

CONCLUSIONES

Durante los últimos años el medio ambiente natural ha sufrido las consecuencias negativas del desarrollo industrial y los efectos de la sobreexplotación de la tierra, así como la presión del propio crecimiento de la población humana. A pesar de contar con tecnología sofisticada, normatividad y conocimientos para aminorar en lo posible estos efectos negativos, la humanidad, aun tiene pendiente una deuda enorme con la naturaleza para desarrollar en toda su plenitud, prácticas sostenibles desde el punto de vista ambiental. Esta necesidad se contempla también para los aeropuertos, infraestructuras del transporte que potencian el desarrollo económico y social de los lugares donde se ubican, pero que como toda actividad humana tiene costos e impactos en el medio ambiente. Son muchas las áreas y los aspectos desde los que se pueden actuar para minimizar los impactos negativos e incrementar los positivos.

La toma de decisiones ambientales es un proceso complicado que involucra compromisos y negociaciones entre valores e intereses, lo cual genera un conflicto, y al elaborar una Evaluación de Impactos Ambientales que es el instrumento de decisión que no solo ofrece una ruta de seguimiento de las consecuencias de dicha decisión, sino que implica a los principales actores y a quien toma la decisión mediante un análisis razonado de las acciones de dicho proyecto; además de los factores ambientales que a corto, mediano y largo plazo han de recibir los impactos, por esa razón la EIA es un proceso destinado a mejorar el sistema en la toma de decisiones y debe garantizar que las opciones de proyectos considerados sean ambiental y socialmente sostenibles, además de permitir seleccionar alternativas, que cumplan los objetivos propuestos, maximice los beneficios y disminuya los impactos no deseados.

Los impactos generados por la construcción de un aeropuerto en su entorno, deben ser útiles para comprender el futuro de la región en el que se está emplazando, y así implantar las obras necesarias para subsanar dichos impactos, esta obras deben se acordes a las necesidades que se están creando, de tal forma que se aprovechen las oportunidades que se presentan bajo las condiciones que se generen.

Es importante recalcar que si tenemos la visión clara de los efectos causados por la realización de un aeropuerto antes de iniciar su diseño, y se evalúan dichos impactos y su factibilidad tanto técnica, financiera, ambiental y social, se obtendrá un proyecto que rinda más beneficios y mucho menos problemas. El planear bien es esencial para obtener un proyecto viable. Este proyecto debe abarcar desde la planeación, operación, mantenimiento y en caso dado el abandono al término de la vida útil del mismo.

El estudio de impacto ambiental debe de realizarlo un equipo interdisciplinario para que el resultado sea satisfactorio, además cada caso es diferente y tienen sus particularidades. No existe un método que sea certero y eficiente por lo que estos mismos tenderán a perfeccionarse y responder a las exigencias de las normatividades existentes tanto a nivel nacional como internacional.

❖ En lo económico la zona donde se emplace se vera favorecida directamente con los ingresos por los diferentes conceptos ya sean de impuestos o por la misma derrama económica debido al turismo; por lo tanto estos ingresos adicionales que se obtendrán será un impacto positivo en la economía nacional y regional.

El impacto a la economía entonces es favorable, ya que esta directamente relacionado con el bienestar de la población favorecida por las diferentes actividades desarrolladas en las etapas de construcción y operación del proyecto.

❖ En el impacto laboral a nivel local se debe considerar positivo a corto plazo y de alta frecuencia. A largo plazo a nivel regional se considerara que el impacto es positivo sostenible.

❖ En cuanto a la población dichas actividades resultarían negativas si no se diera un buen manejo a los residuos que se generen durante la operación del aeropuerto, afectará la salud y bienestar de los pobladores de la zona de emplazamiento, pero con las medidas apropiadas estos impactos se mitigarán.

❖ Con respecto a la contaminación y pérdida de suelos durante las diversas fases son todos negativos ya que desde las actividades de desmonte y despalme se pierden en forma definitiva superficies ya que se remueve y altera el terreno, por otro lado, los posibles problemas de drenaje y escurrimiento serán evitados mediante la construcción y mantenimiento de obras para tal propósito.

❖ Los impactos al paisaje son negativos pero de intensidad media por lo que los efectos son irreversibles ya que las alteraciones que se dan debido a la intromisión de elementos no pertenecientes al espacio natural, o sea se presentan modificaciones en la fisonomía cambiando el uso de suelo de agrícola a industrial y de servicios, esto tendrá una sinergia hacia el exterior del polígono y se irán modificando paulatinamente el paisaje en forma paulatina.

❖ En relación a los sistemas de agua, es preciso adoptar todas las medidas preventivas que sean necesarias para impedir que la realización o funcionamiento del aeropuerto sea perjudicial para las reservas de aguas subterráneas o su calidad. Es importante implementar un control regular del manto acuífero a través de pozos de nivel superior e inferior a la napa freática.

Debido a que se impermeabilizan grandes extensiones en las áreas edificadas y en las que estas destinadas a la circulación de los aviones, debe considerarse la planificación de sistemas de evacuación del agua de lluvia; esto en base a los datos necesarios como la pluviometría, precipitaciones máximas y mínimas, etc e igualmente debe considerarse el factor de desagüe de cada superficie.

Los terrenos del aeropuerto deben de contar con un sistema de estancos de captación y evacuación de aguas de lluvia, el cual debe derivarse hacia un sistema de depuración provisto de separadores de aceite y carburantes.

Las aguas residuales deben de canalizarse hacia un sistema de depuración. Al almacenarse sustancias peligrosas para el agua, el peligro de vertido debe minimizarse mediante la aplicación de normas de trabajo referidas a la manipulación de dichas sustancias y no puede excluirse a la posibilidad que ocurra un accidente y se liberen sustancias tóxicas, con el consiguiente peligro de contaminar las aguas superficiales y subterráneas, así pues un aeropuerto no debe ubicarse en terrenos de protección para las aguas subterráneas y superficiales, especialmente cuando estas se utilizan para el suministro de agua potable.

❖ En cuanto a la calidad del aire estos impactos son considerados insignificantes durante la fase de construcción debido a la duración de las actividades y a la ubicación del aeropuerto, ya que las áreas están alejadas de las grandes concentraciones urbanas. En cuanto a la etapa de operación los impactos son considerados como de mediana intensidad ya que el aumento de maquinaria y automóviles aumenta y el impacto es innegable. Aunque si son emplazamientos nuevos los impactos serán considerados de pequeña magnitud, ya que por estar generalmente en áreas o valles extensos y sin áreas industriales, los vientos son favorables por lo que la dispersión de los contaminantes serán favorables, existiendo una buena calidad del aire la mayor parte del tiempo, por lo que en general será un impacto de baja intensidad, aunque generalmente extensos por las corrientes del viento.

Las emisiones de automóviles y maquinaria son impactos negativos de baja intensidad durante la construcción y esto es inevitable, y en cuanto a la etapa de operación sus impactos son mayores ya que el aumento del tránsito hacia esta área es considerado; ya sea transporte público o privado.

❖ El nivel de presión sonora constituye un elemento importante que incide sobre la calidad de vida de las personas tanto en áreas rurales como urbanas. No se encuentran zonas sensibles a los proyectos ya que por tratarse de nuevos emplazamientos la generación de ruido, no afecta a la población en el entorno, por lo que no se verá afectada por los ruidos ocasionados por el aumento del tráfico aéreo, ya que este se encontrará lejos de zonas urbanas. Por lo que siempre se clasifica como de bajo impacto. El ruido que se generará en la etapa de operación debido al aumento de los vuelos propios de la región es uno de los impactos negativos encontrados durante la evaluación. Este impacto dependerá del aumento en los vuelos

en las horas pico y causará un mayor impacto que el de un incremento similar de vuelos distribuidos periódicamente en el trayecto del día. En cuanto a los ruidos generados por la operación diaria en tierra estos son negativos y de baja intensidad, ya que la dispersión de ruido deberá darse en forma eficiente, permitiendo una buena calidad del ambiente sin ruido, la mayor parte del tiempo.

❖ Los impactos más significativos se dan en cuanto a la flora ya que independientemente que se pierden tierras agrícolas o de tipo ejidal, los terrenos del polígono son altamente perturbados, la intensidad siempre será alta y parcial y el impacto se manifestará de forma inmediata, en cuanto se de el emplazamiento.

Ya que siempre existirán especies con categoría de riesgo amenazadas, que perderán su hábitat natural y el efecto es irreversible, pero serán mitigables si se toman las acciones correctas para compensar el daño ocasionado por la construcción o en caso contrario el efecto será acumulativo.

❖ Así como los impactos a la flora en negativo pero mitigable otro impacto sumamente significativo se da en la fauna ya que como consecuencia del cambio de suelos en el área donde se emplazará el nuevo aeropuerto, la fauna se reduce en número y especies, pero algunas otras se adaptan al medio ambiente que se modificó y conviven con el hombre, la intensidad de estos impactos es considerada de mediano impacto ya que estas especies pueden emigrar a zonas aledañas conservadas sin modificaciones donde dispongan de los medios para subsistir; pero este impacto se puede dar de forma inmediata si no se realizan acciones que permitan ahuyentar a los ejemplares que se localicen dentro del área destinada al nuevo aeropuerto. En caso contrario se tendrá un efecto permanente, irreversible y acumulativo.

El establecimiento de buenas relaciones entre los operadores aeroportuarios y las comunidades de su entorno facilitan la toma de decisiones a la hora de establecer estas medidas.

Debido a todos estos impactos se propone lo siguiente:

Plan de mitigaciones y controles:

1. Plan de contingencias y emergencias. Se deberá contar con un plan para posibles contingencias, estas deberán estar de acuerdo a las regulaciones nacionales e internacionales, basados en documentos existentes de la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional). Este plan es de total responsabilidad del director de operaciones del aeropuerto y deberá ver que se cumplan en su totalidad.

2. Plan de seguridad e higiene. Este plan es para proporcionar a los empleados y trabajadores seguridad, y será diseñado para prevenir accidentes y enfermedades y será en base a las disposiciones vigentes.

3. Plan de control de emisiones. Este deberá considerar las emisiones de aviones, vehículos de tierra, calderas, aguas residuales, polvos, etc.

Para controlar estas emisiones se tomarán medidas como las siguientes:

- Vegetación en áreas que no se asfalten.
- Humedecer las tierras de desmonte y residuos de la construcción, que puedan generar polvos.
- Para el control de polvos en pistas y plataformas se utilizará una barredora.
- Para controlar las emisiones se efectuaran monitoreos regulares de emisiones.

4. Plan de control de ruidos. Dentro de las actividades definidas para el problema de ruido de los aviones, deben tomarse en cuenta consideraciones como:

- Proveer a todo el personal, cuya labor este afectada por los altos niveles de ruido, para su protección auditiva necesaria y adecuada a su labor.
- Cumplimiento de las normas establecidas por las aeronaves que circulen por el edificio. Los esfuerzos estarán dirigidos a verificar el cumplimiento de las normas ambientales.

5. Manejo de residuos. Este plan deberá ser seguido por todas las partes que están involucradas en el manejo del aeropuerto. Tendrá que estar basado en las normas vigentes en cuanto a residuos sólidos y manejo de aceites. Además de realizarse una lista de dichos residuos, en donde se especificará claramente si son peligrosos o no y como serán almacenados hasta su recolección.

6. Agua. Se basará básicamente en implantar un abastecimiento alternativo del agua. Este plan de tratamiento deberá cumplir con la normatividad vigente.

7. Se construirá una planta de tratamiento de aguas residuales, para lograr la calidad de los efluentes finales antes de descargarlo en la red de alcantarillado público, debe cumplir con los requerimientos especificados en las normas ambientales vigentes. Deberá de establecerse un área única de limpieza con medio de contención de líquidos, de forma que el agua que se utilizó no escurra hacia lugares que no se desea y que ocasione la contaminación del suelo. Deberán contar con separadores de grasas y tratamiento primario que estén adecuados para el volumen de efluente generado.

8. Monitoreo ambiental. Este plan comprenderá los aspectos de calidad del aire, emisiones de vehículos que operan en el aeropuerto, agua, efluentes y ruido. Todos los monitores deberán realizarse considerando la legislación aplicable o en su defecto la mejor práctica aplicable. Se buscará asesoría de la autoridad competente y en la medida de lo posible seguir las recomendaciones. En dado caso de que como consecuencia de los monitoreos se detecte alguna irregularidad, se pondrán en comunicación con la autoridad para dar posibles soluciones.

9. Flora. Para este tipo de efectos deberá de contarse con un plan para la protección de estas especies, este plan deberá de contar con un programa de reforestación con cada una de las especies que se puedan perder, tomando en cuenta las características de cada una de ellas para determinar su temporada de germinación y fructificación, para proceder a su recolección obteniendo la cantidad suficiente determinada por las autoridades y proceder a la producción de plantas en viveros; reforestando y manteniendo su producción

10. Fauna. Este plan deberá contar con medidas pertinentes para el rescate y reubicación de en áreas contiguas con condiciones similares a las de su hábitat. Deberá de incluir una capacitación al personal sobre normas adecuadas para la protección de la fauna, evitar la caza furtiva o el uso de fuego para eliminar vegetación

Medidas de prevención

Existen una serie de medidas que pueden ser tomadas para evitar efectos negativos sobre el territorio o los ecosistemas ligados a la construcción o explotación de los aeropuertos. Son fundamentalmente medidas de planificación, diseño y gestión.

La prevención de los impactos de un aeropuerto debe ser considerada en etapas muy tempranas de su desarrollo, incluso influyendo en la elección de su ubicación. En esta fase es importante tener en cuenta el entorno y sus alrededores.

Entre los factores a considerar se encuentran los económicos y sociales, atendiendo a las conexiones del aeropuerto y su influencia sobre la red de transportes. También se deben prever los posibles sobrevuelos de zonas habitadas, teniendo en cuenta en todo caso las poblaciones cercanas. Durante las obras de construcción del aeropuerto, el procedimiento de evaluación de impacto ambiental incluye una serie de medidas preventivas que evitan la generación de impactos negativos (

Cuando el aeropuerto ya existe, también es necesaria una adecuada planificación y gestión, tanto de las infraestructuras, como de su entorno más o menos inmediato.

Por ejemplo, existen usos que, por suponer una atracción a la fauna, no deberían situarse cerca de los aeropuertos, como son los vertederos o los campos de golf. Además los modelos de calidad del aire y de

ruido deben utilizarse (junto con las servidumbres de obstáculos e interferencias) para generar una zonificación que ordene el desarrollo urbanístico para evitar que futuros asentamientos sufran efectos negativos. OACI establece guías y recomendaciones para esta planificación.

Una herramienta fundamental donde son compatibles las actividades existentes o futuras en la zona de emplazamiento de los aeropuertos es un adecuado marco normativo que establezca limitaciones para determinados usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones en las áreas sujetas a servidumbres acústicas. Estas zonas se incluirán en los instrumentos de planeamiento territorial o urbanístico de los nuevos desarrollos urbanísticos.

Medidas correctoras

Cuando no es posible evitar sus efectos negativos, pueden adoptarse otra serie de actuaciones para mitigarlos en la medida de lo posible. Estas medidas deberán aplicarse tanto durante la ejecución de las obras de construcción como durante el funcionamiento del mismo.

Las principales medidas correctoras, una vez que el aeropuerto está en funcionamiento, están enfocadas al control del ruido, aunque también pueden ser efectivas para problemas causados por elevados niveles de contaminación. Consisten fundamentalmente en la aplicación de programas de aislamiento acústico de edificios (y su edificación bajo códigos técnicos específicos) y la creación de barreras acústicas.

Otro ejemplo de medida correctora son los programas de reparación de los daños generados por el torbellino (*vortex*) de los aviones en tejados.

Cuando las medidas correctoras no son suficientes o factibles, se aplican medidas compensatorias como la compra de terrenos y la reubicación de edificios y vecinos.

En el caso de ampliaciones aeroportuarias o construcción de nuevos aeropuertos, las evaluaciones de impacto ambiental también establecen medidas de diversa naturaleza que compensen el impacto producido sobre el territorio o los ecosistemas, ya sea en el propio entorno aeroportuario o en otras áreas.

Relaciones con la comunidad

Una de las principales interrelaciones aeropuertos-zona de emplazamiento es la que éstos establecen con las comunidades de su entorno inmediato.

El establecimiento de buenas relaciones entre los operadores aeroportuarios y su entorno social genera interacciones muy positivas para unos y otros, permitiendo la comprensión de los efectos positivos del aeropuerto, de las medidas para minimizar los negativos, así como para facilitar la participación pública y el consenso en la toma de decisiones.

Como parte del compromiso social con sus comunidades, muchos aeropuertos establecen programas de comunicación y consulta, iniciativas sociales, culturales o educativas.

Como ingenieros civiles, estamos comprometidos a realizar nuestro mejor esfuerzo para que los proyectos aeroportuarios sean mejores día con día y factibles en concordancia con nuestro medio ambiente y mejorar los desatinos del pasado, impulsando la creación de mejores infraestructuras para aprovechar las oportunidades que nos ofrece la naturaleza; en lugar de deteriorarla, establecer una relación de armonía con ella, no debemos ignorar el lugar donde vivimos solo por lograr éxitos económicos o sociales, tenemos la obligación de cuidarla, protegerla y preservarla para las futuras generaciones.