

CONSIDERACIONES RELEVANTES PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS AEROPORTUARIOS EN ÁREAS URBANAS

Szelagowski, Pablo E.M.; Vitale, Nicolás; Di Bernardi, C. Alejandro; Nadal Mora, Vicente J.; Pesarini, Alejandro J.

Grupo Transporte Aéreo - UID GTA-GIAI, Departamento de Aeronáutica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata. Calle 116 e/ 47 y 48, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Palabras clave: Aeropuertos, Medio Físico, Estructuras Urbanas, Desarrollo Urbano

Resumen

Los aeropuertos, como otras instalaciones o infraestructuras de magnitud localizadas en un medio de desarrollo urbano generan acciones y efectos en el entorno inmediato que los aloja, a la vez de recibir del entorno reacciones que pueden manifestarse en términos de limitaciones específicas o problemáticas operativas, algunas de gran magnitud. Se desarrollan algunos de los aspectos que son importantes al momento de analizar y evaluar las relaciones entre el sistema aeroportuario y el medio en que se instala y opera.

En cuanto al Medio Físico, en términos de Contexto Local es importante considerar las unidades de paisaje de la localización, el registro de las tendencias de expansión de las áreas urbanas en las últimas décadas, y los perfiles de las localidades o partidos del área.

La condición geográfica implica análisis de la hidrografía, en cuanto a caudales, napas y zonas propensas a la inundabilidad, como así también la derivada productividad potencial del suelo. Las condiciones urbanas del área estarán determinadas por el desarrollo de las vías de comunicación (FFCC, Autopistas, Rutas) como elementos motores de nuevos desarrollos de la urbanización. La urbanización implica aspectos de Forma, estructura urbana, densidad, uso del suelo real y permitido, factores de ocupación del suelo, planes de desarrollo, y normativas urbanísticas del área y de los bordes del sistema aeroportuario. El estudio del crecimiento urbano del entorno estará definido por la evaluación de las centralidades y sus jerarquías urbanas, las condiciones de hacinamiento y habitabilidad.

Las condiciones del entorno inmediato del aeropuerto relacionadas íntimamente con los condicionantes generales del área necesitan de un estudio detallado a escala de los bordes del predio de manera de verificar el impacto directo sobre cuestiones operacionales del mismo. En este sentido, aspectos a evaluar serán las condiciones de vías de comunicación existentes y proyectadas, en cuanto a accesibilidad, tráfico de pasajeros, y diferentes sistemas de movilidad que afectan al sistema.

El estudio del sistema de espacios verdes urbanos y regionales es relevante también en el sentido de espacios de freno a las expansiones urbanas como así también como sus condiciones de extensión y fauna existente. Los procesos de urbanización conllevan procesos de desarrollo social que deben ser considerados e cuanto a asentamientos precarios, calidad de los hogares, tipo de viviendas, factor de empleo de los habitantes, grado de necesidades básicas insatisfechas, entre otros.

Otro campo de estudio es el de las condiciones de la infraestructura de servicios del área en términos de aprovisionamiento del predio como así también como elemento o factor de desarrollo urbano, como lo son los servicios de infraestructura sanitaria y de agua potable, energía, entre otros.

INTRODUCCIÓN

Los aeropuertos, como otras instalaciones o infraestructuras de magnitud localizadas en un medio de desarrollo urbano, generan acciones y efectos de gran importancia en el entorno inmediato que los aloja, a la vez de recibir del mismo entorno reacciones que pueden manifestarse como limitaciones específicas o problemáticas operativas, algunas de ellas de considerable magnitud. En este trabajo se desarrollan algunos de los aspectos que son importantes al momento de analizar y evaluar las relaciones entre el sistema aeroportuario y el medio en que está instalado y opera. La evaluación de este tipo de instalaciones se basa en la consideración de múltiples factores o agentes de incidencia, de diverso origen y magnitud que deben ser estudiados desde un punto de vista global como parte de un emplazamiento urbano, tanto como en las temáticas particularizadas relacionadas con cada aspecto de incidencia operacional.

Más allá de considerar solamente los agentes de incidencia actuales en el aeropuerto a evaluar, también es muy esclarecedor el estudio histórico del desarrollo del aeropuerto desde su creación, en contraste con un medio físico y un desarrollo urbano que caracteriza su desarrollo en el tiempo. Es así que frente a la evaluación de emplazamientos aeroportuarios son tres los factores principales de definición de los parámetros de análisis: evolución histórica del aeropuerto, condiciones geográficas naturales y condiciones de desarrollo urbano.

ASPECTOS RELEVANTES PARA LA EVALUACIÓN

Evolución histórica del aeropuerto

En primer lugar, las condicionantes históricas son importantes de evaluar de manera de comprender la génesis y el desarrollo evolutivo del aeropuerto a través de sus diferentes etapas de expansión y modificación. El estudio de estas etapas demuestra las condiciones de partida en la planificación aeroportuaria y los diferentes planes y desarrollos incluso su falta de planificación. Este tipo de estudio implicará la evaluación de los criterios de planificación frente las diferentes etapas de la forma, categoría y capacidad de las operaciones aeronáuticas en los distintos cortes históricos. También, el desarrollo histórico denota los cambios y permanencias en las políticas aeroportuarias en cuanto a su relación con el desarrollo urbano, los transportes, el medio ambiente y otras políticas de desarrollo específicas. Por ejemplo, en trabajos de evaluación del Aeropuerto Internacional de Ezeiza se han considerado en este punto los proyectos previos a la construcción del aeropuerto, el proyecto original y las expansiones sucesivas, algunas de ellas incluidas en Planes Maestros o bajo desarrollos informales o espontáneos. Cada uno de estos registros históricos esclarecen cuestiones de estrategias territoriales, de transporte y de manejo del espacio aéreo por parte del Estado que hoy son posibles de observar en las presentes condiciones operativas del sistema aeroportuario.



Figura 1. Esquema de evolución del aeropuerto de Ezeiza

Condiciones geográficas: En segundo lugar los aspectos de carácter geográfico-naturales presentan una complejidad estructural en el tratamiento analítico de los emplazamientos aeroportuarios. Este campo de evaluación posee un variado conjunto de elementos a analizar entre los que señalaremos los de condición estructural.

Uno de los primeros temas a considerar es el tipo de **Unidad de Paisaje** en el que se sitúa el aeropuerto. La unidad de paisaje, aspecto directamente relacionado con las condiciones de región de la localización, determina la globalidad de las condiciones de índole natural estableciendo desde su emplazamiento una determinada y específica relación entre medio natural y sus ecosistemas y el aeropuerto, lo que será fundamental para el comportamiento de la región y la incidencia en el aspecto operativo del conjunto aeroportuario. La unidad de paisaje es un escenario de relaciones y de interferencias entre aspectos naturales, condiciones productivas del suelo y los factores de expansión de la urbanización

Entre los elementos de estudio más importantes en términos geográficos son las condiciones de la **Hidrografía**, referidas tanto a sistemas superficiales como subterráneos. Aquí cuentan principalmente la detección del tipo de sistema de escurrimiento superficial del área, y en sus condiciones de inundabilidad tanto en sus aspectos naturales como en las diferentes situaciones de alteración provocadas por los procesos de desarrollo de la urbanización. La presencia de cauces colectores de grandes masas de agua pueden comprometer seriamente las condiciones de conexión, accesibilidad y capacidad operativa del aeropuerto en las temporadas de lluvias de una región determinada. Del mismo modo, la profundidad de aguas subterráneas es materia de estudio en términos de las condiciones estructurales del aeropuerto. Por otra parte la hidrografía incide directamente en los índices de productividad del suelo de manera de impactar en los usos presentes en la región del emplazamiento aeroportuario.

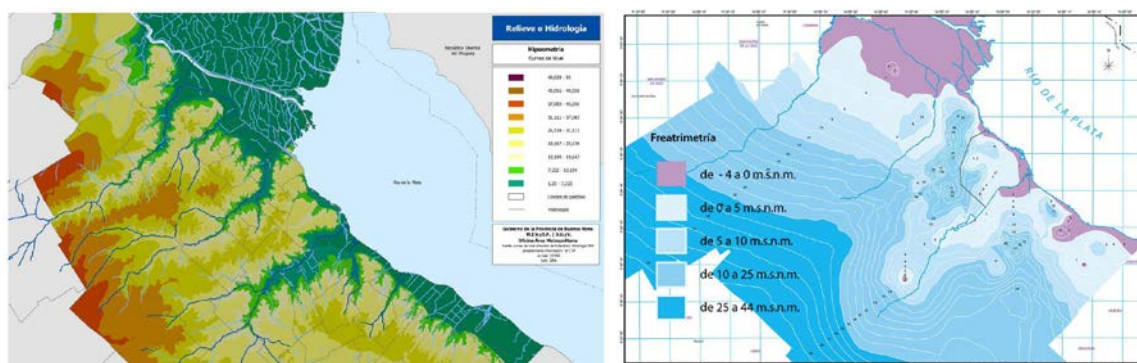


Figura 2. Relieve e Hidrología. Fuente: Lineamientos Estratégicos MIVS Pcia Buenos Aires

Condiciones Urbanas.

a) Condiciones Urbanas Generales.

Las implicancias del desarrollo urbano en la estructura operativa aeroportuaria son de gran magnitud por lo que el estudio de los distintos tópicos referidos a la evolución y expansión de la urbanización se hace imprescindible. En este apartado son de gran relevancia temas relacionados con la evolución de la mancha urbana, los desarrollos poblacionales del área, los sistemas de transporte y movimiento, las condiciones provocadas por los distintos usos urbanos, etc.

El crecimiento histórico secuencial de la **mancha urbana** de las áreas metropolitanas es importante de evaluar en virtud de considerar las tendencias de expansión y desarrollo de áreas urbanas que en poco tiempo se transforman en áreas compactas producto de los efectos de metropolización de las ciudades. Estas tendencias generalmente están determinadas por las vías de comunicación estructurales tanto férreas como automotores, por la instalación de centros o polos de desarrollo local, o por la conservación de áreas verdes de reserva que entre otros factores marcan la dirección, el sentido y la dimensión de los desarrollos metropolitanos, en una estructura y forma determinada. En el caso de la evolución del área metropolitana de Buenos Aires se puede observar claramente la

incidencia de estos factores en las tendencias de expansión y su consecuente influencia en las distintas estructuras que abraza a su paso.

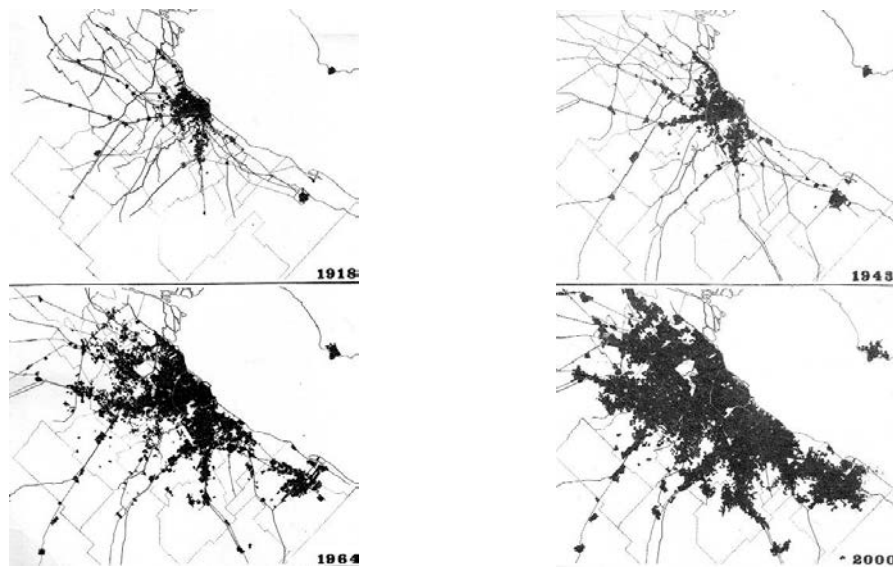


Figura 3. Proceso de urbanización del AMBA. Fuente: Esquema director año 2000.

Las **vías de comunicación** automotor y de ferrocarril como elementos de desarrollo de centralidades urbanas son de vital importancia a la hora de considerar el criterio del sistema de movimientos y las futuras situaciones poblacionales del área. El sistema ferroviario incidirá en forma puntual de fijación de centros con cierta planificación, mientras que el sistema vial establece una red que acompaña los diferentes desarrollos en un sentido de conectar lo establecido más que en un sentido de planificación de una red o sistema mayor. Sólo los trazados de autopistas presentan características de planificación, en algunos casos con premisas establecidas muchos años antes de su creación, con la consecuente desactualización en cuanto al sistema vial general.

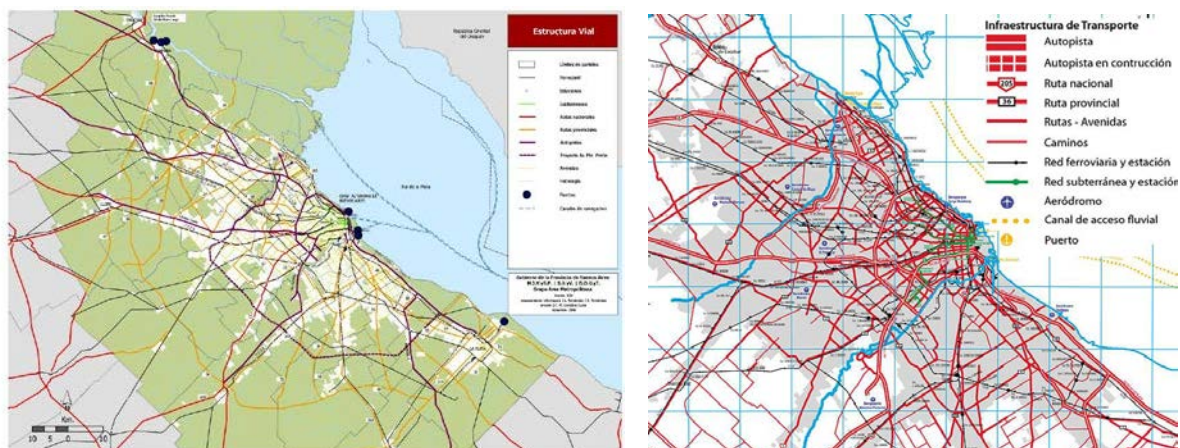


Figura 4. Estructura Vial. Fuente: Lineamientos Estratégicos MIVS Pcia Buenos Aires y Atlas Ambiental de Buenos Aires

Otro de los aspectos estructurales para la evaluación del entorno aeroportuario es el del estudio de las características funcionales de la urbanización. El sistema funcional de una estructura metropolitana presenta componentes de muy diversa índole y origen que inciden de diferentes maneras en la caracterización de un medio urbano. Un área de este tipo

contiene usos tan diversos como áreas de residencia, áreas industriales, áreas de asentamientos precarios o marginales, áreas de servicios, áreas destinadas a la agricultura, áreas de recreación, áreas de forestación, cavas, canteras y tosqueras, etc. Es decir, diferentes componentes, cada uno de los cuales pueden generar situaciones de incidencia y perturbación del normal desarrollo de las actividades y operaciones aeroportuarias tanto en el lado aire como en el lado tierra, como pueden ser los originados por instalaciones industriales cercanas. Estas instalaciones pueden por ejemplo ser puntuales o pertenecer a un polo de desarrollo industrial, con diferentes efectos en la estructura aeroportuaria.

Como ejemplo, sólo la vivienda representa a un tipo poblacional del área que incide directamente en el uso de los sistemas de comunicación terrestre, en el tipo de uso del espacio público, en la cantidad y calidad de producción de residuos, en definitiva en la caracterización ambiental del área a estudiar. La densidad de población, directamente relacionada con el uso de vivienda determina entonces el comportamiento de subsistemas relacionados como por ejemplo el de transporte y servicios.

Otro aspecto importante en la condición de la estructura urbana es el factor de ocupación real del suelo. Este aspecto es fundamental para analizar el desarrollo y estado de otros componentes, puesto que grafica la utilización del suelo para usos urbanos, denota un índice de impermeabilización del suelo, indica una tendencia a la urbanización, etc. este índice debe de ser contrastado con los factores de uso permitidos en la zona de estudio de manera de poder construir una hipótesis de tendencia.

Como se ha señalado anteriormente, la conformación de centralidades es otro de los elementos de importancia al momento de evaluar las tendencias de desarrollo de un área urbana en función de sus incidencia para con el sistema aeroportuario. Aquí cuentan tanto las centralidades históricas en desarrollo como las nuevas centralidades que se conforman como nuevos polos de desarrollo poblacional, comercial, industrial que generan perturbaciones y modificaciones en todos los sistemas urbanos.

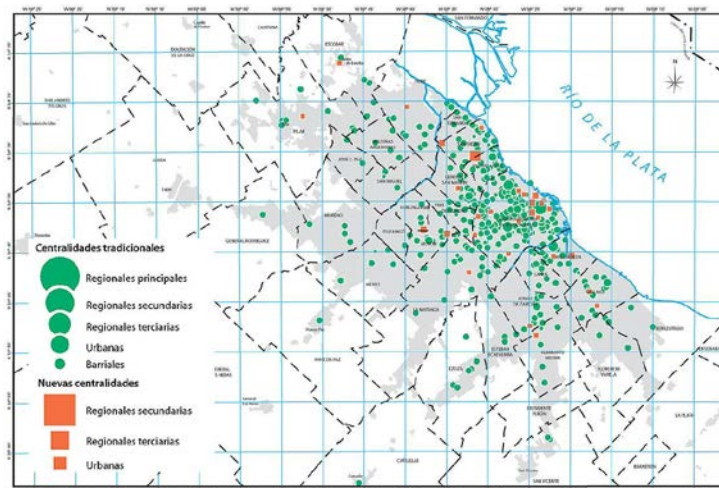


Figura 5. Centralidades del Área Metropolitana Fuente: Atlas Ambiental de Buenos Aires

b) Condiciones Urbanas del Entorno Inmediato

En este punto es importante señalar que los aspectos desarrollo urbano involucran otro estado de evaluación y análisis, no ya a escala metropolitana sino a escala del entorno inmediato del emplazamiento aeroportuario, de manera de precisar las incidencias directas y de corto plazo al que el sistema está expuesto. Por lo tanto es necesario focalizar en

términos urbanos en temas de población, servicios, y normas de desarrollo previstas para el sector.

En estos términos, las condiciones poblacionales pueden estudiarse las centralidades clasificando las de proximidad como regionales, de segunda o de tercera categoría y establecer los grados de relación del predio aeroportuario y las tendencias de desarrollo de las centralidades en todos sus alcances.

El análisis de las redes viales a escala del entorno inmediato no solo puede ser revisado las condiciones generales ya señaladas de este sistema, sino también ya en un análisis detallado de frecuencias, conectividad, accesibilidad, rutas alternativas de acceso al aeropuerto y las condiciones particulares de estado, capacidad, flujos y mantenimiento de estos sistemas. En este punto es importante la evaluación de la condición de los accesos al área de pasajeros, transporte público, transportes de carga, transporte de servicios, etc., y sus correspondientes movimientos desde la estructura urbana y el aeropuerto. Estas redes pueden clasificarse y cuantificarse de manera de obtener un diagnóstico preciso de un sistema (movimientos), del que el aeropuerto es pieza estructural.

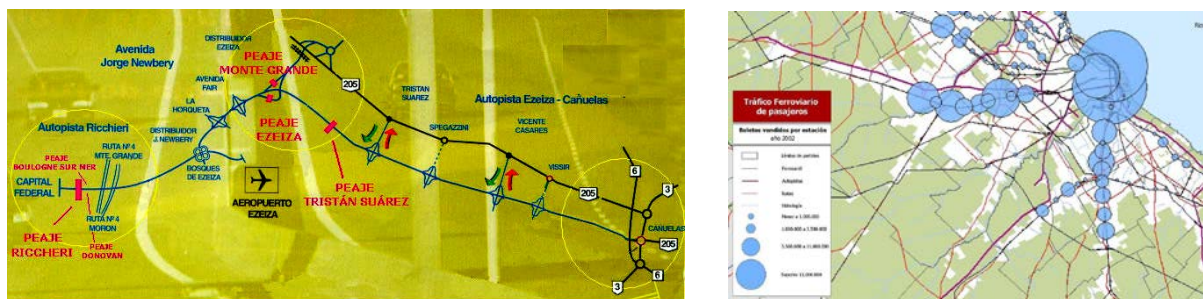


Figura 6. Sistema Vial de influencia en el Aeropuerto Fuente: Autopistas al Sur, y Tráfico ferroviario Fuente: Lineamientos Estratégicos MIVS Pcia Buenos Aires

La estructura ferroviaria es importante tanto en temas de desarrollo urbano como en el tema particular de elemento conector con el centro de la ciudad o con otras instalaciones de un sistema aeroportuario regional. Esto incluye los sistemas de metro regional, de superficie o subterráneas, sus trazados, frecuencias y volumen de pasajeros, terminales de pasajeros, y sistemas ferroviarios de baja o alta velocidad en su relación con el aeropuerto en cuestión. Los sistemas viales y ferroviarios contribuyen directamente a construir un modelo de crecimiento urbano del entorno aeroportuario, de manera de planificar el comportamiento de ambos sistemas.

Dentro de la estructura urbana en la escala local del aeropuerto es importante la consideración de los espacios verdes de la estructura metropolitana. Estos espacios producen efectos variados en el desarrollo del entorno y las consecuentes influencias en la actividad aeronáutica. Estos espacios son reservas o pulmones que mantienen en cierto modo las condiciones originales del paisaje frenando el avance urbano, a la vez que generan condiciones de microclima y fauna particulares a tener en cuenta. En este sentido el caso de Ezeiza es uno de los que se ven involucrados con la presencia de grandes sectores de espacios verdes de reserva que determinan una peculiar característica a su entorno.

Nuevamente, es posible de revisar a otra escala la influencia del sistema natural en las áreas aeroportuarias a partir de los espacios verdes, la presencia de cauces de agua y otros elementos naturales.



Figura 7. Sistema Natural, aeropuerto Ezeiza

La urbanización en sí del entorno del aeropuerto tiene varios aspectos destacables para su evaluación. En términos del tejido residencial es posible de estudiar el tipo de construcciones, categoría de la vivienda, condición socioeconómica de sus ocupantes, índices de hacinamiento, condiciones de empleo de los habitantes, provisión de servicios básicos en las viviendas, necesidades básicas insatisfechas, viviendas precarias, etc. de manera de establecer patrones de comportamiento, crecimiento y desarrollo del tejido residencial lindero al aeropuerto. Un tema importante en las áreas metropolitanas es del estudio de las áreas productoras de residuos y en especial, basurales y quemas en sectores cercanos al aeropuerto los que pueden ser motivo de alteraciones operativas del sistema aeroportuario.

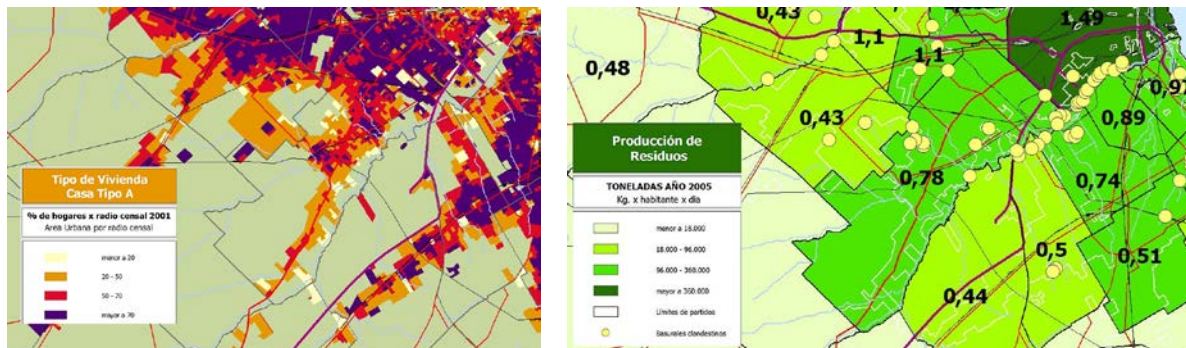


Figura 8. Mapa de tipo de vivienda A y Producción de residuos y basureros
Fuente: Lineamientos Estratégicos MIVS Pcia Buenos Aires

Por otra parte, en la condición inmediata del entorno es importante considerar los desarrollos futuros de la estructura urbana a partir de las normas municipales y provinciales que regulan el uso del suelo y el crecimiento edilicio del sector. Es así que se hace necesario considerar las normativas de uso del suelo de los partidos o localidades involucradas por el aeropuerto como así también los códigos de edificación y los planes estratégicos o de desarrollo que se hayan elaborado para cada municipio. Este tema es de vital importancia para la operatividad del aeropuerto y para prever consecuencias de perturbación de la actividad aeronáutica sobre los sectores residenciales aledaños.

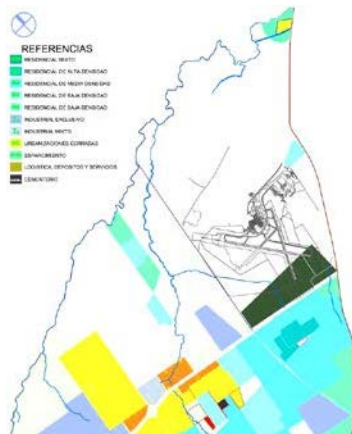


Figura 9. Plano de zonificación urbana. Fuente: Municipalidad de Ezeiza

Finalmente es sumamente importante realizar un análisis exhaustivo de las condiciones de borde del predio aeroportuario en virtud de la variedad de situaciones con que las estructuras urbanas se acercan a este tipo de predios, con actividades que pueden provocar alteraciones, limitaciones y perturbaciones de la seguridad, la operatividad y la natural adecuación de la función aeronáutica a la trama urbana, justamente en situaciones en que los predios son propiedad del Estado y en que se aprovecha esa situación para instalar en márgenes del predio otras actividades de origen público, pero de controversial situación como puede suceder en el caso del aeropuerto de Ezeiza.

CONCLUSIONES

Luego de este rápido pasaje por los aspectos más importantes a tener en cuenta al momento de evaluar un emplazamiento aeroportuario desde el punto de vista urbano y territorial, cabe señalar como conclusión que este es un tema en el que se debe trabajar prestando atención a la alta complejidad de un aeropuerto y a la gran complejidad que presentan hoy las estructuras urbanas. La metrópolis actual es un terreno de colisiones y confrontaciones sociales funcionales y ambientales que necesitan de un tratamiento integral que naturalmente estará guiado por técnicos en diversas especialidades que confluirán en un mismo objeto, de manera de poder establecer análisis y evaluaciones de situación cada vez más completos y acordes con la magnitud del problema tratado. Este tipo de análisis y evaluación realizados en términos inversos nos provee de elementos de trabajo también necesarios para el estudio de proyectos de implantación de nuevos aeropuertos urbanos o para planes de expansión de emplazamientos existentes previstos en sus planes maestros.

Bibliografía

- **Atlas Ambiental de Buenos Aires**, Agencia de Promoción Científica y Tecnológica de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. 2009.
- **Lineamientos Estratégicos**, Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios de la Provincia de Buenos Aires. 2007.
- **Penser la Ville**, Pierre Ansay-René Schoonbrodt, AAM . Bruselas 1989.
- **La ciudad no es una hoja en blanco**. Josep Parcerisa Bundó. Ed. ARQ, Chile. 2000.
- Informe Técnico “**Plan Maestro del Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini de Ezeiza**”, UID GTA-GIAI, 2008.
- Informe Técnico “**Plan Maestro del Aeropuerto Internacional Jorge Newbery - Aeroparque**”, UID GTA-GIAI, 2008.
- **De la aeroestación suburbana al aeropuerto urbano. Conflictos urbano-ambientales del Aeropuerto de Ezeiza**. Szlagowski, P; Di Bernardi,A.; Vitale, N.; Pesarini, A., 2^{do} Congreso de la RIDITA, San Pablo, Brazil, 2009