican a la medida grosera de la escena obstruida o "ángulo sólido" de visión que se oculta al observador.

Estos dos índices son:

- Factor de posición.
- Factor hedónico.

Las expresiones de partida para la medida del ángulo sólido difieren sólo ligeramente de unos a otros autores.

D. G. Leyland (2) propone para esta medida una expresión de la forma

$$VO = \frac{h_i}{d_{\perp}} (\cos x - \cos y)$$

donde:

VO: Valor absoluto de obstrucción visual.

h_i = altura de la estructura (*) sobre la estación de medida más alturas de los vehículos sobre la estructura.

$d_{\perp}$ = distancia en perpendicular desde la estructura al punto de observación.

x e y = ángulos abarcados a cada lado de esa perpendicular.

De igual manera, el *Factor de Posición* definido de esta forma por R. Hopkinson, resulta muy semejante al "Modificador Visual" de Leyland. En esencia, este coeficiente determina la importancia relativa para el observador de la situación del agente obstructor dentro de su campo visual.

Los estudios de R. Hopkinson y N. Watson especifican unas "líneas de igual obstrucción" determinadas a base de ensayos empíricos realizados por diferentes observadores sometidos a diversas pruebas en un aparato diseñado por aquéllos. Como corolario, se establecieron una serie de postulados; estos son:

- La impresión subjetiva de obstrucción decrece al alejarse del centro de visión el agente obstructor.

(*) La mayor parte de los trabajos realizados hasta la fecha, en Gran Bretaña, han tratado de medir la obstrucción causada por estructuras, de uso generalmente de enlaces a desnivel.

- Las reducciones de obstrucción al desplazarse el agente obstructor tienen lugar más rápidamente para desplazamientos verticales que horizontales.
- A igualdad de otros factores, un artefacto situado x grados por encima del centro del campo visual, resulta menos notorio que si lo está x grados a la derecha o a la izquierda.

Estos resultados, con ser de valor científico muy limitado, prueban, por ejemplo, que un tramo de autopista elevada se juzga subjetivamente como menos obstructivo al incrementarse su altura de pilas.

La validez de las afirmaciones anteriores resulta constatada por las características propias de la retina del ojo humano. En efecto, pruebas médicas confirman el hecho de que dentro del

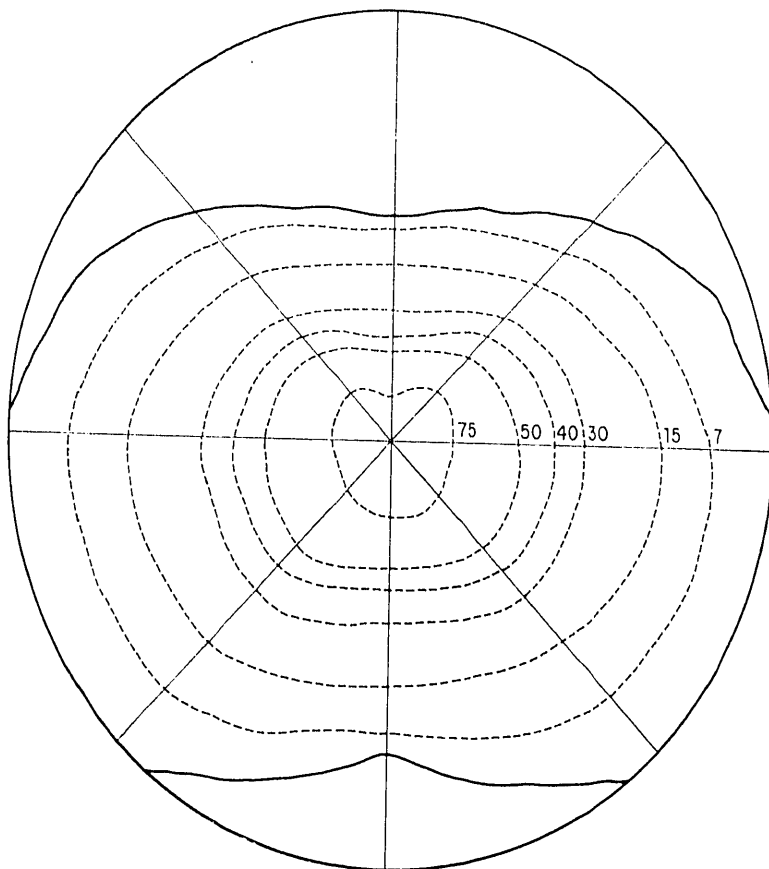
campo visual de cada individuo existe una porción central de mayor agudeza de visión, y que ésta disminuye hacia la periferia de la misma. La causa parece ya ser en una desigual distribución de las células visuales en la retina. Como consecuencia, se requiere un enfoque central para garantizar un máximo de detalle.

De manera parecida, el movimiento se percibe mejor en la periferia del ojo, siendo esta zona, por otra parte, menos capaz de percibir los colores.

La influencia del tamaño del objeto y su relación con el grado de obstrucción que subleva no es simple. Parece ser que, a igualdad de otros factores, la obstrucción causada por un objeto crece en relación con el logaritmo de su tamaño.

Hopkinson y Watson concluyen que el factor

Gráfico elaborado en base a estimaciones medias de obstrucción con puntos situados en 40 posiciones. Las cifras indican la intrusión media representada por cada línea. La línea entera refleja los límites de visión cuando los ojos están fijados en el punto central de una esfera de radio igual al del círculo que se representa.



Fuente: R. G. Hopkinson y N. Watson, Visual Intrusion Studies. Notas sin publicar, Octubre 1971.

de posición es una función compleja de los factores mencionados. Su expresión sería de la forma:

$$\phi = k + f(\text{tamaño}) + g(\text{dirección, desplazamiento})$$

donde k es una constante, y f y g funciones, la primera de ellas logarítmica.

El segundo índice a que se hizo referencia anteriormente se ha dado en llamar Factor Hedónico en los estudios llevados a cabo en Gran Bretaña, destinados a introducir un coeficiente que exprese un criterio puramente estético.

De acuerdo con las definiciones expuestas en la introducción a estos párrafos, el factor hedónico supone el vínculo entre lo que allí se definió como obstrucción e intrusión.

Su tratamiento aquí se realiza en razón a dos necesidades metodológicas:

a) Tanto el estudio del Profesor Hopkinson como el de Mr. Leyland, reconocen la necesidad de incorporar un índice que refleje la adaptabilidad de la estructura incorporada al conjunto ambiental.

El profesor Hopkinson se refiere a este índice con el nombre mencionado, esto es, factor hedónico. Mr. Leyland lo llama "Modificador Ambiental". En cualquier caso su entidad, así como su significación en la evaluación global de la obstrucción son muy similares en ambos estudios.

Por esto se ha considerado aquí necesario no mermar la coherencia de ambos trabajos ignorando esta importante faceta de los mismos.

b) La importancia que un observador concede al carácter estético de un objeto voluminoso incorporado a su campo visual es innegable. En este sentido se incorpora el factor hedónico a la medida de la obstrucción.

Sin embargo, en aquellos casos en que la calidad ambiental es premisa básica a ser tenida en cuenta (conjuntos monumentales, zonas rurales protegidas, etc.), el factor hedónico adquiere carácter preponderante y en ningún caso su influencia como factor complementario de la medida grosera del ángulo sólido puede ser la misma en el caso concreto de la intrusión. Allí se le concederá una atención más amplia y prominente.

Resulta evidente la dificultad de hallar un índice numérico para un criterio puramente estético. Esta dificultad, originada en las discrepancias lógicas entre las preferencias propias de cada individuo, se incrementa al considerar

que el factor hedónico trata de medir la adecuación de la estructura al paisaje y no exclusivamente la calidad estética de éste.

Los ya citados Hopkinson y Watson consideraron varias hipótesis destinadas a servir de marco para tratar de proponer un "índice hedónico". Dichas hipótesis abarcaban desde la adopción de niveles de calidad estética prefijados al estilo de los criterios de gusto artístico que, con uniformidad mucho más destacada, imperaron en determinadas épocas históricas (Renacimiento, Barroco, etc.), hasta aproximaciones sucesivas basadas en opiniones múltiples, procesadas con ordenador.

En razón a su simplicidad y a unos niveles de aceptación en los experimentos satisfactorios, parece ser que los criterios estéticos utilizables como marco de referencia debieran de ser proporcionados por un equipo independiente de expertos, Academias de Bellas Artes a nivel nacional, más la opinión de Autoridades Locales en situaciones concretas.

Las ventajas que proporciona un grupo reducido y selecto en cuanto a uniformidad de criterios son grandes. Sus opiniones, posiblemente expresadas en forma de "estándares" al estilo de los existentes para ruido, luz y temperatura interior, etc., podrían revisarse periódicamente, pero supondrían un factor uniforme de gran valor en la evaluación de la pérdida de calidad estética originada por la incorporación de estructuras al paisaje rural y urbano.

El método de investigación utilizado por el Profesor Hopkinson para su experimento se basó en la confección de una serie de fotomontajes en los que las estructuras más comúnmente empleadas en el diseño de intersecciones elevadas se sobrepusieron a un conjunto de "escenas" previamente calificadas. Mediante la nueva calificación otorgada al agregado por un grupo de expertos se trató de investigar el grado de correlación entre paisaje, estructura y conjunto.

Los resultados obtenidos han permitido expresar las siguientes conclusiones:

- El atractivo del paisaje de fondo tiene una muy marcada influencia en los valores de obstrucción otorgados. A paisajes más atractivos, mayor grado de obstrucción.
- Cierta evidencia corrobora que el diseño de la estructura modifica las opiniones sobre la obstrucción. Conviene aquí des-

tacar la importancia del tamaño de dicha estructura.

- No se aprecia correlación entre paisaje y adecuación de la estructura al mismo. No se descarta, sin embargo, la existencia de dicha correlación.

Conclusión.

El establecimiento de un índice de obstrucción visual, que permita al planeador calcular sobre el papel la magnitud de ésta para diferentes situaciones teóricas, está en un proceso teórico previo aún a una aplicación práctica.

Las técnicas fotográficas imaginadas y los experimentos encaminados a probar la calidad de los cálculos basados en la dimensión del ángulo sólido parecen haber dado resultados positivos. Otro tanto puede decirse, quizá en menor escala, sobre la aceptabilidad de las cifras obtenidas para el factor de posición.

El caballo de batalla en estos momentos está en el Factor Hedónico. Lo expuesto en párrafos anteriores se complementa a continuación con otros en los cuales se refiere una nueva aproximación de carácter práctico destinada a la consecución de un índice numérico para dicho factor.

Intrusión visual.

El estudio (7) que constituye el soporte de los siguientes párrafos se emprendió como parte de los requisitos necesarios para la obtención de un Master's Degree en la Universidad de Londres.

Está concebido para contribuir a calibrar de una forma cuantitativa la pérdida de atractivo visual que los vehículos y las estructuras con ellos relacionadas pueden causar sobre una ciudad cuyo valor estético es elevado. Este aspecto, que delimita estrictamente el carácter de "Intrusión" del ejercicio se obtuvo al elegir como marco para el desarrollo práctico del mismo la ciudad de Segovia, de impresionante herencia medieval.

La base teórica utilizada como punto de partida la constituyen las experiencias mencionadas anteriormente para la obstrucción visual. En concreto se utilizaron:

- a) El ángulo sólido como factor básico que determinara la obstrucción.

- b) La hipótesis denominada Pragmática para el Factor Hedónico, por la cual se encomendó a un grupo de expertos locales de Segovia la calificación, de acuerdo a sus criterios personales, del valor histórico-artístico de ocho puntos de la capital escogidos en razón a sus relevancias dentro del conjunto monumental de la ciudad.

Descripción del estudio.

La metodología utilizada en el estudio se basó en la comparación de los resultados obtenidos para obstrucción mediante procedimientos "convencionales" de cuantificación de la misma (técnicas de fotografía) y la opinión subjetiva proporcionada por el grupo de expertos locales.

El objetivo final del estudio, dado su carácter eminentemente teórico, se cumplía una vez comprobada la existencia de una correlación entre ambas estimaciones. De cualquier forma el corolario práctico e inmediato, tema, a su vez, de un ejercicio complementario, sería el encontrar un coeficiente numérico que aplicado a los valores medibles de obstrucción, fuese reflejo de la opinión pública respecto a los cambios de calidad visual derivada de la presencia de vehículos en un casco urbano. (Nótese que de aquí en adelante la posibilidad de incorporar una estructura al conjunto urbano de una ciudad histórica no se considerará de una manera concreta.) El estudio en sí analiza exclusivamente la hipótesis, llevada a un caso práctico, de los vehículos en movimiento o estáticos, dentro de las ciudades. Ellos son en este ejemplo los "agentes obstructores".

Como ya se ha indicado, la primera parte del estudio estuvo orientada a la cuantificación de la obstrucción causada por los vehículos en ocho emplazamientos seleccionados previamente de la ciudad de Segovia. La elección de estos ocho emplazamientos se realizó en base a una "apriorística" calidad histórico-artística y, al mismo tiempo, tratando de que su situación dentro del casco antiguo de Segovia diese lugar a situaciones particulares y diversas con respecto al tráfico.

El equipo utilizado para medir la obstrucción consistió en una cámara equipada con una lente de gran angular de $f = 18$ mm. Las fotografías tomadas a intervalos de quince segundos durante un período de diez minutos se superimpu-

sieron a una malla cuadrada, confeccionada a partir de una fotografía tomada con la misma lente.

En esta malla se destacó la porción central comprendida en un ángulo de 10° , siendo el ángulo total abarcado por los lados extremos de la malla de 100° . El propósito de esta doble malla fue, no tanto el tener en cuenta la centralidad de la obstrucción a efectos del Factor Posición, sino examinar la correlación intrusión-obstrucción en base a dos series de datos diferentes. Como se verá al analizar las conclusiones del estudio, esta hipótesis de trabajo facilitó la explicación de ciertos fenómenos observados.

La elección de los tiempos entre cada dos fotografías y de duración total de la observación en cada uno de los emplazamientos tampoco fue arbitraria. Los quince segundos de lapso entre dos aperturas de objetivo fueron la conclusión de un ensayo sobre la duración de la operación de disparar y colocar la cámara lista para un nuevo disparo. Cuando el flujo de tráfico es continuo este lapso de quince segundos capacita al operador para asegurar un máximo de efectividad en su cometido.

Evidentemente, para flujos más bajos no es necesario reproducir fotográficamente las situaciones en que no aparecieran vehículos, con lo que podrían asumirse, en teoría, períodos menores entre cada dos fotografías. Ello podría conducir a momentáneos períodos de tensión si el operador de la cámara se ve obligado a realizar dos o tres tomas consecutivas, pero en ciertos casos esto puede lograrse y la "reproducción" del período de observación sería más completa.

La duración total de la observación, diez minutos, se ve también restringida por la capacidad máxima de la película a utilizar en cámaras convencionales: 40 exposiciones para películas de confección propia. Esta cifra concuerda, por supuesto, con las exigencias —4 exposiciones por minuto— de períodos de quince segundos entre dos fotografías.

La reproducción fotográfica de la situación en cada una de las estaciones durante los diez minutos observados se completó mediante un conteo de los vehículos que cruzaban por delante de la sección considerada en cada intervalo de quince segundos. Este conteo se clasificó en tres tipos de vehículos: ligeros, medios y pesados.

De igual forma se anotó la situación y núme-

ro de plazas de aparcamiento en la sección considerada así como el porcentaje de ocupación de las mismas en el período de observación.

También se estimó la velocidad media de los vehículos al cruzar la sección.

En base a todos los datos recogidos se trató de reproducir la situación de cada una de las secciones en *una hora* fuera del período de más tráfico (hora punta) de un día laborable.

Los porcentajes de ocupación de la malla ya descrita se representaron en un gráfico acumulativo y de éste se obtuvieron los valores representativos de las obstrucciones, sobrepasados el 10, 50 y 90 por 100 del tiempo.

La utilización de estos valores, "bautizados" con los nombres VO 10, VO 50 y VO 90, se debió a su aceptabilidad para los estudios de ruido producido por el tráfico. Tanto en unos como en otros, estos valores arbitrariamente elegidos tratan de representar, respectivamente,

- Obstrucción "punta".
- Obstrucción media.
- Obstrucción permanente.

A semejanza de los estudios de ruido, se buscó también aquí el grado de correlación entre la intrusión subjetiva y las tres situaciones mencionadas, llegándose a cifras de correlación diferentes para cada una de ellas.

La calidad estética de los ocho emplazamientos elegidos se determinó subjetivamente mediante un cuestionario, completado por once expertos locales. Todos ellos relacionados muy directamente con la ciudad, sus profesiones incluían abogados, licenciados en Filosofía y Letras, arquitectos e ingenieros de Caminos. Esta diversidad estaba encaminada a contrapesar los parcialismos debidos a la especialización profesional de ellos.

El cuestionario, diseñado como todo el resto del estudio con un fin limitado a los objetivos, se dividió en cuatro partes.

a) Marco de referencia de los entrevistados en términos de sus calificaciones profesionales y vinculación con Segovia.

b) Su opinión personal respecto a la calidad histórico-artística de los ocho emplazamientos elegidos (clasificados de A a D).

c) Evaluación numérica —de 0 a 100— de la intrusión visual subjetivamente apreciada.

d) Factores considerados al evaluar la intrusión. Para este propósito se suministró una lista de factores para que el entrevistado seña-

lase los que él había considerado como relevantes. (Esta lista se facilitó una vez que la intrusión había sido ya evaluada.)

La utilidad teórica de cada una de estas partes se constató al analizar los resultados. En particular, la lista de factores clarificó enormemente las desviaciones profesionales que se reflejaron en parte de las respuestas de los entrevistados.

Dos puntos más resultaron interesantes en razón a la operatividad del cuestionario.

En primer lugar, el número de entrevistados:

Se consideró que, dentro de los límites del ejercicio, un número reducido de individuos, cuyas opiniones pudiesen resultar representativas, sería más operativo que la encuesta domiciliaria en base a una muestra de dimensión significativa. La utilidad de una de estas encuestas aun en el caso de disponer de un ordenador para el procesamiento de las respuestas presenta serios inconvenientes.

La hipótesis pragmática anteriormente mencionada considera un grupo reducido de personas, y la mayor representatividad de los resultados para una muestra de gran tamaño se ve aquí contrapesada por el carácter no aleatorio de la opinión estética.

En segundo lugar, la entrevista personal supuso, sin duda, un apoyo muy interesante en la interpretación de los resultados. Evidentemente, el carácter sintetizante de un cuestionario no es excesivamente apropiado para reflejar algo tan abstracto como el criterio estético, y gracias a la entrevista cara a cara se pudo vencer esta dificultad.

Finalmente se obtuvo una clasificación extraoficial de los sitios elegidos de acuerdo a los mismos baremos empleados por los entrevistados (graduación de A a D) con el fin de constatar en cierta manera las opiniones, quizá tendenciosas, de los expertos locales; el ajuste pudo considerarse satisfactorio.

Esta primera correlación fue seguidamente completada en un segundo estadio mediante un análisis comparativo entre la clasificación obtenida para la calidad estética de los lugares elegidos y la apreciación numérica de la intrusión. La correlación fue de nuevo satisfactoria, pero ciertos detalles concretos (disposición de las calles, flujos de tráfico, etc.) hubieron de ser considerados con el fin de explicar ciertos desajustes en emplazamientos específicos. De nuevo conviene resaltar aquí la utilidad práctica de

las entrevistas realizadas personalmente para explicar con gran claridad detalles muy personales obtenidos en las respuestas.

La parte más relevante de los resultados fue, sin duda, el análisis, sitio por sitio, de los índices deciles (VO 10, VO 50 y VO 90), comparados a las cifras de intrusión obtenidas subjetivamente. A efecto de este análisis comparativo se distinguió entre la obstrucción central (malla de 10°) y la total (malla de 100°). De igual forma se intentaron relaciones entre estas cifras de obstrucción y cada uno de los tres índices hallados.

Los resultados globales de la investigación pueden resumirse como sigue:

1. Parece existir una relación entre los niveles de intrusión, proporcionados por un grupo escogido de individuos, y los valores medios de obstrucción, originados por vehículos en movimiento y estacionados cuando la escena de fondo es un edificio o emplazamiento urbano con calidad histórico-artística.

2. Hablando en términos relativos, la mayor correlación se obtiene cuando la clasificación subjetiva se compara a una forma de obstrucción cuasi-permanente; es decir, el índice VO 90.

3. Análogamente, el grado más bajo de correlación aparece al utilizar el índice que refleja puntas de obstrucción; es decir, el VO 10.

4. La influencia de las apreciaciones, puramente personales de los sujetos, es muy difícil de calibrar con exactitud. El tamaño de las secciones consideradas, si bien no tiene reflejo en las fotografías, supone un factor muy importante a los observadores.

En este sentido, las plazas pequeñas, o calles de reducidas dimensiones, son subjetivamente afectadas de una manera mucho mayor que los edificios altos (catedrales) o las plazas abiertas. Sería muy interesante llevar a cabo una investigación paralela sobre este aspecto.

5. La utilización de índices deciles para el análisis puede conducir a diagramas anormales, sobre todo en secciones de bajos volúmenes de tráfico. Con el fin de solventar este problema, los estudios posteriores habrán de tratar de reflejar la situación en los diez minutos del período de observación de una manera más exacta. La utilización de película continua complica excesivamente el problema de medir la obstrucción superponiendo la escena a la malla. Lo más conveniente sería foto fija a intervalos de tiem-

po muy cortos (ejemplo, cinco segundos). Este procedimiento podría complementarse mediante la asignación de un valor de obstrucción a cada una de las tres categorías de vehículos seleccionados.

6. No aparecen diferencias significativas en las cifras de correlación para la malla total y la central respecto a los índices deciles. Las mayores discrepancias (3 por 100) surgen en el VO 10, debidas quizá a la falta de datos para la situación "punta", lo cual hace las cifras menos fiables. Para VO 90, que asumiremos como antes, engloba principalmente a los vehículos aparcados, los valores alcanzados son análogos; y para la VO 50 aparece ligeramente más alta la cifra correspondiente a la malla centrada.

Consideraciones finales.

En términos de autocritica es necesario hacer resaltar una vez más que la metodología del ejercicio y su instrumentación práctica se concibieron limitados a priori como lo eran los fines del estudio. En este sentido son susceptibles de mejora en una investigación posterior:

a) El equipo de toma de datos adecuado a un sistema más "científico" de simulación de la situación real.

b) Una vez obtenidos unos datos fiables, la posibilidad de establecer tests de correlación más sofisticados habrá de considerarse.

La aplicación práctica de un estudio de estas características, destinado a valorar intrusiones, aparece ligada a un proceso metodológico de la forma siguiente:

1. Medida de obstrucción visual. Toma de datos y elaboración de los mismos en base a las ideas, apuntados en la primera parte de estas notas.

2. Factorización de los resultados anteriores por medio de un Factor Hedónico, obtenido en base a una clasificación nacional (Dirección General de Bellas Artes) de monumentos y conjuntos urbanos. Esta clasificación podría ulteriormente elaborarse, al tiempo de la redacción de los proyectos concretos, de tal manera que constituyera un verdadero Factor Hedónico.

Evidentemente, los criterios de elaboración de los datos proporcionados por la Dirección

General de Bellas Artes habría de hacerse de una manera uniforme, sancionada en último extremo por la ley, aun cuando un estándar de este tipo puede estar sujeto a revisiones periódicas para ajustarse a las situaciones cambiantes en cuanto a gustos estéticos o quizá avances científicos en el diseño de vehículos.

También es de señalar que los factores hedónicos, aplicables a obstrucción e intrusión, habrán necesariamente de diferir si no en esencia, sí en su forma práctica para aplicación. En este sentido puede, por ejemplo, destacarse que los criterios estéticos del agregado estructura-paisaje son, en conjuntos urbanos, de mucho más delicado tratamiento, y en muy escasa manera válidos, para calificar el agregado vehículos-escena urbana.

Agradecimiento.

El autor agradece a Mr. D. H. Crompton, del Departamento de Transportes, Imperial College, Londres, su cooperación en la realización del estudio que sirvió de base a este artículo, así como su beneficiosa crítica en la redacción del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. HOPKINSON, R. G.: "The quantitative assessment of visual intrusion". R.T.P.I., Journal, Dec. 1971.
2. BOWERS, P.: "Amenity evaluation of alternative routes for Ringway 3". Ministry of Transport. UDRD Division.
3. LEYLAND, D. G., and FOSTER, D. K.: "Visual intrusion of urban motorways". An evaluative model. (Notas en una publicación por y para el Coventry Transportation, Study Group, 1971.)
4. FRANCE, R.: "Studies in the vulnerability of the environment to visual intrusion". Imperial College, London, 1971.
5. CROMPTON, D. H.: Imperial College. (Notas no publicadas.)
6. HOPKINSON, R., and WATSON, N.: "Visual intrusion studies". (Notas no publicadas.) October 1971 and April 1972.
7. CALDERON, E. J.: "Visual intrusion in an historic city". Imperial College, London, 1973.