

## DELIMITACIÓN GEO-CARTOGRÁFICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LOS AEROPUERTOS DEL ESTADO DE OAXACA EN MÉXICO

Jonatan Omar GONZÁLEZ MORENO<sup>a</sup>, Alfonso HERRERA GARCÍA<sup>b</sup>,  
Miguel Ángel BACKHOFF POHLS<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Investigador de la Unidad de Sistemas de Información Geoespacial, Instituto Mexicano del Transporte Km. 12, Carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, Mpio. de Pedro Escobedo, Qro. A.P. 1098, Querétaro, México. Profesor en Universidad Autónoma de Querétaro. [jgonzalez@imt.mx](mailto:jgonzalez@imt.mx)

<sup>b</sup> Investigador de la Coordinación de Integración del Transporte, Instituto Mexicano del Transporte Km. 12, Carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, Mpio. de Pedro Escobedo, Qro. A.P. 1098, Querétaro, México. [aherrera@imt.mx](mailto:aherrera@imt.mx)

<sup>c</sup> Jefe de Unidad de Sistemas de Información Geoespacial, Instituto Mexicano del Transporte Km. 12, Carretera Querétaro-Galindo, Sanfandila, Mpio. de Pedro Escobedo, Qro. A.P. 1098, Querétaro, México. [backhoff@imt.mx](mailto:backhoff@imt.mx)

### RESUMEN

El objeto de este estudio es determinar el área de influencia de los aeropuertos del estado de Oaxaca y sus relaciones con la organización territorial. En el estado de Oaxaca se presentan cuatro aeropuertos: Oaxaca, Puerto Escondido y Bahías de Huatulco, con operaciones comerciales actualmente; y el aeropuerto de Ixtepec, en el cual por ahora sólo se realizan operaciones militares. Sin embargo, se tiene planeado que maneje operaciones mixtas en el futuro. Para determinar el área de influencia de los aeropuertos se utilizó el método de accesibilidad espacial, éste incorpora modelos digitales de elevación, así como las velocidades de desplazamiento y las características geométricas de la infraestructura carretera.

Se establecieron dos escenarios, el primero corresponde a la operación actual de los aeropuertos mexicanos (sin Ixtepec), y el segundo a la operación con el aeropuerto de Ixtepec. Una forma de acercarse al conocimiento de las diferencias regionales debidas a privaciones que padece la población, es mediante el análisis del índice de marginación. Por ello, la distribución territorial de la incidencia de la marginación en el estado de Oaxaca se relacionó con las áreas de influencia de los aeropuertos considerados.

Se observó, en la situación actual, que un área importante del estado Oaxaca no es cubierta por los propios aeropuertos oaxaqueños. Sin embargo, cuando se consideró la operación del aeropuerto de Ixtepec, se advirtió que éste aeropuerto ofrecería servicio a una parte significativa del área señalada anteriormente, incluso, podría atender a extensiones en otros estados que antes no eran servidas por los aeropuertos de Oaxaca.

**Palabras clave:** accesibilidad espacial, aeropuerto, área de influencia, grado de marginación, isócrona de recorrido

## **GEO-MAPPING DEFINITION OF THE AREA OF INFLUENCE OF AIRPORTS IN THE STATE OF OAXACA IN MEXICO**

Jonatan Omar GONZÁLEZ MORENO<sup>a</sup>, Alfonso HERRERA GARCÍA<sup>b</sup>,  
Miguel Ángel BACKHOFF POHLS<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Research at Unit Geospatial Information Systems, Mexican Institute of Transport, Km. 12-Queretaro Highway Galindo, Sanfandila, Municipality. Pedro Escobedo, Querétaro. A. P. 1098, Querétaro. Professor at University of Queretaro, Mexico. [jgonzalez@imt.mx](mailto:jgonzalez@imt.mx)

<sup>b</sup> Research at Integration Coordination of the Mexican Institute of Transport, Km. 12-Queretaro Highway Galindo, Sanfandila, Municipality. Pedro Escobedo, Querétaro. A. P. 1098, Queretaro, Mexico. [aherrera@imt.mx](mailto:aherrera@imt.mx)

<sup>c</sup> Manager of Geospatial Information Systems, Mexican Institute of Transport Km. 12-Queretaro Highway Galindo, Sanfandila, Municipality. Pedro Escobedo, Querétaro. A. P. 1098, Queretaro, Mexico. [backhoff@imt.mx](mailto:backhoff@imt.mx)

### **ABSTRACT**

The purpose of this study is to determine the area of influence of the airport of Oaxaca and its relations with the territorial organization. In the state of Oaxaca presents four airports: Oaxaca, Puerto Escondido and Huatulco, with current commercial operations; and Ixtepec Airport, which for now only military operations conducted. However, it is planned to handle joint operations in the future. Spatial accessibility method was used to determine the area of influence of the airports, it incorporates digital elevation models, as well as travel speeds and the geometric characteristics of the road infrastructure.

Two scenarios were established, the first corresponds to the current operation of Mexican airports (without Ixtepec), and the second to the operation Ixtepec Airport. One way of approaching knowledge of regional differences due to hardships faced by the people, is by analyzing the index of marginalization. Therefore, the territorial distribution of the incidence of marginalization in the state of Oaxaca related to the areas of influence of the airports concerned.

It was noted, in the current situation, that an important area of Oaxaca state is not covered by the Oaxacan airports themselves. However, when the operation of the airport in Ixtepec was considered, it was noted that this airport provide service to a significant part of the area noted above and could even serve to extensions in other states that were not previously served by the airport of Oaxaca.

**Keywords:** spatial accessibility, airport catchment area, degree of marginalization, isochronous travel

## 1 INTRODUCCIÓN

En estudios previos han sido evaluadas distintas alternativas para determinar el área de influencia de un aeropuerto (Herrera, et al., 2009), por ejemplo, mediante polígonos de Thiessen, polígonos de distancia media con base en puntos equidistantes en la traza carretera o el método de accesibilidad espacial. El método de accesibilidad espacial mejora la delimitación del área de influencia, debido a que, a diferencia de los otros no asume condiciones de espacio isotrópico, que evidentemente en el mundo real no se presentan. El objeto de este estudio es determinar el área de influencia de los aeropuertos del estado de Oaxaca y sus relaciones con la organización territorial. Esta alternativa incorpora modelos digitales de elevación, así como las velocidades de desplazamiento y las características geométricas de la infraestructura carretera.

## 2 ÁREA DE ESTUDIO Y ESCENARIO

Para determinar las áreas de influencia fue necesario considerar la accesibilidad de los aeropuertos circundantes (Figura 1) y a partir de ello, reconocer el área de estudio que incluye cada uno de los objetivos (aeropuertos de Oaxaca y circundantes). En todas las figuras siguientes se presentan mapas con proyección cónica conforme de Lambert y datum WGS84.



**Figura 1.** Aeropuertos del estado de Oaxaca y circundantes

Elaboración propia con información del MGE del INEGI y de USIG/IMT, 2014.

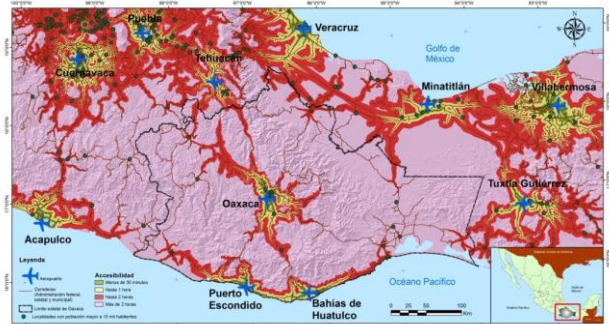
En el estado de Oaxaca se presentan cuatro aeropuertos, Oaxaca, Puerto Escondido y Bahías de Huatulco, con operaciones comerciales actualmente; y el aeropuerto de Ixtepec (Aeropuerto en la Región del Istmo), en el cual por

ahora sólo se realizan operaciones militares; sin embargo, se tiene planeado que maneje en el futuro además operaciones comerciales. Por otro lado, se observa que los aeropuertos circundantes a los de Oaxaca son: hacia el norte Puebla, Tehuacán, Veracruz y Minatitlán; hacia el este Villahermosa y Tuxtla Gutiérrez; hacia el noroeste Cuernavaca; y hacia el oeste Acapulco.

Se establecieron dos escenarios para determinar las áreas de influencia, en función de los aeropuertos considerados en cada caso. Los dos escenarios incluyen a los aeropuertos con actividad comercial doméstica (servicio nacional). El escenario uno corresponde a la operación actual de los aeropuertos (sin Ixtepec), y el escenario dos a su operación junto con el aeropuerto de Ixtepec.

## 3 ISÓCRONAS DE RECORRIDO

En las Figuras 2 y 3 se muestran los mapas de las isócronas de recorrido, junto con los modelos digitales del terreno, para los dos escenarios establecidos. En cada caso fueron tomados como objetivos los aeropuertos del estado de Oaxaca, de acuerdo con las consideraciones de cada escenario. En estas figuras se ilustra en color verde el perímetro que se encuentra a menos de 30 minutos de desplazamiento, en color amarillo el área que indica hasta una hora de desplazamiento, similarmente, el área en color rojo representa hasta dos horas de desplazamiento. Pasando dicha área, en color morado se representa todo aquel territorio que necesita más de dos horas para su acceso.

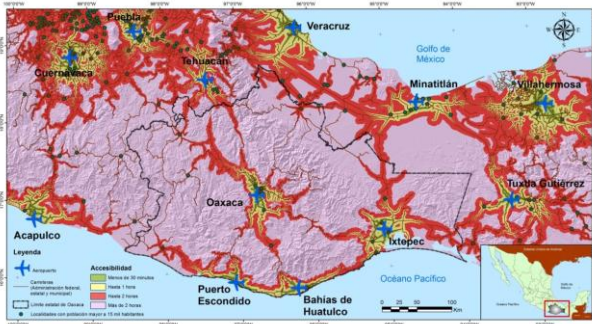


**Figura 2.** Escenario uno. Isócronas de recorrido de los aeropuertos del estado de Oaxaca y circundantes (servicio nacional, sin Ixtepec)

Elaboración propia con base en la metodología de accesibilidad espacial e información del MGE del INEGI, de USIG/IMT (2014) y del GDEM V2.

Es evidente en todas estas figuras cómo la infraestructura carretera, la orografía y la ubicación de los aeropuertos determinan su accesibilidad. En general, por aquellas vías de comunicación con mayores especificaciones los desplazamientos son más rápidos. Sin embargo, las áreas con terreno accidentado generan impedancia para los flujos, incrementando los tiempos de recorrido. Por el contrario, las áreas llanas favorecen los movimientos de los flujos, permitiendo mayores velocidades de operación y por lo mismo mejoran la accesibilidad.

En los mapas de las Figuras 2 y 3, también, se han incluido como referencia las carreteras y las localidades con población mayor a 15,000 habitantes.

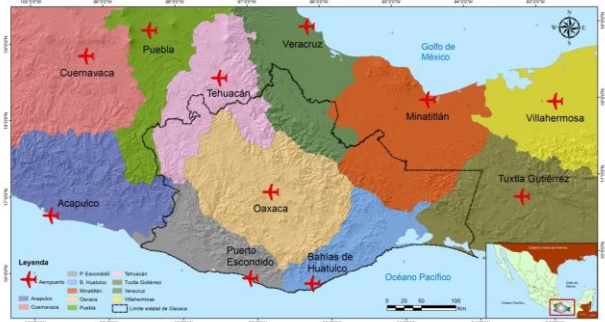


**Figura 3.** Escenario dos. Isócronas de recorrido de los aeropuertos del estado de Oaxaca y circundantes (servicio nacional, con Ixtepec)  
Elaboración propia con base en la metodología de accesibilidad espacial e información del MGE del INEGI, de USIG/IMT (2014) y del GDEM V2.

#### 4. ÁREAS DE INFLUENCIA DE LOS AEROPUERTOS DE OAXACA

Con base en el método de accesibilidad espacial se delimitó el área de influencia de los aeropuertos del estado de Oaxaca. En las Figuras 4 y 5 se presentan los resultados obtenidos para los escenarios considerados.

Observe que estas áreas se representan mediante polígonos de distintos colores y que algunas zonas del estado de Oaxaca son cubiertas por áreas de influencia de aeropuertos ubicados fuera de este estado y que, a su vez, parte de las áreas de influencia de los aeropuertos oaxaqueños se extienden hacia otras entidades.



**Figura 4.** Escenario uno. Áreas de influencia de los aeropuertos del estado de Oaxaca y circundantes (servicio nacional, sin Ixtepec)  
Elaboración propia con base en la metodología de accesibilidad espacial e información del MGE del INEGI, de USIG/IMT (2014) y del GDEM V2.



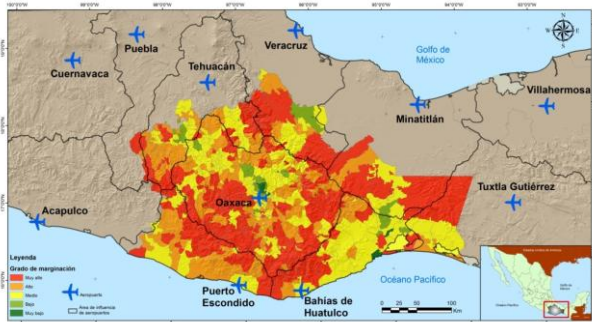
**Figura 5.** Escenario dos. Áreas de influencia de los aeropuertos del estado de Oaxaca y circundantes (servicio nacional, con Ixtepec)  
Elaboración propia con base en la metodología de accesibilidad espacial e información del MGE del INEGI, de USIG/IMT (2014) y del GDEM V2.

#### 5. LA MARGINACIÓN EN LAS ÁREAS DE INFLUENCIA

El índice de marginación es una medida-resumen que permite diferenciar al país según el impacto global de las carencias que padece la población. El esquema conceptual de la marginación considera cuatro dimensiones socioeconómicas para determinar su magnitud: la educación, la vivienda, la distribución de la población y los ingresos monetarios. Para cuantificar la intensidad global de la marginación (índice) se utilizan nueve indicadores que miden la intensidad de exclusión. Este índice permite agrupar las áreas de interés en cinco conjuntos claramente diferenciados: grado de marginación muy bajo, bajo, medio, alto o muy alto (CONAPO, 2011).

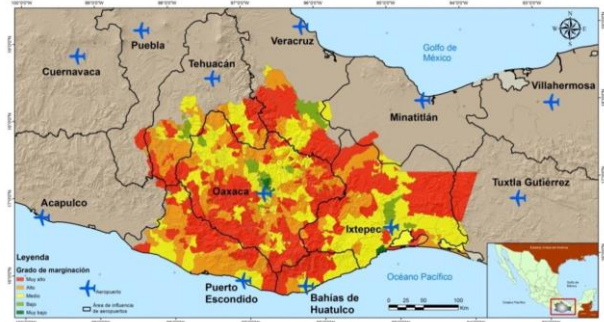
La distribución territorial de la incidencia de la marginación en el estado de Oaxaca, por municipio, se presenta en los mapas de las Figuras 6 (escenario uno) y 7 (escenario dos). Observe que adicionalmente se ha sobrepuesto la capa del área de influencia de los servicios aéreos nacionales de los respectivos escenarios señalados.

Las figuras muestran la distribución del grado de marginación en un mosaico multicolor. Se hace evidente que la marginación tiende a agruparse en ciertos municipios y que por lo regular el cambio de su magnitud es gradual. Se observa en la Figura 6 que un área importante en el Este de Oaxaca no es cubierta por los aeropuertos oaxaqueños, pero sí por los aeropuertos de Minatitlán y Tuxtla Gutiérrez. Sin embargo, cuando se considera la operación del aeropuerto de Ixtepec (Figura 7), se advierte que este aeropuerto ofrece servicio a una parte significativa del área señalada anteriormente, e incluso puede atender a otras extensiones dentro de los estados de Veracruz y Chiapas, que antes no eran servidas por los aeropuertos de Oaxaca.



**Figura 6.** Escenario uno. Grados de marginación por municipio en el estado de Oaxaca y áreas de influencia de los aeropuertos en servicio nacional (sin Ixtepec) Elaboración propia con base en la metodología de accesibilidad espacial e información del MGM del INEGI, de USIG/IMT (2014) y del GDEM V2.

También, se observa que cuando se considera la operación del aeropuerto de Ixtepec (Figura 7), varios municipios cercanos al Istmo con grado de marginación media y todos los de marginación baja y muy baja de esta región en Oaxaca, son ahora atendidos en forma más expedita por Ixtepec.



**Figura 7.** Escenario dos. Grados de marginación por municipio en el estado de Oaxaca y áreas de influencia de los aeropuertos en servicio nacional (con Ixtepec) Elaboración propia con base en la metodología de accesibilidad espacial e información del MGM del INEGI, de USIG/IMT (2014) y del GDEM V2.

## 6. ALGUNAS RELACIONES ENTRE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA Y LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL EN EL ESTADO DE OAXACA

### 6.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO Y LA POBLACIÓN

En las Tablas 1 y 2 se resumen algunas características importantes, del territorio y la población, asociadas con las áreas de influencia de los aeropuertos de Oaxaca y circundantes, para los dos escenarios establecidos. De acuerdo con estas estimaciones, actualmente (Tabla 1) el área de influencia de los tres aeropuertos de Oaxaca incluye a 6,877 localidades (65.5%), 443 municipios (77.7%), 59,353 km<sup>2</sup> (63.2%) de su extensión territorial y una población de 2.68 millones de habitantes (70.63%). Los valores entre paréntesis indican porcentajes en relación con el total del estado de Oaxaca. Además, en estas áreas se observa el mayor número de habitantes de la población económicamente activa y ocupada, en ambos casos el 72.6% del total de la entidad.

Área de influencia del aeropuerto de	Número de localidades	Número de municipios	Extensión territorial (km <sup>2</sup> )	Población (habitantes)	Grado promedio de escolaridad	Población económicamente activa (habitantes)	Población ocupada (habitantes)
Acapulco	15	4	232.32	7,407	2.4	1,573	1,556
Bahías de Huatulco	1,312	46	13,057.08	560,589	3.5	206,392.00	197,555.00
Minatitlán	800	10	10,269.18	194,239	2.5	68,325.00	66,608.00
Oaxaca	4,173	335	33,379.73	1,617,945	4.6	604,278.00	586,733.00
Puebla	48	9	601.16	13,527	2.5	2,804	2,768
Puerto Escondido	1,392	62	12,916.18	506,746	4.1	161,069.00	155,407.00
Tehuacán	1,114	74	9,055.53	347,288	3.9	109,461.00	105,769.00
Tuxtla Gutiérrez	344	11	5,788.01	71,797	2.0	24,741.00	23,854.00
Veracruz	1,298	19	8,494.12	482,424	3.8	159,692.00	153,295.00
Totales	10,496	570	93,793.30	3,801,962		1,338,335	1,293,539

**Tabla 1.** Escenario uno. Relaciones entre las áreas de influencia y la organización territorial del estado de Oaxaca (servicio nacional, sin Ixtepec)

Elaboración propia con base en la metodología de accesibilidad espacial y datos del Censo Nacional de

Área de influencia del aeropuerto de	Número de localidades	Número de municipios	Extensión territorial (km <sup>2</sup> )	Población (habitantes)	Grado promedio de escolaridad	Población económicamente activa (habitantes)	Población ocupada (habitantes)
Acapulco	15	4	232.32	7,407	2.4	1,574	1,556
Bahías de Huatulco	655	18	4,711.46	158,575	3.7	55,162	53,362
Ixtepec	1,601	49	24,455.40	646,365	3.0	236,032	226,687
Minatitlán	223	8	947.28	42,321	1.4	16,493	16,005
Oaxaca	4,097	324	30,566.81	1,592,153	4.6	595,077	577,733
Puebla	48	9	601.16	13,527	2.5	2,804	2,768
Puerto Escondido	1,392	62	12,916.18	506,746	4.1	161,068	155,407
Tehuacán	1,114	73	9,055.53	347,288	3.9	109,461	105,769
Tuxtla Gutiérrez	57	4	1,902.03	6,082	1.6	1,273	1,239
Veracruz	1,294	19	8,405.14	481,498	3.8	153,391	152,999
Totales	10,496	570	93,793.30	3,801,962		1,338,335	1,293,539

Población 2010 (<http://www.inegi.org.mx/>).

**Tabla 2.** Escenario dos. Relaciones entre las áreas de influencia y la organización territorial del estado de Oaxaca (servicio nacional, con Ixtepec)

Elaboración propia con base en la metodología de accesibilidad espacial y datos del Censo Nacional de Población 2010 (<http://www.inegi.org.mx/>).

Considerando ahora el escenario dos (Tabla 2), con la entrada en servicio del aeropuerto de Ixtepec, se estima que los cuatro aeropuertos oaxaqueños tendrían la siguiente participación: 7,745 localidades (73.8%), 453 municipios (79.4%), 72,650 km<sup>2</sup> (77.4%) de su extensión territorial y una población de 2.9 millones de habitantes (76.3%). Nuevamente, los porcentajes entre paréntesis indican los valores en relación con el total del estado de Oaxaca. Además, se observa que las áreas de influencia de los aeropuertos oaxaqueños ofrecerían servicio a un mayor porcentaje de la población económicamente activa y ocupada, 78.3% en ambos casos.

## 6.2 GRADOS DE MARGINACIÓN

El grado de marginación puede servir para dar indicios del potencial de la actividad aérea. Una población con muy alta marginación difícilmente podrá acceder a estos servicios, por el contrario, una marginación muy baja se puede relacionar con la población que puede acceder a estos servicios regularmente. En las Tablas 3 y 4 se presenta un resumen de los resultados estimados del número de habitantes con los distintos grados de marginación en las áreas de influencia determinadas mediante la metodología de accesibilidad espacial, para los escenarios uno y dos respectivamente.

Área de influencia del aeropuerto de	Grado de marginación (habitantes)				
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Acapulco	8,531	0	0	0	0
Bahías de Huatulco	85,804	56,200	266,070	44,364	90,681
Minatitlán	60,413	22,356	103,335	13,608	0
Oaxaca	388,743	214,850	390,479	242,568	378,937
Puebla	4,788	1,447	0	0	0
Puerto Escondido	149,087	176,770	186,195	0	0
Tehuacán	161,300	76,106	55,413	69,839	0
Tuxtla Gutiérrez	6,608	7,232	60,852	0	0
Veracruz	201,953	65,700	55,967	155,766	0
Totales	1,067,227	620,661	1,118,311	526,145	469,618

**Tabla 3.** Escenario uno. Relaciones entre las áreas de influencia y el grado de marginación en el estado de Oaxaca (servicio nacional, sin Ixtepec)

Elaboración propia con base en la metodología de accesibilidad espacial y CONAPO, 2011.

Área de influencia del aeropuerto de	Grado de marginación (habitantes)				
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Acapulco	8,531	0	0	0	0
Bahías de Huatulco	46,074	43,860	52,138	0	0
Ixtepec	132,846	50,071	338,884	57,972	90,681
Minatitlán	0	0	41,535	0	0
Oaxaca	362,648	206,707	388,179	242,568	378,937
Puebla	4,788	1,447	0	0	0
Puerto Escondido	149,087	176,770	186,195	0	0
Tehuacán	161,300	76,106	55,413	69,839	0
Tuxtla Gutiérrez	0	0	0	0	0
Veracruz	201,953	65,700	55,967	155,766	0
Totales	1,067,227	620,661	1,118,311	526,145	469,618

**Tabla 4.** Escenario dos. Relaciones entre las áreas de influencia y el grado de marginación en el estado de Oaxaca (servicio nacional, con Ixtepec)

Elaboración propia con base en la metodología de accesibilidad espacial y CONAPO, 2011.

En general, se observa en estas tablas que el grupo más numeroso de habitantes pertenece al grado de marginación medio, lo que representa aproximadamente el 29.4% de la población de Oaxaca, en seguida se ubican el grado muy alto

(28%), el alto (16.3%), el bajo (13.8%) y por último el muy bajo (12.3%). Además, en particular a los aeropuertos oaxaqueños corresponde, en los dos escenarios, la totalidad de los habitantes con grado de marginación muy bajo. También se observa que la población con grado de marginación muy bajo es atendida actualmente por los aeropuertos de Oaxaca y Bahías de Huatulco (Tabla 3). Sin embargo, al considerar la operación del aeropuerto de Ixtepec, la totalidad de la población con grado de marginación muy bajo de Bahías de Huatulco es transferida a Ixtepec (Tabla 4).

## 7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Mediante la metodología de accesibilidad espacial se determinó que algunas zonas del estado de Oaxaca son cubiertas por áreas de influencia de aeropuertos ubicados fuera de este estado, y que a su vez, parte de las áreas de influencia de los aeropuertos oaxaqueños se extienden hacia otras entidades. Dependiendo del escenario considerado los aeropuertos oaxaqueños cubren entre 63% (escenario uno) y 77% (escenario dos) de su extensión territorial.

Se determinó que en la situación actual, sin el aeropuerto de Ixtepec, un área importante en el Este de Oaxaca no es cubierta por los aeropuertos oaxaqueños, pero sí por los aeropuertos de Minatitlán y Tuxtla Gutiérrez. Sin embargo, cuando se consideró la operación del aeropuerto de Ixtepec, se advirtió que éste aeropuerto ofrecería servicio a una parte significativa del área señalada anteriormente, e incluso podría atender a otras extensiones dentro de los estados de Veracruz y Chiapas, que antes no eran servidas por los aeropuertos de Oaxaca.

Se estimó que bajo la condición actual los aeropuertos de Oaxaca ofrecen servicio a poco más del 70% de su población, pero en el caso de que entrara en servicio el aeropuerto de Ixtepec, este valor se podría incrementar en casi 6%, lo que representaría anualmente alrededor de 218 mil habitantes adicionales; y que los usuarios de muy baja marginación que eran atendidos antes por Bahías de Huatulco, reducirían a la mitad sus tiempos de desplazamiento para acceder a dichos servicios.

También, se determinó que las áreas de influencia de los aeropuertos oaxaqueños contienen al 100% de sus municipios con grado de marginación muy bajo, los cuales son los que tienen el mayor potencial para demandar los servicios aéreos.

## 8 AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo brindado por el Instituto Mexicano del Transporte (IMT).

## 9 REFERENCIAS Y MATERIALES

- Backhoff, M. A. 2005. *Transporte y espacio geográfico. Una aproximación geo informática*. UNAM. México.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). (2011). *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010*. Primera edición. Disponible en: [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices\\_de\\_Marginacion\\_2010\\_por\\_entidad\\_federativa\\_y\\_municipio](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_municipio)
- Global Digital Elevation Model Version 2 (GDEM V2). Consultado el 29 de mayo de 2015, en el sitio: <http://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>
- González Moreno J. O. (2007). *Cálculo de la accesibilidad espacial con base en el transporte terrestre a través de un SIG* (Tesis). Universidad de Girona. España.
- Herrera García Alfonso, Martínez Antonio Jorge Jerónimo y González Moreno Jonatan Omar. (2009). *Determinación del potencial de carga aérea en aeropuertos alternos: Una propuesta metodológica*. Publicación Técnica No. 323. México. Instituto Mexicano del Transporte.
- Marco Geoestadístico Municipal (MGM) del INEGI. Consultado el 1 de junio de 2015, en el sitio: [http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/m\\_geoestadistico.aspx](http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/m_geoestadistico.aspx)
- USIG/IMT. (2014). *Sistema de Información Geoestadística para el Transporte (SIGET), versión 2.0*, en edición. México. Instituto Mexicano del Transporte.