

ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LA INTEGRACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD COMO PARTE DE LAS ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA AEROSPAECIAL EN MÉXICO

Área de investigación: Administración y sustentabilidad

Amador Sánchez Teresa de Jesús

Facultad de Contaduría y Administración
Universidad Nacional Autónoma de México
México
tereamador.1304@gmail.com

Trinidad Chávez Lorena

Facultad de Contaduría y Administración
Universidad Nacional Autónoma de México
México
trinidad.lore@gmail.com

Farah Simón Lisette

División de Investigación
Facultad de Contaduría y Administración
Universidad Nacional Autónoma de México
México
lfarah@live.com.mx

Agradecemos a la Red de Ciencia y Tecnología Espacial (RedCyTE) por el apoyo brindado para la presentación de este trabajo.

Octubre 3, 4 y 5 de 2018

Ciudad Universitaria | Ciudad de México



ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LA INTEGRACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD COMO PARTE DE LAS ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA AEROSPACIAL EN MÉXICO



Resumen

La Industria Aeroespacial (IA) en México, tiene una gran oportunidad de crecimiento al incorporarse con una visión sustentable en la cadena global de valor aprovechando las ventajas competitivas con las que cuenta como país.

Por esta razón, esta investigación describirá en forma general como es la estructura de la industria espacial mundial, sus organismos reguladores a nivel internacional; así como la analizará la situación actual de la IA en México con respecto a la implementación de estrategias con perspectiva sustentable que proponen los organismos reguladores de este sector a nivel nacional, para que las empresas las consideren en su incorporación en las actividades productivas de este sector.

Así mismo, se describirán las acciones, directrices, estrategias, planes y programas que se han puesto en marcha para posicionar a la Industria Aeroespacial de México; se presentará un análisis para saber de qué manera se está incorporando la perspectiva sustentable en el desarrollo de la IA en México.

Para lograr este objetivo, se analizó el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) y el Programa Nacional de Actividades Espaciales (PNAE); los cuales se contrastarán con las acciones propuestas en el primer Plan de Órbita y en el Plan de Órbita 2.0; para finalmente, se pueda corroborar que los objetivos, estrategias, líneas de acción, etc., propuestas en ellos están alineados con el PND, el PNAE y la sustentabilidad.

Palabras clave: gobernanza, Industria aeroespacial y sustentabilidad.



Introducción



La Industria Aeroespacial (IA) es considerada como estratégica, no sólo por motivos de telecomunicaciones o por la seguridad nacional, sino también por razones económicas; por ello, su implementación en un país puede generar beneficios como: inversiones iniciales, creación de empleo y beneficios a largo plazo vinculados a los flujos de conocimiento establecidos entre las empresas. (López Galindo & Perez Rueda, 2018).

El comienzo de la IA internacional data principalmente después de la Segunda Guerra Mundial, cuando el mundo quedó dividido en dos polos ideológicos, este periodo es conocido como la Guerra Fría. Esta época se caracterizó por un rápido avance en la industria aeronáutica, con el desarrollo de motores a reacción y turbinas, las cuales sustituyeron a grandes motores radiales recíprocos; posteriormente, las amenazas de una guerra nuclear, obligaron a los países a retomar los estudios en lanzamiento de cohetes balísticos, dando como origen la llamada “carrera espacial”¹; siendo la Unión Soviética la que disputaba la supremacía espacial con Estados Unidos por décadas. (Nava Amezcua, 2016).

Sin embargo, el desarrollo de la IA no se planeó con una visión integral ni mucho menos sustentable, lo que ha provocado uno de los problemas más preocupantes en nuestros días, los desechos espaciales o basura espacial². Estos desechos se compone de objetos tales como: grandes restos de cohetes, satélites viejos, restos de explosiones, restos de componentes de cohetes; así como polvo y pequeñas partículas de pintura (Piña, 2018). Estos objetos pueden causar choques con algún satélite que este en órbita o con los trajes de los astronautas, causando daños severos que afectan el desarrollo óptimo de las actividades espaciales.

Actualmente, el acelerado despegue del sector aeroespacial en los últimos años, ha permitido un crecimiento de la IA en México; muestra

¹ La llamada carrera espacial comenzó con la competencia tecnológica entre la Unión Soviética y Estados Unidos, el objetivo era llegar primero a la Luna, donde estaba en juego el prestigio nacional y político de las dos superpotencias, en el cual la tecnología espacial fue la carta de presentación al mundo de la supremacía capitalista o comunista. (Red Estelar, sf)

² Se llama basura espacial o chatarra espacial a cualquier objeto artificial, hecho por el hombre, sin utilidad que orbita la tierra. (Piña, 2018)





de ello, es el desarrollo que ha tenido en el país en los últimos años, el cual se ha implementado bajo un esquema de tres etapas: i) en la primera etapa, México inicia sus actividades en la industria manufacturera, fabricando piezas simples, ensambles y aeropartes sencillas; ii) en la segunda etapa, se incluye procesos más complejos como fabricación de turbinas, fuselajes, arneses y trenes de aterrizaje, en esta etapa es donde se genera mayor valor agregado y es en la que se encuentra actualmente el país; y iii) la tercera etapa, dependerá de la evolución de la IA mexicana y se basará en el diseño, ingeniería y ensamblaje de vehículos completos (Secretaría de Economía, 2013); los cuales han incluido estrategias que consideran la implementación de la sustentabilidad en documentos oficiales, los cuales se alinean al Plan Nacional de Desarrollo.

Marco teórico

Sustentabilidad

El concepto de “sustentabilidad” sufrió diferentes transformaciones a lo largo del tiempo hasta llegar al concepto moderno basado en el desarrollo de sistemas socioecológicos, a fin de lograr una nueva configuración en las tres dimensiones centrales del desarrollo sustentable: la económica, la social y la ambiental. (Calvente, 2007)

Estos sistemas contienen los tres componentes esenciales para el desarrollo sustentable de la especie humana; pero aún más importante estos sistemas deben tener una relevancia primordial las relaciones que existen entre las partes, ya que esto permite comprender de qué forma, estas partes o “agentes”, interactúan, se afectan y regulan entre sí al sistema, a estos fenómenos se les conoce también como sistemas socioecológicos o sistemas eco-socio-técnicos. (Calvente, 2007)



Figura 1.
Dimensiones o esferas de la sustentabilidad.



Fuente: Elaboración propia “ Dimensiones de la sustentabilidad” con base en información de (Hurtado de Mendoza Torres, 2012). Recuperado el 3 de junio de 2018, de <http://roa.uveg.edu.mx/repositorio/licenciatura/130/Lasdimensionesdelasustentabilidad.pdf>

Diferentes autores han explorado varias dimensiones y consideran que las dimensiones mencionadas en la figura 1 incluyen todo aquello que el sistema contiene, por ejemplo, la esfera social contiene la tecnología, la educación, la salud, la vivienda, etc.; la económica, incluye el dinero, los sistemas financieros, etc.; la ambiental, contiene el suelo, agua, aire, energía y biodiversidad.

La gestión de estas esferas no significa que necesariamente van a lograr una proporción estable entre ellas, al abordarlas todas de manera simultánea (social, económica, ambiental) se requiere una gestión adecuada al momento de su implementación en la sustentabilidad, para poder conocer el potencial que pueden generar las dimensiones aplicadas. (Giovannoni & Giacomo, 2014)

Por ello, el proceso para el crecimiento de la sustentabilidad debe acompañar la cultura empresarial, siendo los índices de sustentabilidad los que califican a las empresas y orientan a los inversores socialmente responsables hacia compañías que desarrollan políticas de sustentabilidad económica, social, ambiental y buen gobierno corporativo. (Escuela de Organización Industrial, 2012)





El crecimiento sustentable, significa crear valor para los accionistas y para la sociedad mediante el desarrollo de productos que el mercado demanda y al mismo tiempo estos deben ser buenos para el medioambiente y la salud; así como seguros y adecuados para el bienestar de las personas; es decir, lo que es bueno para los negocios tiene que ser bueno para el medioambiente y para las personas del mundo entero (Escuela de Organización Industrial , 2010); esto es implica conformar una empresa sustentable.

Hart y Milstein (2003) definen a la empresa sustentable como aquella que contribuye al desarrollo sustentable de forma simultánea generando al mismo tiempo beneficios económicos, sociales y ambientales a lo que le llaman la “triple cuenta de resultados”. La generación de valor sustentable consiste en la identificación de estrategias y prácticas que contribuyen a un mundo más sustentable contemplando los retos globales asociados con la sustentabilidad mediante un conjunto apropiado de perspectivas de negocio y la utilización de dichas estrategias y prácticas para generar valor para los accionistas.

Para poder llegar a tener una ventaja competitiva sustentable es necesario comprender el concepto de sustentabilidad; se expresó por primera vez, haciendo referencia al desarrollo sustentable, en el informe Brundtland, “Our Common Future”, publicado en 1987. Esta definición es la que más aceptación tiene en toda la comunidad cuando se habla de desarrollo sustentable:

“El desarrollo sustentable hace referencia a la capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras.”
(World Commission on Environment and Development, 2009)

En el documento final Rio+20, se dice que el marco institucional para el desarrollo sustentable debería integrar las tres dimensiones (económico, social, ambiental) de una forma equilibrada, así mismo mejorar la aplicación de medidas, entre otras cosas, con ello fortalecer la coherencia, coordinar las actividades, evitando la duplicación de esfuerzos y con una evaluación a los progresos realizados en la consecución del desarrollo sustentable (Naciones Unidas, 2012).



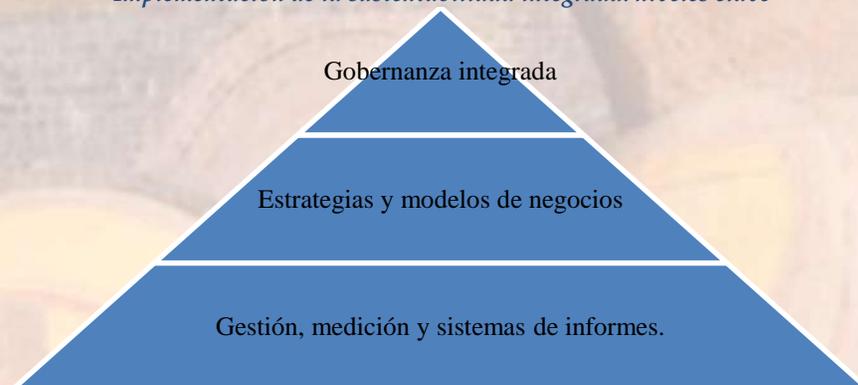


Asimismo, en el documento final Rio+20, se reconoce que la gobernanza es fundamental para poder promover el desarrollo sustentable, que esta gobernanza, tanto local como subnacional, nacional, regional y mundial debe ser eficaz para que represente las opiniones de todos. El desarrollo sustentable no debería ser un fin, sino un medio para lograr este mismo, con el fortalecimiento de la reforma y el marco institucional del desarrollo sustentable. (Naciones Unidas, 2012)

Sustentabilidad integrada como estrategia para la gobernanza

La sustentabilidad integrada en las estrategias definidas para un fin determinado, debe estar destinado para dar soporte a la integración real de la gobernanza, no solamente a dar cumplimiento en cuestiones simples y legitimaciones externas (Giovannoni & Giacomo, 2014, pág. 33); es importante señalar, que para lograr esto, es necesario que la sustentabilidad ocupe un lugar en los diferentes niveles organizacionales, partiendo desde el nivel gobierno corporativo a nivel estratégico y de modelo de negocio hasta el nivel de gestión, medición e información. (Giovannoni & Giacomo, 2014, pág. 32). Por ello, es importante describir el término sustentabilidad, el cual comenzó a ser utilizado en relación con los problemas ambientales (Giovannoni & Giacomo, 2014); actualmente el término “sustentabilidad” es muy usado en diferentes contextos, sin embargo, de manera general se puede definir como: “el equilibrio que existe entre una comunidad y su medio para satisfacer sus necesidades” (Estrella Suárez & González Vázquez, 2017).

Figura 2.
Implementación de la sustentabilidad integrada: niveles clave



Fuente: Traducción con base en Giovannoni, E., & Giacomo, F. (2014). What Is Sustainability? A Review of the Concept and Its Applications. Recuperado el 08 de junio de 2018, de https://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9783319021676-c1.pdf?SGWID=0-0-45-1429317-p175460664





En la figura 2, se establecen los diversos niveles, procesos, diseños, estructuras y sistemas estos deberían diseñarse con una visión más integrada, los niveles mencionados anteriormente fueron propuestos basados en algunos estudios clave que han abordado cuestiones de gobernanza, modelos comerciales, sistemas de gestión y medición desde un enfoque integrado y multidimensional. Lo que se pretende con esto es sugerir cómo incluir cuestiones más amplias de sustentabilidad, desde una perspectiva integrada. (Giovannoni & Giacomo, 2014)

Para la creación de valor en un proceso integrado, es necesario establecer que se basa en una gran perspectiva de la gobernanza, la cual abarca distintos intereses de varias partes involucradas. Para implementar un gobierno efectivo, con solo cumplir no es suficiente; la gobernanza sugiere combinar el cumplimiento con el logro de objetivos financieros y no financieros, así como el comportamiento ético, preocupaciones ambientales y la conciencia de riesgo. Con esto se sugiere ir más allá de las estructuras formales de gobierno para considerar los procesos. (Giovannoni & Giacomo, 2014).

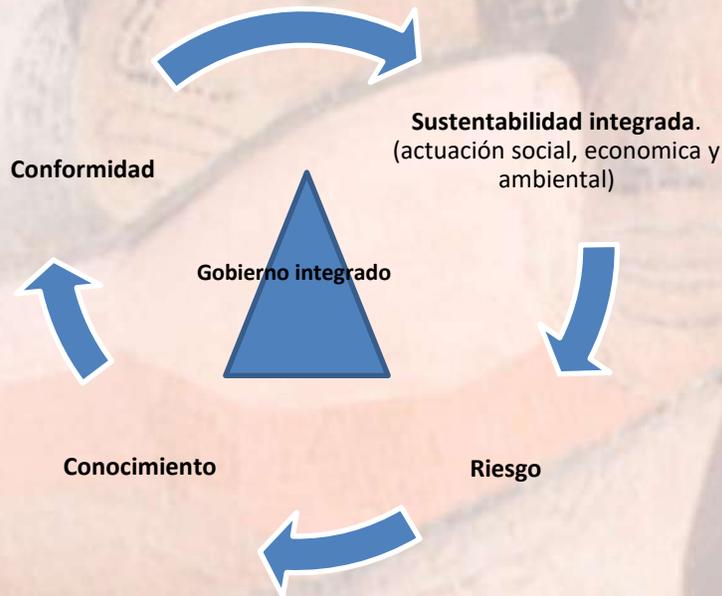
La gobernanza integrada incluye (Giovannoni & Giacomo, 2014):

- Cumplimiento de reglas y regulaciones.
- Logro del desempeño de la compañía.
- Administración eficaz del riesgo.
- Gestión del conocimiento.

Estas dimensiones están relacionadas entre sí, por lo cual deben administrarse de manera simultánea; por ejemplo, el cumplimiento de leyes, reglas y recomendaciones necesitan una gestión efectiva del conocimiento, con ello una gestión de habilidades, competencias, fundamentos culturales de los individuos que conforman la organización, mientras que el logro del desempeño de la compañía tiene lugar en los límites proporcionados por problemas de cumplimiento, dentro del sistema de gobernanza integrado, debería permitir la creación de valor y no impedir esta misma, finalmente la administración de riesgos se debe basar tanto en el cumplimiento como en la gestión efectiva del conocimiento, para que se apoye la creación de valor y la gestión estratégica dentro de la empresa. (Giovannoni & Giacomo, 2014)



Figura 3.
Gobierno Integrado.



Fuente: Traducción con base en Giovannoni, E., & Giacomo, F. (2014). What Is Sustainability? A Review of the Concept and Its Applications. Recuperado el 8 de junio de 2018, de https://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9783319021676-c1.pdf?SGWID=0-0-45-1429317-p175460664

Como se puede apreciar en la figura 3, el gobierno integrado debe ayudar a la implementación real de la gobernanza, en el intento de alinear este enfoque con la sustentabilidad integrada, las dimensiones de la gobernanza integrada podrían desarrollarse más para poder incluir a las dimensiones de la sustentabilidad, con ello la gobernanza integrada va a ser el resultado de la búsqueda simultánea de sus dimensiones. (Giovannoni & Giacomo, 2014)

Por otro lado, la gobernanza es un concepto que en su connotación actual es producto del debate académico sobre las transformaciones del Estado, así como del discurso analítico y prescriptivo de diversos organismos y agencias internacionales. (Instituto de Investigación Jurídica, 2010)

De acuerdo a este modelo la gobernanza radica de la integración de tres partes; el gobierno, estrategias y modelos de negocio; y gestión, medición y sistemas de informes, en el cual se sugiere trabajar de una forma integrada, dejar atrás la individualidad, es decir, como un sistema en el cual las partes están interconectadas entre sí.



Por esta razón es importante señalar la importancia que tiene considerar la vinculación entre Universidad-Empresa-Gobierno, es decir el modelo de la Triple Hélice³ y sus implicaciones occidental como un medio para fomentar las innovaciones y el crecimiento, lo que implica la creación de un clima y ciertas actitudes que permitan la coordinación entre las partes involucradas; gobierno, universidades y empresas, para crear un ambiente de innovación, este tipo de actividad, se ha desarrollado en economías emergentes. Este modelo permite una vinculación entre disciplinas y conocimientos, donde la universidad tiene un papel estratégico y es la base para generar las relaciones con la empresa. (Castillo, 2010)

Análisis de la integración de la sustentabilidad en las actividades espaciales en México

Estructura de la actividad espacial global

La industria aeroespacial incluye dos diferentes actividades productivas: la aeronáutica y la espacial e incluye cada una de sus actividades particulares. Este sector es clave para el desarrollo económico de los Estados, tanto estratégicamente como en lo que respecta a las necesidades de vida cotidiana de su población. Esta cadena productiva abarca diferentes áreas como: investigación, diseño de estructuras, instrumentación y aplicaciones; creación de prototipos y pruebas; fabricación de aviones, vehículos espaciales, cohetes y todos sus componentes; así como, mantenimiento de maquinaria aeroespacial y gestión de datos. (Barcelona Treball & Barcelona Activa, 2013).

La estructura que rige las actividades espaciales se conforma por diferentes organizaciones internacionales; así como las diferentes agencias espaciales que existen en el mundo, las cuales están coordinadas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la cual integró el Comité sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre (COPUOS) en 1959 por su Asamblea General; este comité es el principal foro internacional para el desarrollo leyes y principios que rigen las actividades espaciales, así como la exploración y el uso del espacio en beneficio de toda la humanidad por la paz, la seguridad y el desarrollo.

³ Modelo que considera las relaciones existentes de cooperación entre la Universidad-Empresa-Gobierno





El Comité examina la cooperación internacional en la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, estudia las actividades relacionadas con el espacio que podrían emprender las Naciones Unidas, apoya los programas de investigación espacial y estudia los problemas jurídicos derivados de la exploración del espacio ultraterrestre. (Naciones Unidas, 2018)

Existen alrededor de 140 agencias espaciales en todo el mundo, las cuales colaboran en proyectos internacionales como la Estación Espacial, cada una de ellas adopta estrategias y regulaciones que establece la ONU (Organización de Naciones Unidas). A continuación se enuncian las agencias espaciales con mayor presupuesto en materia de investigación espacial (Hernández, 2016):

- NASA (Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio EUA)
- ESA (Agencia Espacial Europea)
- ROSCOSMOS (Agencia Espacial Federal Rusa)
- JAXA (Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial)
- CNSA (Administración Espacial Nacional China)
- ISRO (Agencia India de Investigación Espacial)

En México también se cuenta con una Agencia Espacial Mexicana y con organismos gubernamentales que regulan la actividad espacial, en seguida se presenta el panorama actual de la industria.

Situación actual de la industria aeroespacial en México

En el desarrollo de la IA, se han establecido acciones, directrices, estrategias, planes y programas a seguir, esto afín de lograr la consolidación de México como un actor importante de la IA e incluso como promotor de la sustentabilidad; sin embargo, a pesar de los esfuerzos que sean hecho, aún no se cuenta con normativa que regulen y verifiquen que las empresas de este sector, estén llevando a cabo de manera correcta estas directrices.

Actualmente, el sector aeroespacial mexicano está conformado por empresas dedicadas a: a) manufactura, servicios de mantenimiento, reparación y operaciones (MRO, *Maintenance, Repair, and Overhaul*); b) ingeniería y diseño; y c) servicios auxiliares (aerolíneas, laboratorios de





pruebas y centros de capacitación, entre otros) para aeronaves de tipo comercial y militar. Algunas de compañías que ya tienen presencia en el país y que se dedican a realizar actividades dentro de esta industria son: Bombardier, Grupo Safran, General Electric (GE), Honeywell y Eurocopter; las cuales han encontrado en el país las condiciones para desarrollar centros de diseño e ingeniería, laboratorios y líneas de producción. (ProMéxico, 2017)

Figura 4
Manufactura de partes, ensamblado de aeronaves, revisión, mantenimiento y reciclado.



Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (11 de noviembre de 2014). Sector Aeroespacial. Recuperado el 13 de mayo de 2018, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/63679/FC_Aeroespacial_ES.pdf

Según la Secretaría de Economía (2013), México se ha consolidado como uno de los líderes globales en el sector aeroespacial, ya que esta industria representa una de las de mayor dinamismo a nivel mundial; su mercado se ha estimado en el orden de los 450 mil millones de dólares y se reporta que en el 2014, un crecimiento de las exportaciones del 17.2% anual, durante los últimos 9 años (Secretaría de Economía, 2013).

Así mismo, la Secretaría de Economía en el 2012, reporta las proyecciones esperadas del crecimiento de la IA mexicana para el 2020, las cuales son:





- En el 2011, la perspectiva de crecimiento esperada fue del 12% y el número de exportaciones estimado de cerca de los 4,000 millones de dólares, con una inversión de 1,200 millones de dólares.
- En el 2015, se proyectaba que la industria tuviera establecidas más de 350 empresas, las cuales generarán más de 37 mil empleos y facturarán más de 7 mil 500 millones de dólares en exportaciones con más de un 30% de contenido nacional.
- Para el 2020 se proyecta que México tenga una plataforma industrial competitiva para ser un centro de operaciones/conexión/distribución de manufactura aeroespacial mundial, así mismo que se consolide como uno de los proveedores principales de Estados Unidos.

De los datos anteriores se puede apreciar que las proyecciones del 2011, de acuerdo a las estadísticas de la Secretaría de Economía (2017), fueron superadas ya que los datos reportados (Figura 2) al final de este periodo fueron de 4,337 millones de dólares, cuando se estimaba 4,000 millones de dólares por exportaciones.

Figura 5.
Exportaciones e importaciones mexicanas del Sector Aeroespacial 2011-2016



Fuente: Secretaría de Economía (2017), Exportaciones e importaciones mexicanas del Sector Aeroespacial 2011-2016. Recuperado el 8 de junio de 2018, de http://mim.promexico.gob.mx/es/mim/Perfil_del_sector



Así mismo, para el 2015, se obtuvo 6,686 millones de dólares, casi un 11% menos de lo estimado por esta Secretaría, ya que se estimaba 7,500 millones de dólares; es decir, no se obtuvieron los resultados en exportaciones como se estimaba.

Por esta razón, una conclusión adelantada es la siguiente, México tiene que analizar las estrategias que le están dando resultados efectivos y cuales son aquellas que no permiten obtener los resultados esperados, para así poder alcanzar las metas establecidas para el 2020.

Para poder entender de manera más clara la IA en México, es importante señalar que actualmente existen 330 empresas reportadas para el 2016 (figura 3) en el país, las cuales están localizadas principalmente en cinco estados y emplean a más de 32,600 profesionistas de alto valor, la mayoría de éstas, cuentan según la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2014) con certificaciones del Programa Nacional de Acreditación de Contratistas Aeroespaciales y de Defensa (NADCAP, *National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program*) y con la certificación del sistema de gestión de la calidad AS9100⁴.

Figura 6.
Número de empresas* del Sector Aeroespacial en México 2011-2016



Fuente: Secretaría de Economía 2017, Recuperado el 8 de junio de 2018, de http://mim.promexico.gob.mx/es/mim/Perfil_del_sector

⁴ La certificación del sistema de gestión de la calidad AS9100, es una norma de sistema de gestión de la calidad desarrollada por el Grupo Internacional de Calidad Aeroespacial; basado en la norma ISO 9001, que incluye requisitos adicionales e interpretaciones específicas para la industria aeroespacial y de defensa. (Lloyd's Register , sf)



Para lograr los objetivos planeados por las instituciones que están a la cabeza del desarrollo de la IA, se diseñó el Programa Nacional de Actividades Espaciales (PNAE), el cual está alineado al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND); con base en ellos, la Agencia Espacial Mexicana (AEM) ha realizado un plan estratégico a seguir y presentado a través del primer Plan de Órbita y el Plan de Órbita 2.0.

El papel de la Agencia Espacial Mexicana

De acuerdo al artículo segundo del Reglamento interior de la Agencia Espacial Mexicana se establece a la Agencia como un organismo descentralizado, el cual tiene por objeto realizar actividades correspondientes a las áreas estratégicas o prioritarias, con el fin de garantizar el interés público y la protección; así como servir de instrumento de la rectoría del Estado en materia espacial. (Consultoría y Asesoría Empresarial, Rural y Urbana, S.C., 2015)

Este es el objetivo que engloba la naturaleza de la Agencia Espacial Mexicana como una institución estratégica para el desarrollo nacional, al incluir dentro de sus atribuciones el apoyo a acciones vinculadas con la seguridad nacional, la paz, protección de la población, la protección de la integridad del territorio nacional, el mejoramiento de las condiciones de vida de la población. (Consultoría y Asesoría Empresarial, Rural y Urbana, S.C., 2015)

Por tanto, el Acuerdo por el que se expide el PNAE publicado el 17 de marzo de 2015, se establece la visión de la Agencia Espacial Mexicana; “contar con una infraestructura espacial soberana y sustentable, de observación de la tierra, navegación y comunicaciones satelitales de banda ancha, que contribuya a mejorar la calidad de vida de la población y al crecimiento económico de México” (DOF, 2015), es decir, en esta ya se considera que las actividades espaciales deben ser sustentables.

Existen distintos documentos oficiales que establecen la integración de la sustentabilidad en dicho sector, como lo son;

- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018; es un documento de trabajo, el cual rige la programación y presupuesto de toda la Administración Pública Federal, es decir, es el eje que articula a



las políticas públicas que el Gobierno de la República realiza. (Presidencia de la República, 2013)

- Programa Nacional de Actividades Espaciales 2011-2015: está alineado al Plan Nacional de Desarrollo, este deberá regir las actividades de la Agencia Espacial Mexicana, de tal forma que la misma logre un rumbo y dirección clara, establece cinco ejes/metastas nacionales, así como los objetivos, estrategias y líneas de acción en materia espacial. (Secretaria de Comunicaciones y Transportes , 2012)
- Acuerdo por el que se expide el Programa Nacional de Actividades Espaciales: el Programa Institucional de este organismo descentralizado tiene sustento en el PND 2013-2018 que se originó con base al PNAE 2011-2015, para dar seguimiento a los objetivos, estrategias y líneas de acción que permitan contribuir al desarrollo del sector espacial en México. (DOF, 2015)
- Plan de órbita: es un documento el cual expresa en hitos estratégicos, proyectos y programas de acción la forma en que México pretende desarrollar la IA nacional. (Agencia Espacial Mexicana, PROMéxico, 2012)
- Plan de órbita 2.0: surge como una propuesta que le da continuidad a la primera versión, fue desarrollada en forma colaborativa con el modelo de triple hélice, es un documento que presenta una estrategia con una visión a futuro y ubica las alternativas de procesos, productos, servicios y tecnologías más recientes. (ProMéxico, 2017)

Con base en lo anterior y para fines de esta investigación, se hará un análisis de estos documentos, para ver de qué manera se han alineado los objetivos, estrategias, líneas de acción, etc. propuestos en los planes mencionados con el PND y el PNAE; así como analizar si en ellos se han integrado estrategias con perspectivas sustentables.

Estrategias implementadas en Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

El PND, expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir de manera más eficaz a que todos podamos lograr que México alcance su máximo potencial. (Gobierno Federal, 2013)

Las Cinco Grandes Metas Nacionales, mencionadas en la figura tienen los siguientes propósitos (Presidencia de la República, 2013):





- La primera meta es alcanzar un México en Paz: esto significa tener un México que nos garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de la población.
- La segunda meta es lograr un México Incluyente: tiene como objetivo consolidar un país donde se asegure el ejercicio efectivo de los derechos sociales.
- La tercera meta es Construir un México con Educación de Calidad: se busca asegurar un desarrollo integral de nuestros niños y jóvenes, para que su preparación les permita triunfar en un mundo que cada vez es más competitivo.
- La cuarta meta es Impulsar un México Próspero: tiene como prioridad de la política económica, elevar el crecimiento y que esto se vea reflejado en los bolsillos de los mexicanos.
- La quinta meta es Consolidar un México con Responsabilidad Global: en este Plan se proponen acciones que permitan proyectar a nuestro país como una nación la cual defiende el derecho internacional, que promueve el libre comercio y es solidaria con los distintos pueblos del mundo.

Estrategias implementadas en Programa Nacional de Actividades Espaciales para el desarrollo de la IA

Por medio del PNAE la IA en México ha desarrollado estrategias nacionales y regionales, que están alineadas a las directrices del PND; de las cuales, las estrategias nacionales conservan el enfoque de convertir a México en un destino que atienda el ciclo completo del desarrollo de aeronaves, esto contempla desde el diseño e ingeniería; la manufactura de piezas y partes; el mantenimiento y el ensamble de aviones hasta el reciclado y la reconversión y las estrategias regionales se alinean a la estrategia nacional, en el desarrollo de la IA y de defensa (A+D) en México (FEMIA & SE, 2012).

Inicialmente se definieron las estrategias para identificar y desarrollar las vocaciones productivas de los clústeres aeroespaciales en el país, los cuales se han localizado en cinco regiones principales (Secretaría de Economía, 2013), están ubicados en:



Chihuahua: Tiene una capacidad industrial y de manufactura avanzada, es una de las entidades federativas que tienen un mayor desarrollo y potencial en el sector aeroespacial y de defensa del país.



Baja California: centrará sus capacidades de innovación en servicios basados en la IA y de defensa (A+D). El estado tiene potencial para desarrollar sistemas de fuselaje y plantas de poder, esto lo puede convertir en un importante proveedor de manufactura y con una cadena de valor integrada.

Sonora: Su estrategia se basa en el desarrollo de la cadena de suministro, tiene un enfoque en la innovación, principalmente en fabricación de turbinas y en la generación de talento con especialidad en las necesidades que tiene la industria.

Querétaro: Tiene potencial para poder especializarse en el diseño de turbinas, manufactura, ensamblado y MRO de partes complejas de fuselajes, turbinas y trenes de aterrizaje.

Nuevo León: Busca convertirse en un centro de excelencia especializado en la innovación, ingeniería y proveeduría de partes y componentes en América del Norte. Su objetivo principal es promover la innovación y la transferencia de tecnología entre la industria y la academia en esa entidad. (Secretaría de Economía , 2014)



*Figura 7.
Principales regiones para la industria aeroespacial mexicana*



Fuente: Secretaría de Economía (2013) Principales regiones Recuperado el 13 de mayo de 2018, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/58801/Diagn_stico_del_sector_en_M_xico_y_a_nivel_internacional.pdf





En cumplimiento al Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual establece que habrá un PND al que se sujetarán, obligatoriamente, los programas de la Administración Pública Federal, y de conformidad con la Ley de Planeación y demás disposiciones aplicables, el Ejecutivo presentó el PND 2013-2018 en que se establecen cinco metas/ejes nacionales:

- 1) Fortaleza institucional para un México en Paz
- 2) Desarrollo social para un México Incluyente
- 3) Capital humano para un México con Educación de Calidad
- 4) Igualdad de oportunidades para un México Próspero
- 5) Proyección internacional para un México con Responsabilidad Global

El PNAE 2011-2015 indica que, si el espacio se utiliza de manera efectiva, México podría gozar de mayor seguridad y prosperidad, de tal modo que atenderá de manera eficiente las necesidades sociales de la población, además de abarcar una esfera más de la sustentabilidad (social), poder tener una IA cada vez más competitiva y avanzar hacia una sociedad más educada en ciencia y tecnología. (Secretaria de Comunicaciones y Transportes , 2012)

El PNAE (Secretaria de Comunicaciones y Transportes , 2012) presenta cinco ejes de actividades estratégicas.

1. Formación de capital humano en el campo espacial.
2. Investigación científica y desarrollo tecnológico espacial.
3. Desarrollo industrial, comercial y competitividad en el sector espacial.
4. Asuntos internacionales, normatividad y seguridad en materia espacial.
5. Financiamiento, organización y gestión de la información en materia.

Las tecnologías y aplicaciones espaciales, permiten contribuir de manera clara a las metas nacionales del PND; en la siguiente tabla se describe en forma resumida la contribución del PNAE a las mismas. (DOF, 2015)



Tabla 1.
Contribución del Programa Nacional de Actividades Espaciales

Metas Nacionales	Contribuciones del Sector Espacial
1. México en Paz	Con la Infraestructura espacial de observación del territorio, de localización y posicionamiento global, y de comunicaciones, se contribuye y agrega valor a las agencias nacionales responsables de la seguridad nacional y la protección de la población.
2. México Incluyente	Por medio de la conectividad satelital se logra contribuir a la incrementación de la penetración en los programas de cobertura social, inclusión digital, acceso a la banda ancha y reducción de la brecha digital y financiera.
3. México con Educación de Calidad	Con apoyo de la educación interactiva por satélite se beneficia a poblaciones aisladas; con nuevos contenidos educativos, perfiles y certificación de competencias se pueden abrir nuevas carreras y oportunidades de desarrollo profesional. Utilizando al espacio como un inspirador para los niños y niñas, jóvenes y personas adultas de la sociedad mexicana, para incrementar su cercanía a la ciencia.
4. México Próspero	El fortalecimiento de la seguridad en la plataforma logística, la marina mercante y la navegación aérea permiten poder beneficiar al sector primario y a la movilidad; con la innovación y la conectividad se favorece la creación y el fortalecimiento de empresas de tecnología.
5. México con Responsabilidad Global	La cooperación comprometida en convenios, acuerdos y proyectos internacionales sobre cambio climático, sustentabilidad ambiental y sistemas de monitoreo de desastres, ha dado pauta para que México se proyecte como un actor principal dentro de la comunidad espacial internacional.

Fuente: Elaboración propia con base en Contribuciones del PNAE al PND (DOF, 2015)

En la tabla 1, se presentan las estrategias a seguir para que México alcance su máximo potencial, así mismo se destaca la importancia de la IA, además del papel que juega la sustentabilidad como nicho de oportunidad y el impacto, tanto al desarrollo de ciencia y tecnología, como en el crecimiento de México prospectado en el PNAE y su alineación con el PND.

Para poder analizar de qué manera se están llevando las acciones establecidas en el PNAE, es necesario establecer los puntos de referencia que tienen relación con la sustentabilidad propuestos en el Plan de órbita y el Plan de órbita 2.0; en la siguiente tabla (2) se presentan las

estrategias, proyectos y nichos de oportunidad descritos en estos dos documentos.

Tabla 2.
Plan de órbita vs plan órbita 2.0

	Plan de órbita	Plan de órbita 2.0
Estrategia	Atraer una empresa extranjera, o unir a una empresa mexicana con una extranjera (<i>joint-venture</i>). Atraer tecnologías y procesos industriales que no existen de manera endógena en el país, promover la tecnología y el desarrollo sustentable de la industria aeroespacial mexicana.	Encontrar soluciones eficientes y eficaces a los requerimientos de su población en materia de seguridad, competitividad, educación, equidad, salud, inclusión digital, y sustentabilidad ambiental, así como a la soberanía nacional, ámbitos en los que el uso de la ciencia y la tecnología espaciales han demostrado ampliamente sus ventajas y potencial.
Proyectos		Se proponen proyectos integradores y detonadores, con la figura de un <i>clúster</i> ⁵ espacial nacional, que fortalecerán las cadenas de valor del sector espacial, por medio de la innovación y la competitividad. Aprovechar las capacidades actuales y las oportunidades para establecer mecanismos retorno o compensación (<i>offsets</i>) para el desarrollo de nichos estratégicos, como puertos espaciales y vehículos de lanzamiento, medios para facilitar el acceso al espacio y reforzar las políticas nacionales para la conservación y ampliación de las posiciones orbitales con las que cuenta el país y aportar significativamente al desarrollo sustentable.
Nichos potenciales		La sustentabilidad en el espacio es un nicho de oportunidad que muy pocas naciones se enfocan en la supervisión de las colisiones de materiales creados por humanos en el espacio (conocidos como basura espacial). Otros nichos de oportunidad son el desarrollo de sistemas propulsivos para nanosatélites y la creación de drones para satélites en la órbita geostacionaria, ya sea para reparación o extensión de vida.

Fuente: Elaboración propia basado en datos del Plan de órbita y Plan de órbita 2.0





En la tabla 2, se puede observar que el primer Plan de órbita, sólo considera estrategias para la promoción de la tecnología y desarrollo sustentable dentro de la IA (Agencia Espacial Mexicana, PROMéxico, 2012); en cambio, en el Plan de órbita 2.0; establece estrategias y acciones para dar soluciones eficientes y eficaces a los problemas que enfrenta la industria (Agencia Espacial Mexicana, PROMéxico, 2017).

Cabe destacar, que se consideran dos de las esferas de la sustentabilidad (ambiental y económica), en el Plan de Orbita 2.0, se propone la realización de proyectos donde se aproveche las capacidades actuales y las oportunidades de la industria, además de reconocer a la sustentabilidad espacial como un nicho de oportunidad (Agencia Espacial Mexicana, PROMéxico, 2017) en el que México puede destacar ya que cuenta con el personal capacitado en la realización de investigación y desarrollo de esta misma.

Reflexiones del análisis

El PND es el documento federal en el cual se establecen las directrices en las que debe trabajar el país, por ende, el PNAE es parte del resultado en donde se incorpora a la sustentabilidad como parte de sus estrategias, las cuales se establecen de manera directa en el Plan de órbita y el Plan de órbita 2.0.

Implementado el modelo de sustentabilidad integrada; niveles claves, en la IA de México, de acuerdo al extenso de este artículo se presenta de la siguiente, figura 8:



Figura 8.
Sustentabilidad Integrada



Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
Secretaría de Economía.
Agencia Espacial Mexicana.

Estrategias, líneas de acción, proyectos; propuestos en el Plan Nacional de Desarrollo, Programa Nacional de Actividades Espaciales, Plan de Órbita.
Empresas (clústeres).

Gestión, medición y sistemas de informes.

Fuente: Elaboración propia.

Actualmente la IA mexicana cuenta con órganos reguladores de las actividades que realiza esta industria, como: la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la Secretaría de Economía y la Agencia Espacial Mexicana tomando el mando para el desarrollo en materia espacial, se cuenta con planes y programas como el PND que da pie a la creación PNAE 2011-2015, después al Acuerdo por el que se expide el PNAE 2013-2018, el Plan de Órbita y Plan de Órbita 2.0, en los cuales se proponen distintas estrategias y líneas de acción para que los actores de esta industria puedan llevarlas a cabo en su desarrollo y así poder colocar a México como un líder en la industria. Algunas empresas que desarrollan actividades dentro del sector espacial son: Bombardier, Grupo Safran, General Electric (GE), Honeywell y Eurocopter, las cuales han encontrado en México condiciones que les permiten desarrollarse dentro de la industria formando parte de la estrategia regional, como clústeres.

Sin embargo, la IA mexicana carece de normatividad que regule y evalúe los resultados que esta misma va teniendo al aplicar las distintas estrategias en la industria, no hay algo que mida el impacto que tienen las líneas de acción que ya están considerando a la sustentabilidad como un nicho de oportunidad.





Los niveles del modelo anterior deben actuar de manera simultánea para poder generar un resultado efectivo, de esta forma los que se encuentran en la gobernanza puedan proponer planes y programas, para que se establezcan las líneas de acción que permitan a México ser un líder potencial dentro de la industria, así como proyectos para que empresas que desempeñan actividades aeroespaciales puedan ejecutarlas, de esta manera contar con una normativa que pueda regular las estrategias aplicadas, permitirá un mejor resultado y con ello realizar una retroalimentación adecuada, integrando el nuevo modelo de trabajo de la triple hélice, es decir, empresa, gobierno y universidad.

De esta manera, si México quiere aumentar su posición en la industria deberá incluir dicho modelo y así sumar esfuerzos para generar las condiciones que eleven la competitividad del sector aeroespacial en el país.

Conclusiones

Las estrategias alineadas al PND y al PNAE en materia de sustentabilidad no se cumplen en su totalidad, ya que al hablar de sustentabilidad hacemos referencia a tres esferas (ambiental, económico y social), sin embargo, en la industria solo se han tomado acciones en las esferas ambiental y económico. Además de acuerdo a la sustentabilidad integrada debe existir una gobernanza integrada, la cual existe pero la que debe tomar el mando absoluto es la Agencia Espacial Mexicana, apoyándose solamente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y la Secretaría de Economía; estrategias y modelos de negocios, existen tales estrategias que se han presentado a través del Plan de órbita y el Plan de órbita 2.0; gestión, medición y sistemas de informes, del cual se destaca no existe un sistema de evaluación y retroalimentación constante a las acciones ejercidas para lograr una mejora continua.

La sustentabilidad es importante en los documentos oficiales respecto a la IA, pero aun no es considerado eje principal para el desarrollo de las estrategias, se utiliza como un medio, pero no es el fin implementarla en su totalidad.

De acuerdo a la sustentabilidad integrada y la triple hélice, ningún plan, proyecto o estrategia se debe desarrollar de manera aislada, es decir,





debe haber una interconexión entre empresas, gobierno y universidades, para que de manera conjunta exista un desarrollo pleno de la IA, de esta manera comprender que las estrategias que se planteen deben tener una coherencia dentro de todo el sistema en el que se desarrollan y así saber si es adecuada la estrategia, conocer el impacto que se estima en la industria y también en el cumplimiento de los objetivos.

Bibliografía

Agencia Espacial Mexicana, PROMéxico. (octubre de 2012). *Plan de órbita* . Recuperado el 31 de mayo de 2018, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/73146/PLAN_DE_ORBITA_2013_ESP.pdf

Agencia Espacial Mexicana, PROMéxico. (2017). *Plan de órbita 2.0*. Recuperado el 31 de mayo de 2018, de <http://www.promexico.mx/documentos/mapas-de-ruta/plan-orbita-2.0.pdf>

Barcelona Treball & Barcelona Activa. (2013). *Industria aeroespacial: Informe sectorial 2013*. Recuperado el julio de 2018, de https://treball.barcelonactiva.cat/porta22/images/es/Barcelona_treball_Informe_Sectorial_Industria_aeroespacial_2013_cast_tcm24-3992.pdf

Calvente, A. M. (junio de 2007). *El concepto moderno de sustentabilidad*. Recuperado el 1 de junio de 2018, de <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002%20-%20sustentabilidad.pdf>

Castillo, H. G. (enero-junio de 2010). *El Modelo de la Triple Hélice como un medio para la vinculación entre la universidad y empresa*. Recuperado el 2 de junio de 2018, de <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/icap/unpan044042.pdf>

Consultoría y Asesoría Empresarial, Rural y Urbana, S.C. (6 de febrero de 2015). *La Agencia Espacial Mexicana, la Política espacial en México y los retos para el 2014* . Recuperado el 4 de junio de 2018, de <file:///C:/Users/Inv17/Documents/DIFCA/Segundo%20encuentro/Artic>



ulos%20encuentro/Encuentro/Tere%20y%20Lore/AEM-POLITICA-Y-RETOS-2014.pdf



DOF. (17 de marzo de 2015). *Acuerdo por el que se expide el Programa Nacional de Actividades Espaciales*. Recuperado el 22 de mayo de 2018, de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5388707

Escuela de Organización Industrial . (15 de junio de 2010). *La creación de valor sostenible y la inevitable transformación de los negocios*. Recuperado el 3 de junio de 2018, de <http://www.eoi.es/blogs/commons/la-creacion-de-valor-sostenible-y-la-inevitable-transformacion-de-los-negocios/>

Escuela de Organización Industrial. (03 de mayo de 2012). *La sostenibilidad y la generación de valor*. Recuperado el 4 de junio de 2018, de <http://www.eoi.es/blogs/open/la-sostenibilidad-y-la-generacion-de-valor/>

Estrella Suárez , M. V., & González Vázquez, A. (2017). *Desarrollo sustentable. Un nuevo mañana* (Segunda ed.). México, México: Patria.

FEMIA & SE. (12 de 03 de 2012). *Pro-Aéreo 2012 - 2020: Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial*. Obtenido de http://economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/PROAEREO-12-03-2012.pdf

Giovannoni, E., & Giacomo, F. (2014). *What Is Sustainability? A Review of the Concept and Its Applications*. Recuperado el 08 de 06 de 2018, de https://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9783319021676-c1.pdf?SGWID=0-0-45-1429317-p175460664

Gobierno Federal. (11 de junio de 2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Recuperado el 2 de junio de 2018, de <http://www.inedec.gob.mx/files/PND.pdf>

Hart, S., & Milstein, M. (2003). *Creating sustainable value*. Recuperado el 2 de junio de 2018, de https://www.researchgate.net/profile/Stuart_Hart4/publication/229045047_Creating_Sustainable_Value/links/0a85e5320a7ff453d0000000/Creating-Sustainable-Value.pdf?origin=publication_detail



Hernández, S. (3 de noviembre de 2016). *Las mayores Agencias Espaciales del Mundo*. Recuperado el 11 de julio de 2018, de <https://www.aboutespanol.com/las-mayores-agencias-espaciales-del-mundo-3294573>



Hurtado de Mendoza Torres, I. (Septiembre de 2012). *Las dimensiones de la sustentabilidad*. Recuperado el 3 de junio de 2018, de <http://roa.uveg.edu.mx/repositorio/licenciatura/130/Lasdimensionesdelasustentabilidad.pdf>

Instituto de Investigación Jurídica . (29 de abril de 2010). *El concepto de Gobernanza*. Recuperado el 8 de junio de 2018, de <file:///C:/Users/HP%20MINI/Downloads/5.pdf>

López Galindo , M., & Perez Rueda, S. (9 de Enero de 2018). *Surgimiento y crecimiento de la industria aeroespacial en México*. doi:<https://doi.org/10.29057/estr.v5i9.2970>

Naciones Unidas. (22 de 06 de 2012). *Documento final de la Conferencia: El futuro que queremos*. Recuperado el 08 de 06 de 2018, de https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1_spanish.pdf.pdf

Naciones Unidas. (2018). *Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos*. Recuperado el 11 de julio de 2018, de <http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/copuos/index.html>

Nava Amezcua, R. (Septiembre-Octubre de 2016). *Historia de la industria Aeroespacial en México y su vínculo con la Aeronáutica*. Recuperado el 14 de Mayo de 2018, de <http://eprints.uanl.mx/11885/1/Documento2.pdf>

Piña, J. M. (3 de mayo de 2018). *Basura espacial y satélites en órbita*. Recuperado el 10 de julio de 2018, de <http://www.astropractica.org/tact/basesp/basesp.htm>

Presidencia de la República. (20 de 05 de 2013). *Las 5 grandes metas nacionales del PND*. Recuperado el 11 de 06 de 2018, de <https://www.gob.mx/presidencia/articulos/las-5-grandes-metas-nacionales-del-pnd>



Presidencia de la República. (20 de mayo de 2013). *p*. Recuperado el 7 de junio de 2018, de <https://www.gob.mx/presidencia/acciones-y-programas/plan-nacional-de-desarrollo-2013-2018-78557>



ProMéxico. (2017). *Plan de órbita 2.0*. Recuperado el 12 de mayo de 2018, de <http://www.promexico.mx/documentos/mapas-de-ruta/plan-orbita-2.0.pdf>

Quintero, J., & Sánchez, J. (2006). *La cadena de valor: Una herramienta del pensamiento estratégico*. doi:1317-0570

Secretaría de Comunicaciones y Transportes . (febrero de 2012). *Programa Nacional de Actividades Espaciales*. Recuperado el 21 de noviembre de 2017, de <http://www.aem.gob.mx/downloads/documents/PNAE%202011-2015.pdf>

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (11 de noviembre de 2014). *Sector Aeroespacial*. Recuperado el 13 de mayo de 2018, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/63679/FC_Aeroespacial_ES.pdf

Secretaría de Economía . (8 de julio de 2013). *Diagnóstico del Sector en México y a nivel internaiconal*. Recuperado el 13 de mayo de 2018, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/58801/Diagn_stico_del_sector_en_M_xico_y_a_nivel_internacional.pdf

Secretaría de Economía . (17 de 07 de 2014). *Plan Nacional de Vuelo, Industria Aeroespacial Mexicana. Mapa de ruta 2014*. Recuperado el 10 de 06 de 2018, de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/60149/MRT-Aeroespacial-2014.pdf>

Secretaría de Economía. (8 de julio de 2013). *Perspectivas del Sector Aeroespacial*. Recuperado el 11 de mayo de 2018, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/58800/PERSPECTIVAS_DEL_SECTOR_AEROESPACIAL.pdf



World Commission on Environment and Development. (15 de 03 de 2009). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Recuperado el 2 de 06 de 2018, de www.un-documents.net/our-common-future.pdf

