

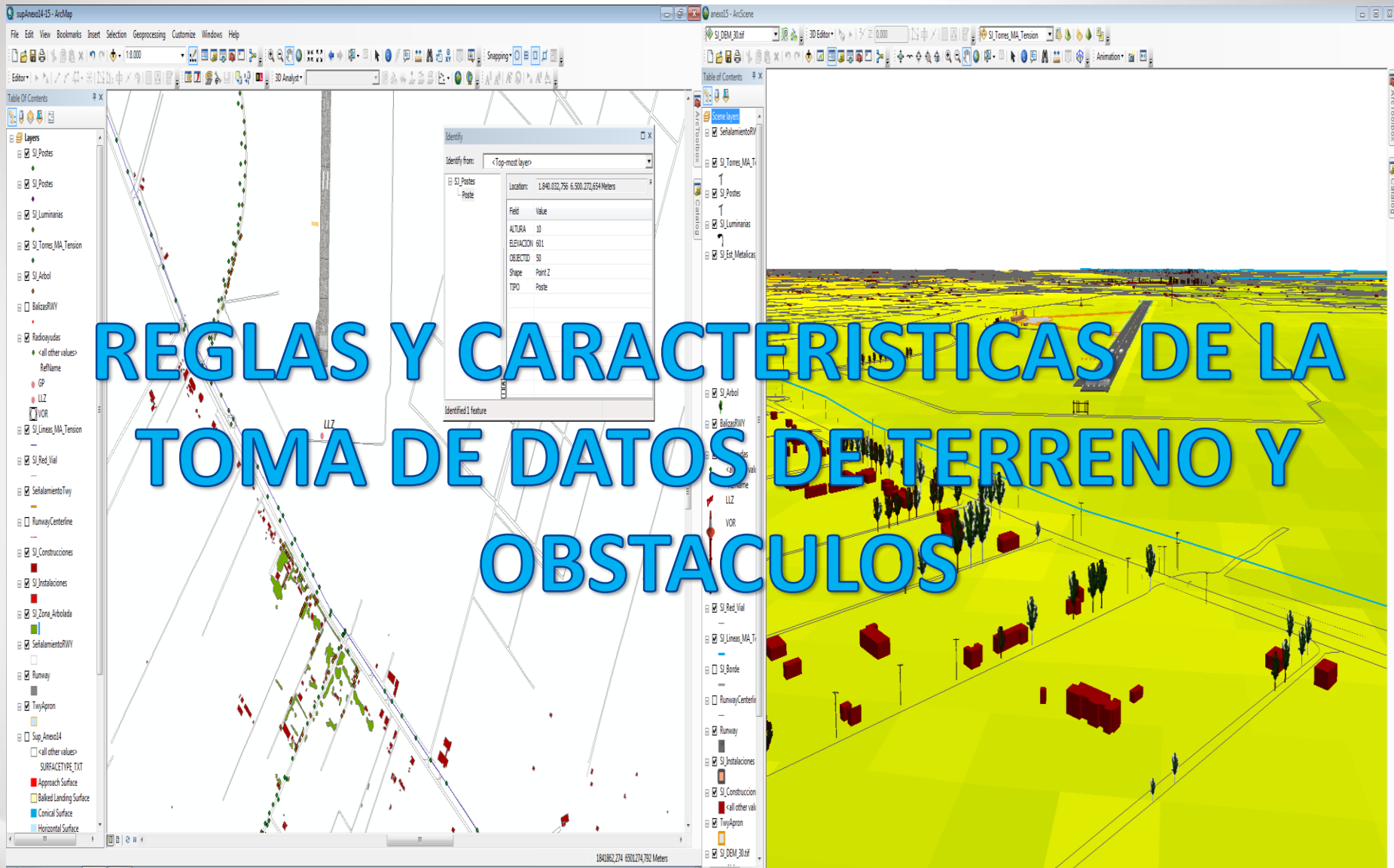


Ministerio de
Defensa
Presidencia de la Nación

DNCTA

DIRECCIÓN NACIONAL CONTROL
DE TRÁNSITO AÉREO ARGENTINA

Dirección de servicios de Navegación Aérea
My. NAUMOVITCH Gabriel



REGLAS Y CARACTERISTICAS DE LAS TOMAS DE DATOS DE TERRENO Y OBSTACULOS

- **DATOS DE TERRENO, REGLAS Y CARACTERISTICAS.**
- **DATOS DE TERRENO AREA 2.**
- **DATOS DE OBSTACULOS, REGLAS Y CARACTERISTICAS.**
- **DATOS DE OBSTACULOS AREA 2.**
- **DATOS CARTOGRAFICOS DE AERODROMOS.**



Guidelines for Electronic Terrain and Aerodrome Mapping

Doc 9881



datos



10

EUROCONTROL
Terrain and Obs

An

Se

Dec



Esta ed

Véase

ORG

Normas y métodos recomendados internacionales



Doc 9674
AN/946

Anexo
al Convenio
de Aviación

Aeródromo Manual del sistema geodésico mundial — 1984 (WGS-84)

Volumen
Diseño

Esta edición
adoptada
y reemplaza
ediciones

Véase en
la Informa
de las no

Quinta edición
Julio de

Organi

Aprobado por el Secretario General
y publicado bajo su responsabilidad

Segunda edición — 2002

Organización de Aviación Civil Internacional

Edition: 2.1
Edition date: November 2015
Reference nr: EUROCONTROL-GT
ISBN: 978-2-87497-079-5

DNCTA

DIRECCIÓN NACIONAL CONTROL
DE TRÁNSITO AÉREO ARGENTINA

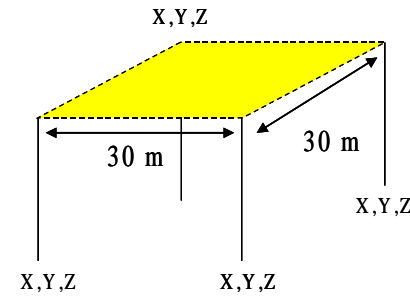
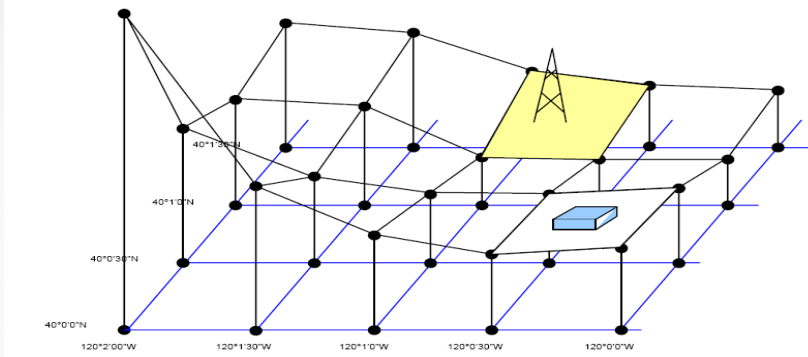
REGLAS Y CARACTERISTICAS DE LAS TOMAS DE DATOS DE TERRENO Y OBSTACULOS

- **DATOS DE TERRENO, REGLAS Y CARACTERISTICAS.**
- DATOS DE TERRENO AREA 2.
- DATOS DE OBSTACULOS, REGLAS Y CARACTERISTICAS.
- DATOS DE OBSTACULOS AREA 2.
- DATOS CARTOGRAFICOS DE AERODROMOS.

DATOS DE TERRENO, REGLAS Y CARACTERISTICAS

Modelo Digital de Altura (DHM) Es una representación matemática definida con puntos en coordenadas X, Y, Z de un área continua de la superficie de la tierra.

Guidelines for Electronic Terrain, Obstacle and Aerodrome Mapping Information (Doc 9881)



Modelos Digitales de Superficie (MDS) contiene todos los detalles, sean naturales como la vegetación, o artificiales que son las obras hechas por el hombre.

Modelo Digital de Elevación (DEM) describe una elevación imprecisa de la tierra descubierta, superficie continua que existe entre el “suelo desnudo” y la “primera superficie reflectante”.

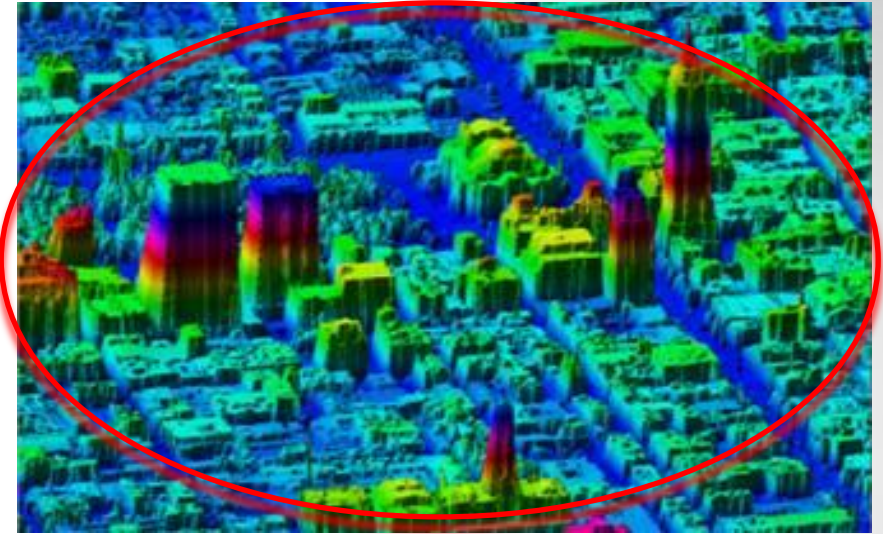
Modelo Digital del Terreno (DTM) describe la tierra descubierta (bare earth).

DATOS DE TERRENO, REGLAS Y CARACTERISTICAS

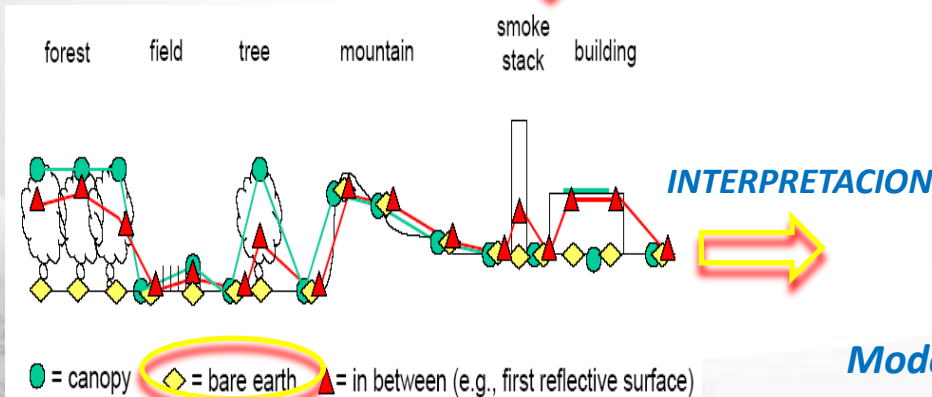
Captura del DEM



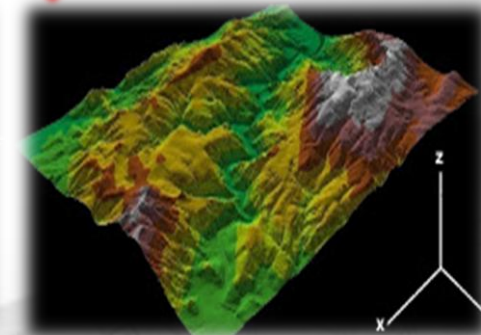
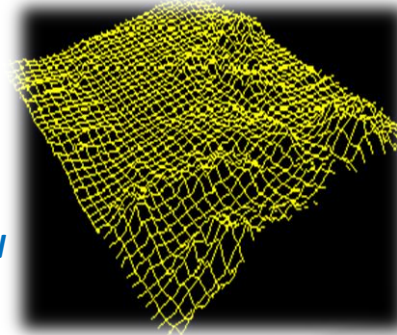
Modelos Digitales de Superficie (MDS)



IDENTIFICACIÓN SUPERFICIES REFLECTANTES



PROCESO DE FILTRADO



Modelos Digitales del Terreno (MDT)
representan la forma del terreno

DATOS DE TERRENO, REGLAS Y CARACTERISTICAS

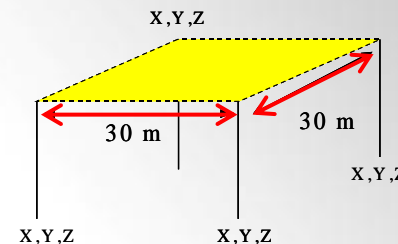
3.7.5

Tabla A8-1 “Requisitos numéricos de los datos sobre el terreno”

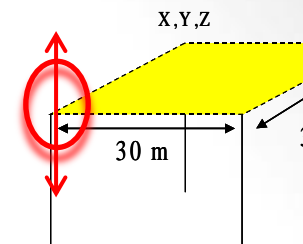
	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Espaciado entre puestos	3 segundos en arco (aprox. 90m)	1 segundo en arco (aprox. 30m)	0.6 segundos en arco (aprox. 20m)	0.3 segundos en arco (aprox. 9m)
Exactitud vertical	30m	3m	0.5m	1m
Resolución vertical	1m	0.1m	0.01m	0.1m
Exactitud horizontal	50m	5m	0.5m	2.5m
Nivel de confianza	90%	90%	90%	90%
Nivel de integridad de clasificación de los datos	Ordinaria 1×10^{-3}	esencial 1×10^{-5}	Esencial 1×10^{-5}	Esencial 1×10^{-5}
Período de mantenimiento	Según sea necesario	Según sea necesario	Según sea necesario	Según sea necesario

DATOS DE TERRENO, REGLAS Y CARACTERISTICAS

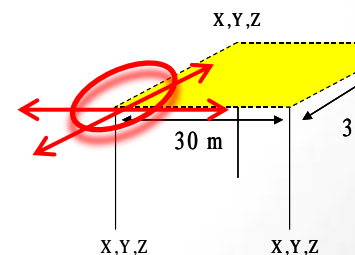
Espaciado entre puestos	3 segundos en arco (aprox. 90m)	1 segundo en arco (aprox. 30m)
-------------------------	------------------------------------	-----------------------------------



Exactitud vertical	30m	3m
--------------------	-----	----



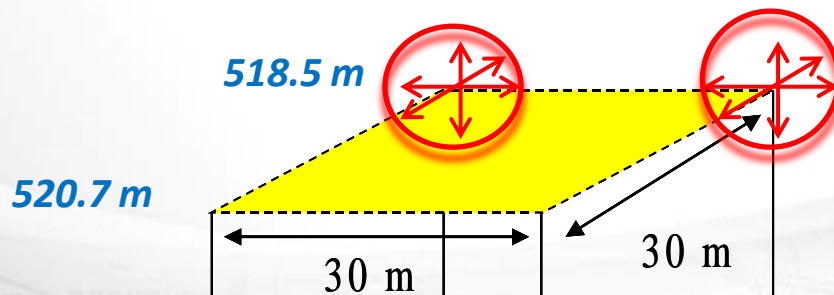
Exactitud horizontal	50m	5m
----------------------	-----	----



Resolución vertical	1m	0.1m
---------------------	----	------



520.7 m



DATOS DE TERRENO, REGLAS Y CARACTERISTICAS

7.3.1.10 Sistema de referencia vertical

El sistema de referencia vertical es el DATUM al cual son referenciados los valores de elevación.

El MSL es el sistema de referencia vertical requerido.

El EGM-96 debe ser utilizado como el modelo global de gravedad.

El elipsoide WGS-84 debe ser utilizado de acuerdo con el Anexo 15 de la OACI.

Si es utilizado otro modelo de geoide que no sea el EGM-96, debe proporcionarse una descripción del modelo utilizado, incluyendo los parámetros requeridos para la transformación de altura entre el modelo utilizado y EGM-96.

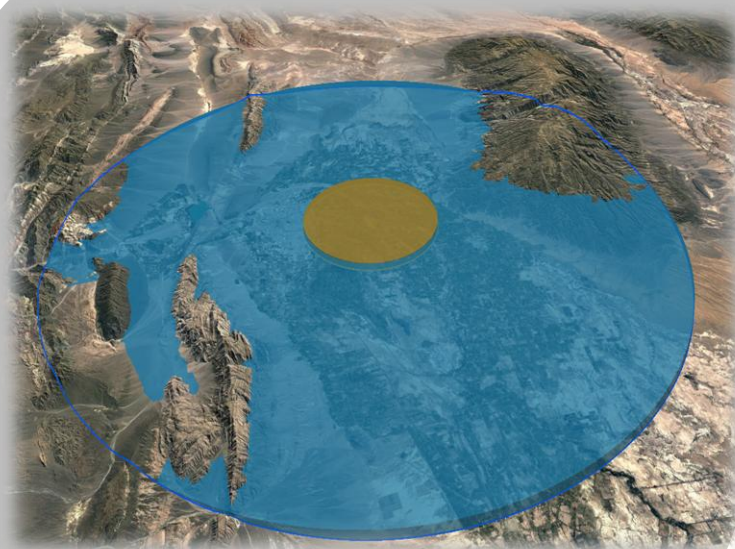
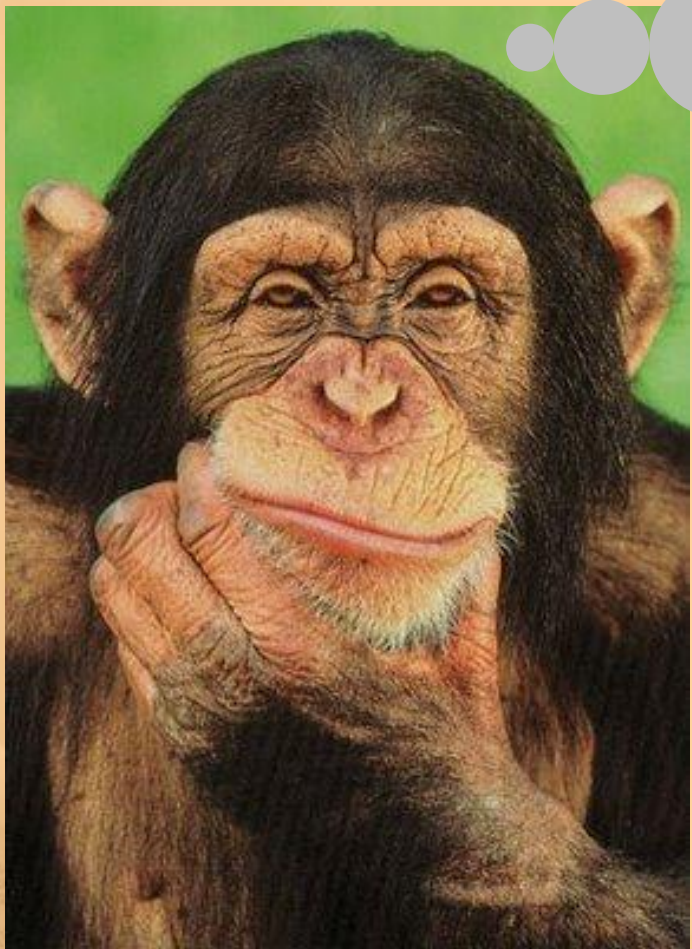
Tabla A8-3 “Atributos sobre el terreno”

Atributos sobre el terreno	Obligatorio/optativo
Zona de cobertura	Obligatorio
Identificador del originador de los datos	Obligatorio
Método de adquisición	Obligatorio
Espaciado entre puestos	Obligatorio
Sistema de referencia horizontal	Obligatorio
Resolución horizontal	Obligatorio
Exactitud horizontal	Obligatorio
Nivel de confianza horizontal	Obligatorio
Posición horizontal	Obligatorio
Elevación	Obligatorio
Referencia de la elevación	Obligatorio
Sistema de referencia vertical	Obligatorio
Resolución vertical	Obligatorio
Exactitud vertical	Obligatorio
Nivel de confianza vertical	Obligatorio
Tipo de la superficie	Optativo
Superficie registrada	Obligatorio
Nivel de penetración	Optativo
Variaciones conocidas	Optativo
Integridad	Obligatorio
Marcación de la fecha y hora	Obligatorio
Unidad de medición utilizada	Obligatorio

DNCTADIRECCIÓN NACIONAL CONTROL
DE TRÁNSITO AÉREO ARGENTINA

REGLAS Y CARACTERISTICAS DE LAS TOMAS DE DATOS DE TERRENO Y OBSTACULOS

- DATOS DE TERRENO, REGLAS Y CARACTERISTICAS.
- **DATOS DE TERRENO AREA 2.**
- DATOS DE OBSTACULOS, REGLAS Y CARACTERISTICAS.
- DATOS DE OBSTACULOS AREA 2.
- DATOS CARTOGRAFICOS DE AERODROMOS.



¿TERRENO AREA 2?

DATOS DE TERRENO AREA 2



Normas y métodos
recomendados internacionales

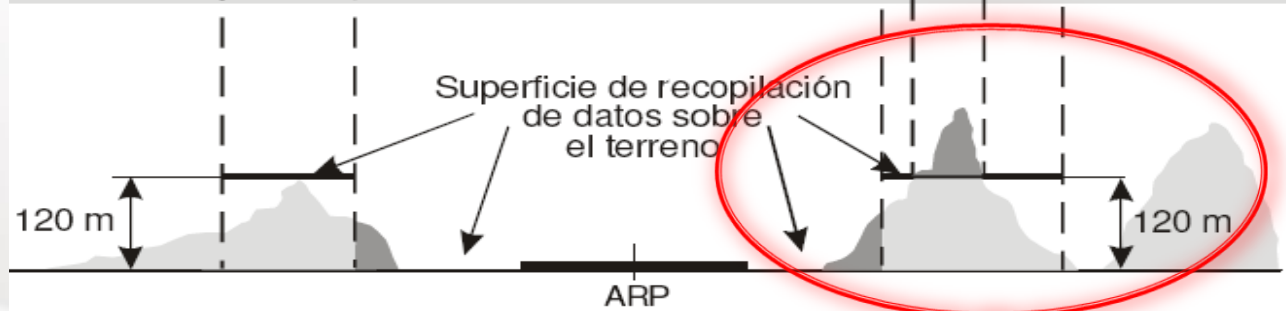
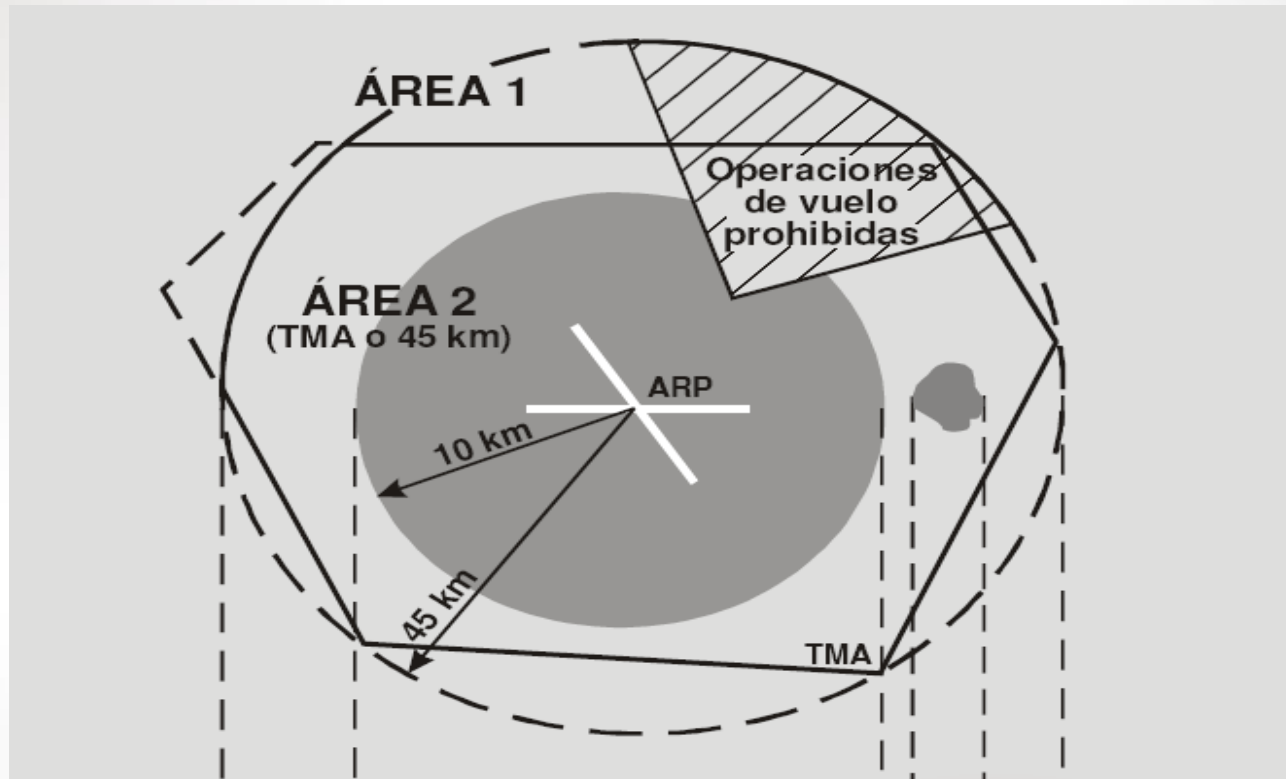
Anexo15 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional

Servicios de información aeronáutica

Superficies de recopilación de datos sobre el terreno — Área 2

1. En la **zona que se abarca dentro de los 10 km de radio desde el ARP**, los datos sobre el terreno se ajustarán a los requisitos numéricos del Área 2.
2. En la **zona entre los 10 km y los límites del TMA o 45 km del radio** (el que sea menor), los datos sobre el terreno que penetran 120 m del plano horizontal por encima de la elevación más baja de la pista, se ajustarán a los requisitos numéricos del Área 2.
3. En la **zona entre los 10 km y los límites del TMA o 45 km del radio** (el que sea menor), los datos sobre el terreno que **no penetran 120 m** del plano horizontal por encima de la elevación más baja de la pista, se ajustarán a los **requisitos Área 1**.

DATOS DE TERRENO AREA 2



- Datos sobre el terreno recopilados con los requisitos numéricos del Área 1
- Datos sobre el terreno recopilados con los requisitos numéricos del Área 2

DATOS DE TERRENO AREA 2

➤ **10 km de radio desde el ARP:**

Los datos sobre el terreno se ajustarán a los **requisitos numéricos del Área 2.**

➤ **45 km de radio desde el ARP:**

El terreno que Penetra en el plano horizontal 120 m

Por encima de la cota mas baja de pista debe ser recogido y registrado de acuerdo con los **requisitos numéricos del Área 2.**

El terreno que NO penetre en el plano horizontal a 120 m:

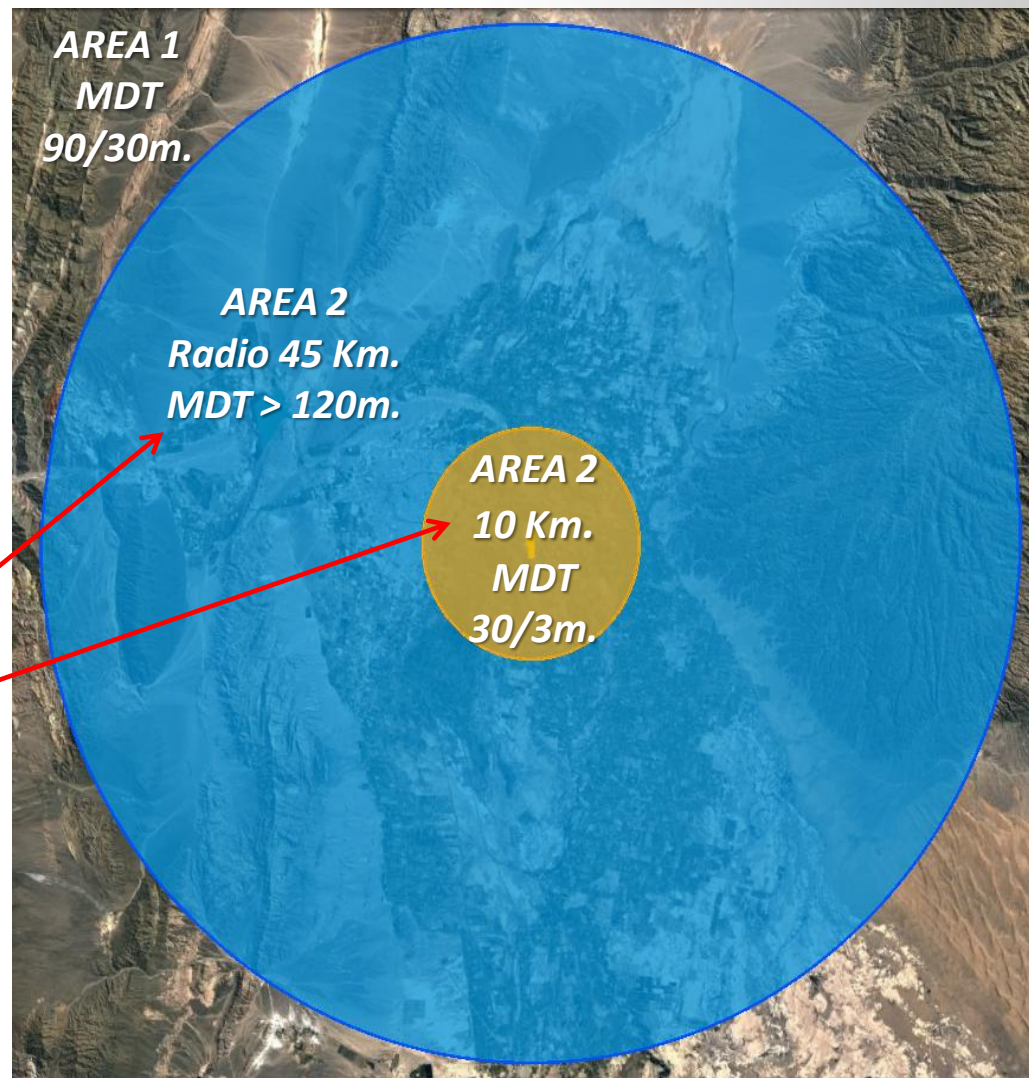
Por encima de cota de la pista más baja debe ser recogido y registrado de acuerdo con los **requisitos numéricos del Área 1.** (En aquellas partes donde las operaciones de vuelo están prohibidas).

En regiones montañosas del Área 2, el requisito de punto de espaciamiento mínimo dado en los SARPS puede no corresponder con el requisito de exactitud vertical. Para tales casos, un modelo de terreno basado en TIN se debe considerar puesto que es más conveniente que una cuadrícula de conjunto de datos.

DATOS DE TERRENO AREA 2

	Área 1
Espaciado entre puestos	3 segundos en arco (aprox. 90 m)
Exactitud vertical	30 m
Resolución vertical	1 m
Exactitud horizontal	50 m

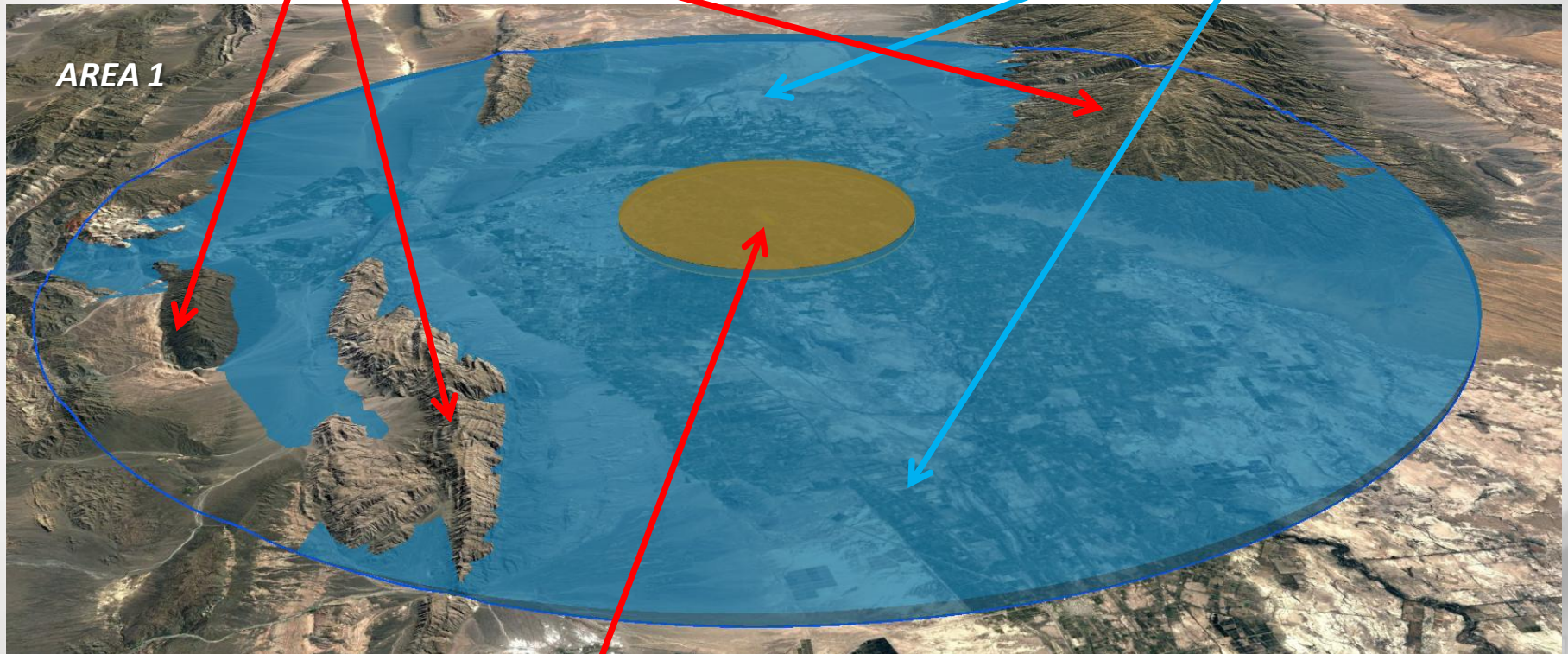
	Área 2
Espaciado entre puestos	1 segundo en arco (aprox. 30 m)
Exactitud vertical	3 m
Resolución vertical	0,1 m
Exactitud horizontal	5 m



DATOS DE TERRENO AREA 2

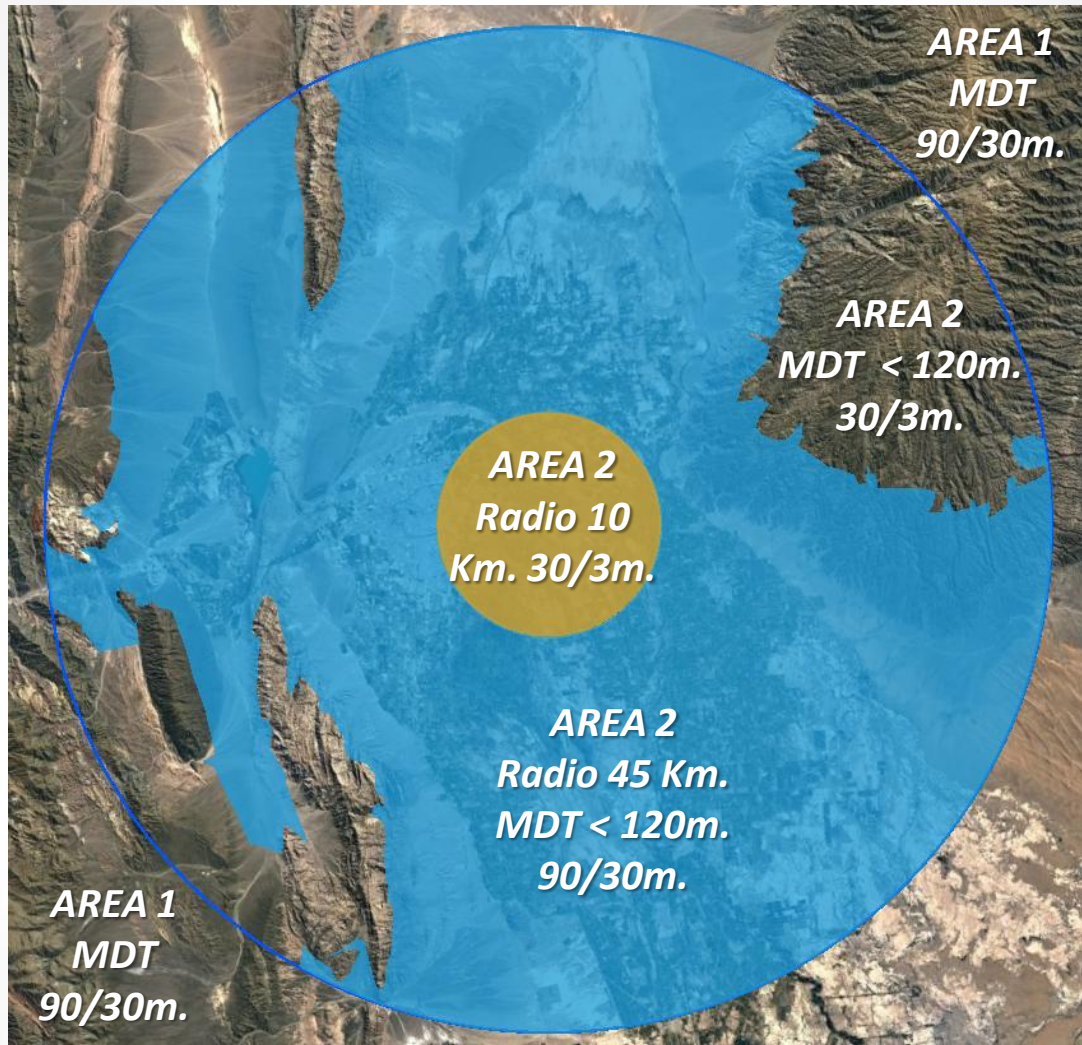
> 120 m / Requisitos Área 2

< 120 m / Requisitos Área 1



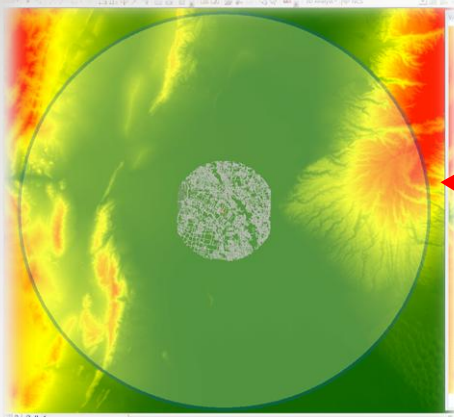
Requisitos Área 2

DATOS DE TERRENO AREA 2

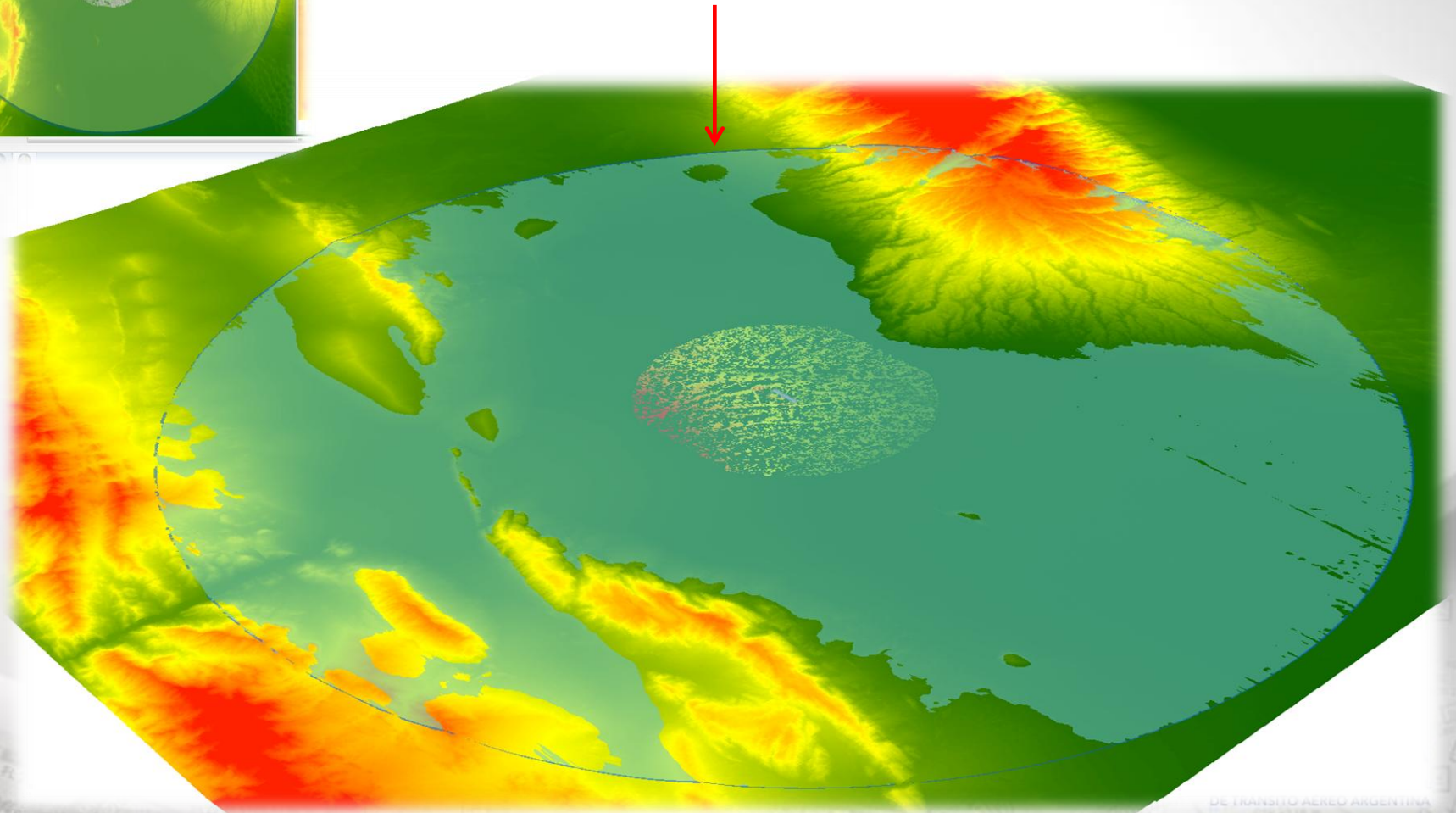


	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Espaciado entre puestos	3 segundos en arco (aprox. 90m)	1 segundo en arco (aprox. 30m)	0.6 segundos en arco (aprox. 20m)	0.3 segundos en arco (aprox. 9m)

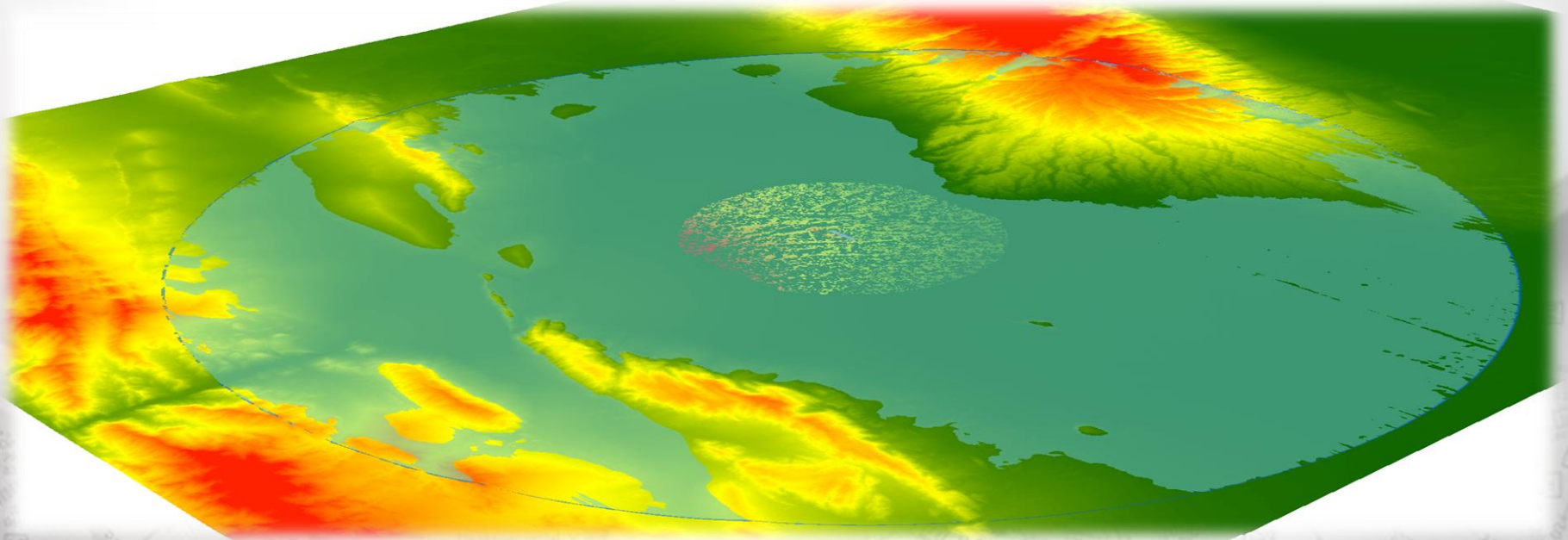
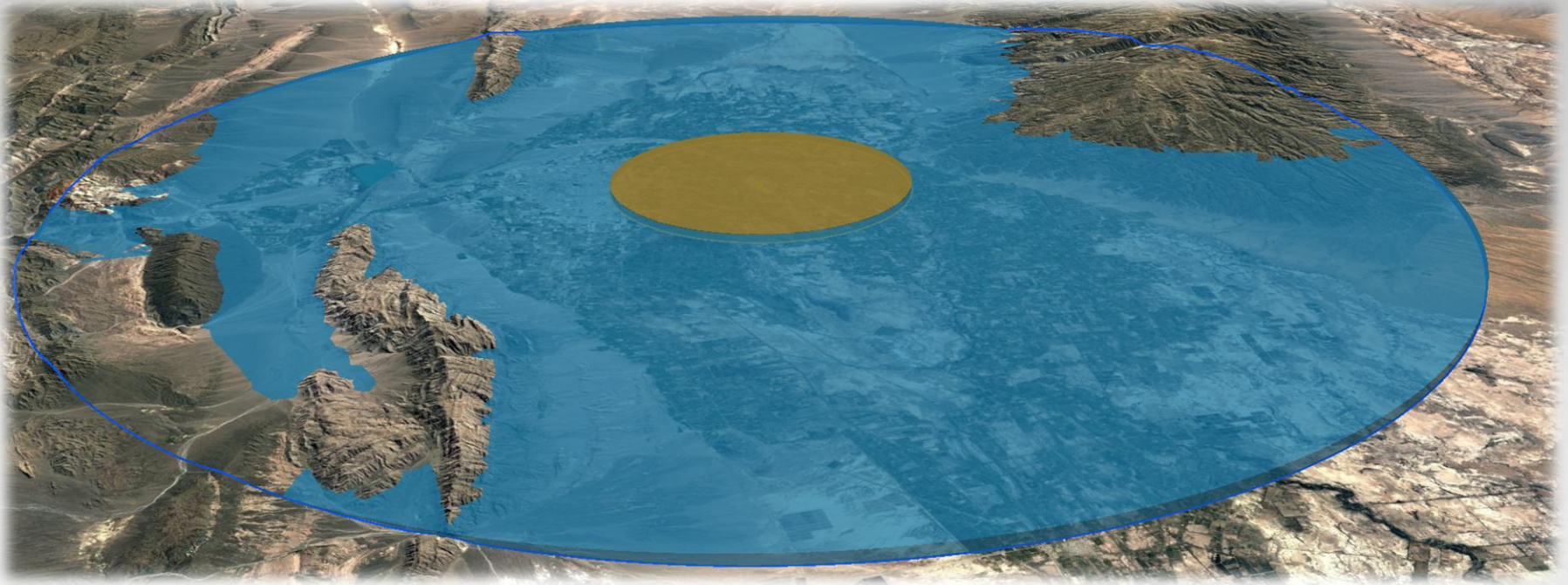
DATOS DE TERRENO AREA 2



AREA 2
Radio 45 Km.



DATOS DE TERRENO AREA 2



DATOS DE TERRENO AREA 2

Nombre	Resolución	Cobertura geográfica	Editor
DEM ASTER	30 m	La Tierra entera (bajo demanda)	NASA
DEM 1 grado	90 m	Estados Unidos	USGS
DEM 7.5 minutos	10 y 30 m	Estados Unidos	USGS
DEM CDED	23 m y 90 m	Canadá	CCOG
GTOPO30	30" de arco (~ 1 km)	La Tierra entera	USGS/NASA



IGN
Instituto Geográfico Nacional
REPÚBLICA ARGENTINA

Ministerio de Defensa
Presidencia de la Nación

[f](#) [t](#) [i](#) [You Tube](#) [☎](#) [✉](#)

[Nuestro Instituto](#) [Nuestras Actividades](#) [Nuestros Servicios](#)



BÚSQUEDA **INTRODUCCIÓN** **MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES**

[ir](#)

ACCESOS RÁPIDOS **MDE-Ar**
Modelo Digital de Elevaciones de la Argentina

Productos y servicios... ▾

Introducción

Mapa

Herramientas de búsqueda

MDT 30m

A partir de procesos de restitución fotogramétrica digital, el IGN ha capturado información espacial de elementos geográficos representativos de la superficie terrestre, tales como puntos sobre el terreno natural, barrancas, líneas de quiebre del terreno, ríos, lagos, bañados y esteros. Luego, esta información geográfica ha sido utilizada para desarrollar MDT, que (a diferencia de los MDE) no incorpora a la vegetación u otros elementos antrópicos ubicados sobre la superficie terrestre.

Los MDT que distribuye el IGN tienen una resolución espacial de 30m y una precisión vertical submétrica.

DATOS DE TERRENO AREA 2

AJUSTE AREA 2 Y 3



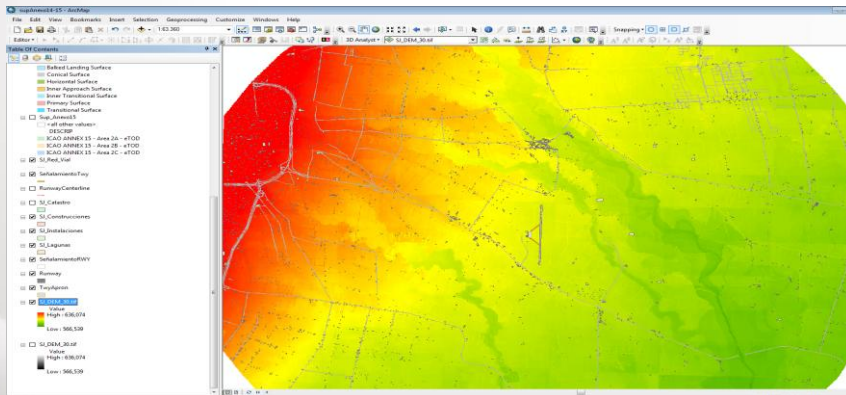
DATOS DE TERRENO AREA 2

AJUSTE AREA 2 Y 3

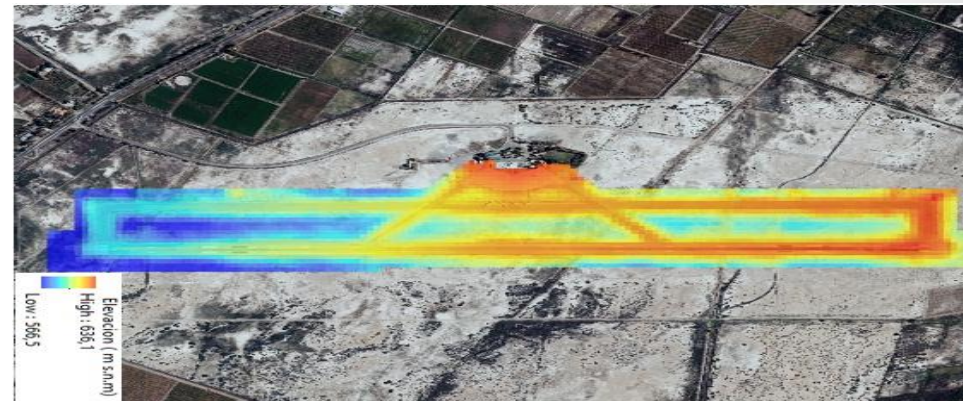
Tabla A8-1. Requisitos numéricos de los datos sobre el terreno

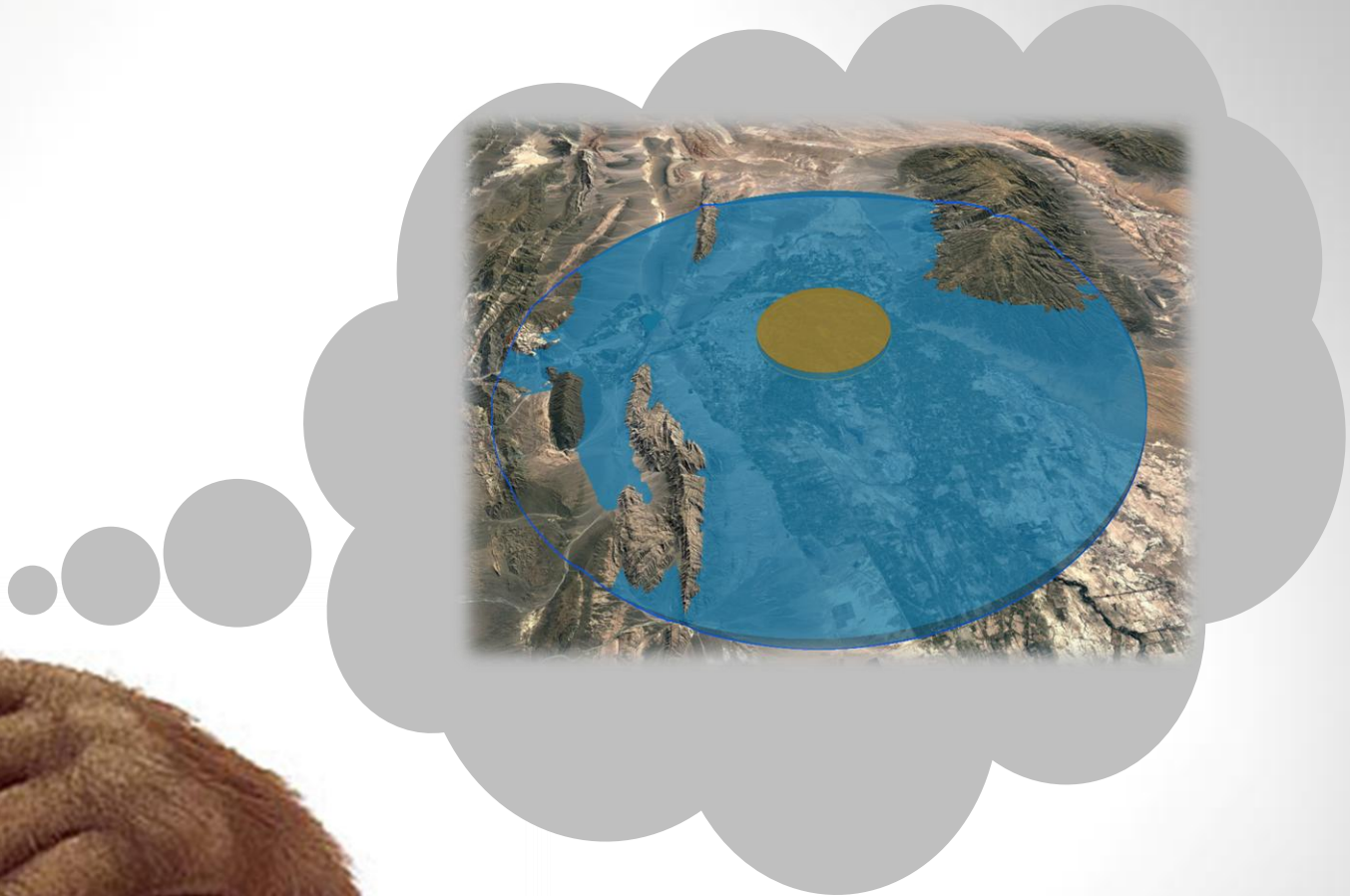
	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Espaciado entre puestos	3 segundos en arco (aprox. 90 m)	1 segundo en arco (aprox. 30 m)	0,6 segundos en arco (aprox. 20 m)	0,3 segundos en arco (aprox. 9 m)
Exactitud vertical	30 m	3 m	0,5 m	1 m
Resolución vertical	1 m	0,1 m	0,01 m	0,1 m
Exactitud horizontal	50 m	5 m	0,5 m	2,5 m

AREA 2



AREA 3

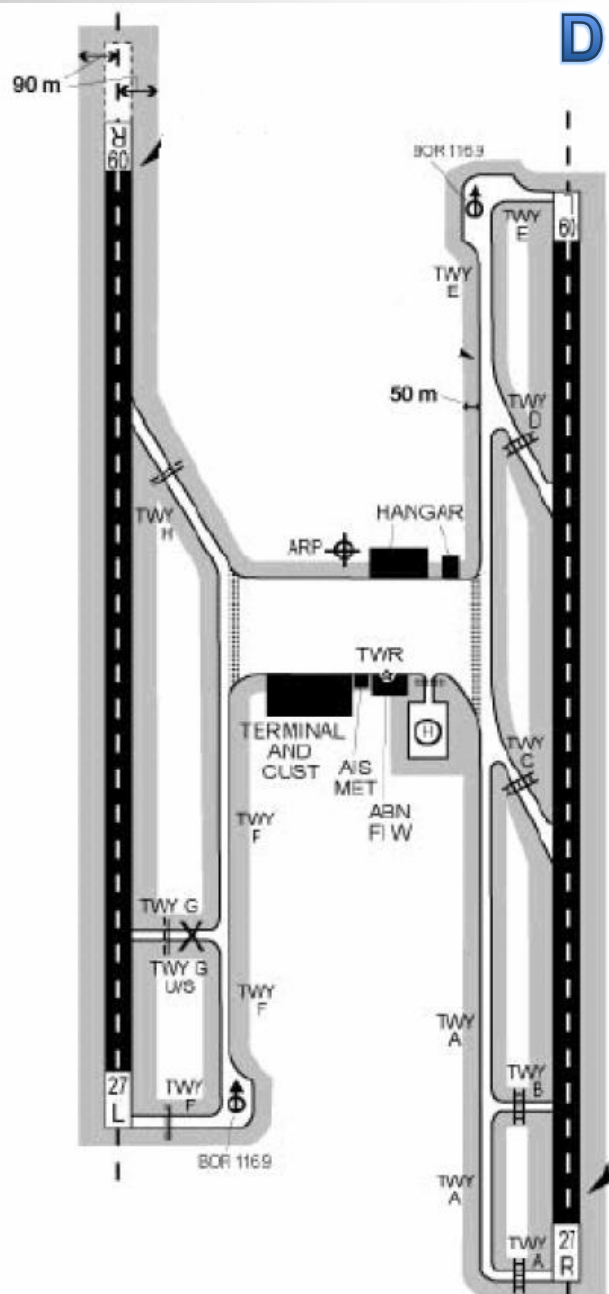




¿TERRENO AREA 2 y 3?



DATOS DE TERRENO AREA 3



*Cuando se mide el terreno, la extensión espacial horizontal que debe ser inspeccionada debe incluir la superficie del aeródromo **Zona de movimiento** más un **amortiguador de 50 m**.*

*Cuando se examina el terreno desde una pista, la extensión espacial horizontal a encuestar debe cubrir el área que se extiende desde el **borde de la pista a 90 m** de la línea de la pista.*

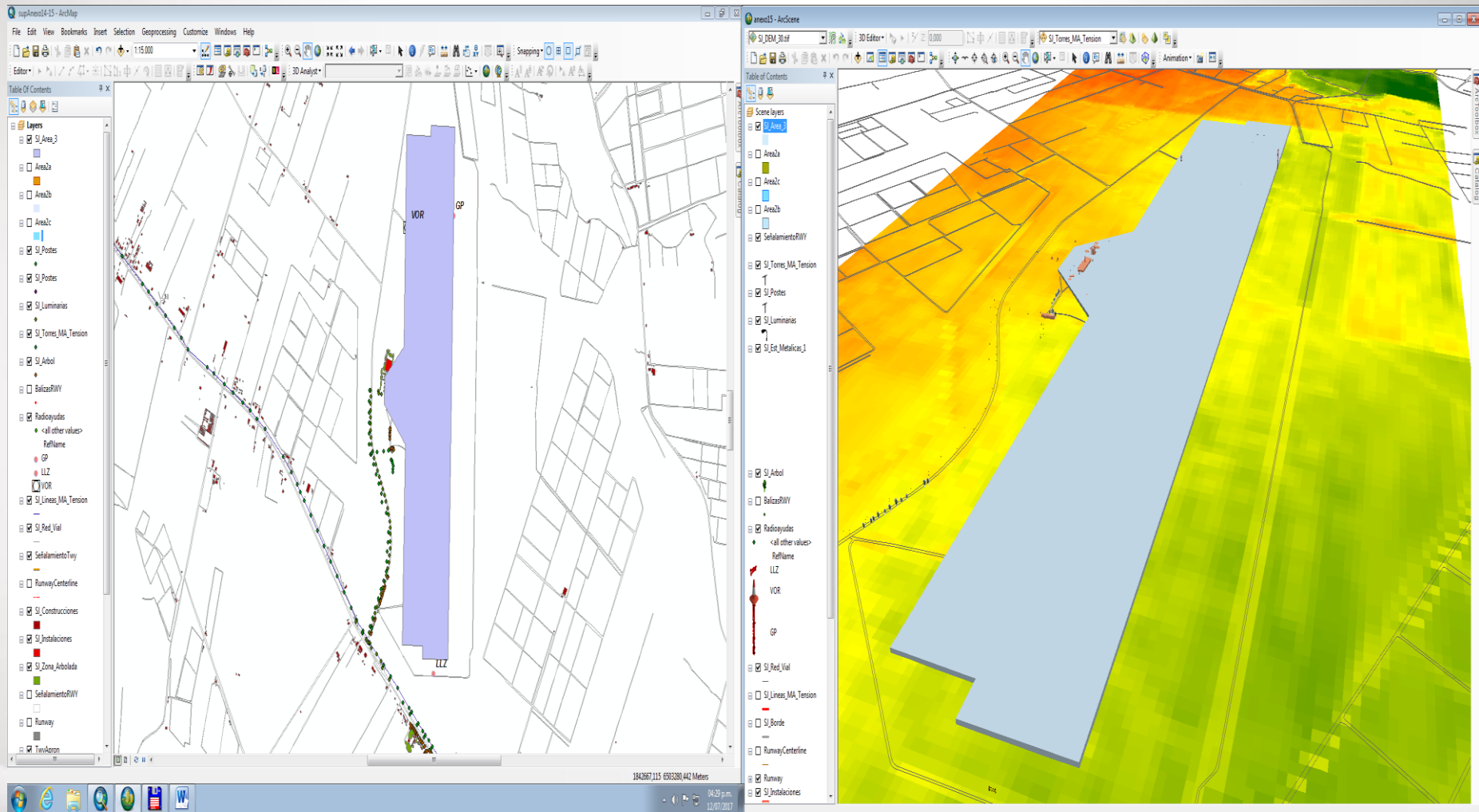
*Todo el terreno en la región de extensión espacial horizontal que se extiende **más de 0,5 metros por encima de la horizontal**.*

DNCTA

DIRECCIÓN NACIONAL CONTROL
DE TRÁNSITO AÉRO ARGENTINA

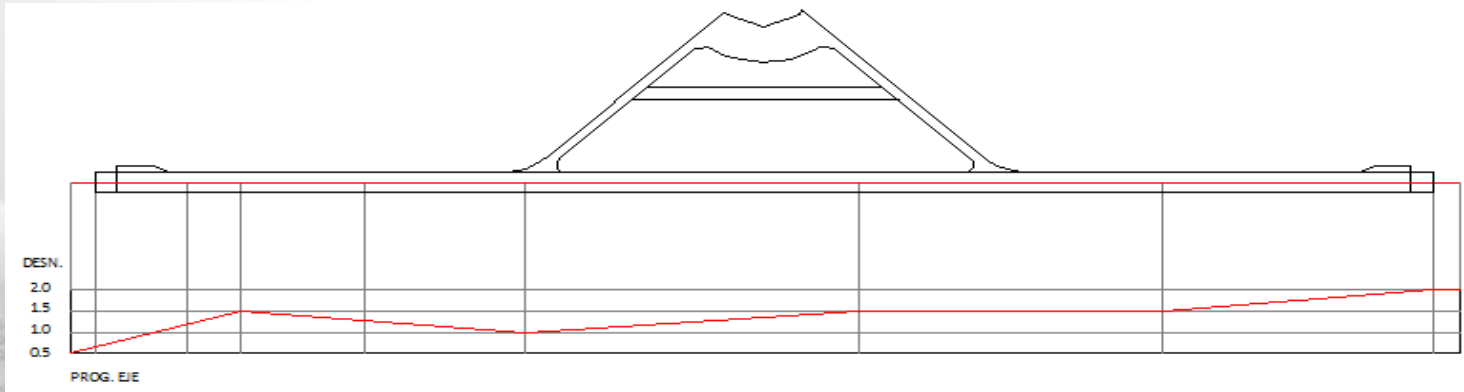
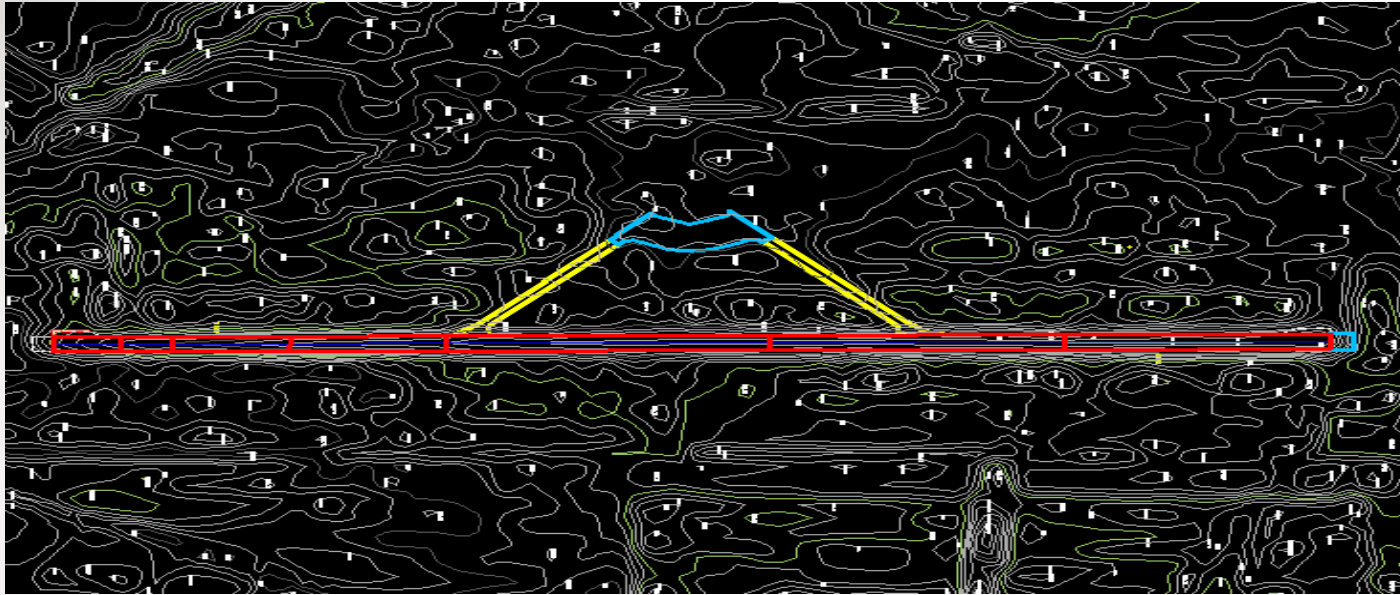
DATOS DE TERRENO AREA 3

AJUSTE AREA 2 Y 3



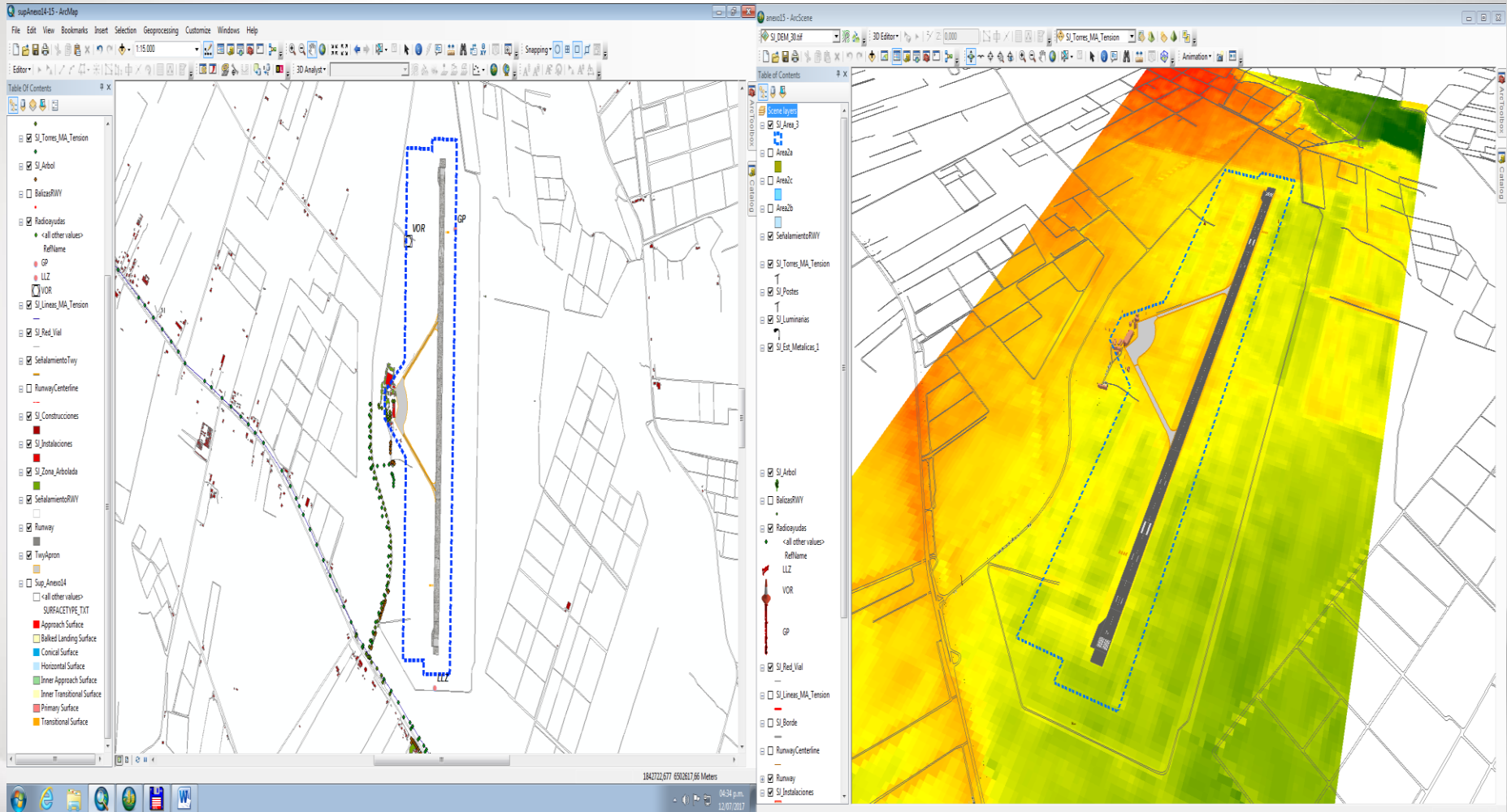
DATOS DE TERRENO AREA 3

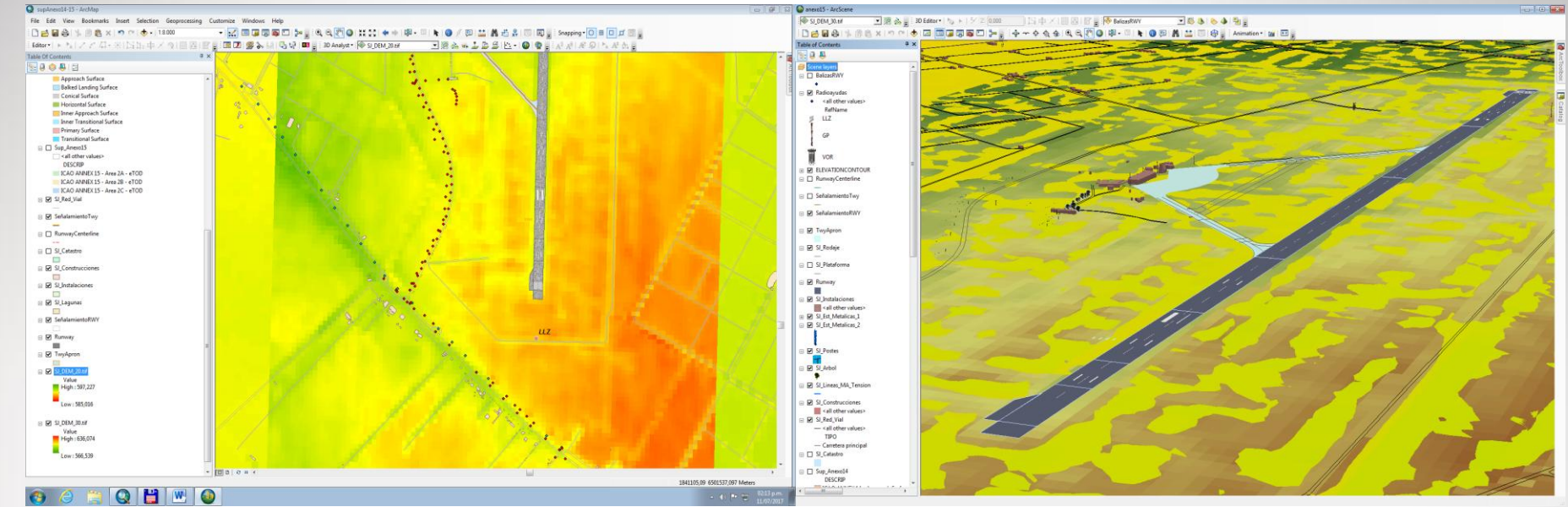
AJUSTE AREA 2 Y 3



DATOS DE TERRENO AREA 3

AJUSTE AREA 2 Y 3





DATOS DE TERRENO AREA 3

AJUSTE AREA 2 Y 3

REGLAS Y CARACTERISTICAS DE LAS TOMAS DE DATOS DE TERRENO Y OBSTACULOS

- DATOS DE TERRENO, REGLAS Y CARACTERISTICAS.
- DATOS DE TERRENO AREA 2.
- **DATOS DE OBSTACULOS, REGLAS Y CARACTERISTICAS.**
- DATOS DE OBSTACULOS AREA 2.
- DATOS CARTOGRAFICOS DE AERODROMOS.

DATOS DE OBSTACULOS, REGLAS Y CARACTERISTICAS

Anexo 14

“La finalidad de las especificaciones del presente capítulo es definir el espacio aéreo que debe mantenerse libre de obstáculos alrededor de los aeródromos para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de aviones previstas y evitar que los aeródromos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos en sus alrededores. Esto se logra mediante una serie de superficies limitadoras de obstáculos que marcan los límites hasta donde los objetos pueden proyectarse en el espacio aéreo.”

Doc. 8168 OPERACION DE AERONAVES - PROCEDIMIENTOS DE VUELO

*“Define algo acerca de una serie de superficies que no se deben penetrar o, si un objeto penetra la superficie, deba ser registrado como un obstáculo. La separación adecuada entre una aeronave **los obstáculos y el terreno deben ser proporcionadas directamente para el diseño del procedimiento de vuelo.**”*

DATOS DE OBSTACULOS, REGLAS Y CARACTERISTICAS

Definición de obstáculo (e-TOD) en el contexto de AIM.

“Todo objeto fijo (tanto de carácter temporal como permanente) o móvil, o parte del mismo, que penetra la superficie de obstáculos identificada o cuya altura sobre el nivel del suelo exceda una mínima definida.”

Atributos de datos de obstáculos.

Un obstáculo es un objeto individualmente identificado de extensión espacial limitada, representado por punto, línea o polígono.

DATOS DE OBSTACULOS, REGLAS Y CARACTERISTICAS

OBSTACULOS

FIJOS

MOVILES

PERMANENTES

TEMPORARIOS

DNCTA

DIRECCIÓN NACIONAL CONTROL
DE TRÁNSITO AÉREO ARGENTINA

DATOS DE OBSTACULOS, REGLAS Y CARACTERISTICAS

3.7.6 Tabla A8-2 “Requisitos numéricos de los datos sobre obstáculos”

	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
<i>Exactitud vertical</i>	30m	3m	0.5m	1m
<i>Resolución vertical</i>	1m	0.1m	0.01m	0.1m
<i>Exactitud horizontal</i>	50m	5m	0.5m	2.5m
<i>Nivel de confianza</i>	90%	90%	90%	90%
<i>Nivel de integridad de clasificación de los datos</i>	Ordinaria 1×10^{-3}	esencial 1×10^{-5}	Esencial 1×10^{-5}	Esencial 1×10^{-5}
<i>Período de mantenimiento</i>	Según sea necesario	Según sea necesario	Según sea necesario	Según sea necesario

	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
<i>Resolución horizontal</i>	1m	0.1m	0.01m	0.01m

3.7.8 Tabla A8-4 "Atributos de los obstáculos"

Atributos de los obstáculos	Obligatorio/Optativo
Area de cobertura	Obligatorio
Identificador del originador de datos	Obligatorio
Identificador del obstáculo	Obligatorio
Exactitud horizontal	Obligatorio
Nivel de confianza horizontal	Obligatorio
Posición horizontal	Obligatorio
Resolución horizontal	Obligatorio
Extensión horizontal	Obligatorio
Sistema de referencia horizontal	Obligatorio
Elevación	Obligatorio
Altura	Optativo
Exactitud vertical	Obligatorio
Nivel de confianza vertical	Obligatorio
Referencia de elevación	Obligatorio
Resolución vertical	Obligatorio
Sistema de referencia vertical	Obligatorio
Tipo del obstáculo	Obligatorio
Tipo de geometría	Obligatorio
Integridad	Obligatorio
Marcación de la fecha y la hora	Obligatorio
Unidad de medición utilizada	Obligatorio
Operaciones	Optativo
Efectividad	Optativo
Iluminación	Obligatorio
Señales	Obligatorio

DNCTA

DIRECCIÓN NACIONAL CONTROL
DE TRÁNSITO AÉREO ARGENTINA

Reglas de captura de características

- a) Los objetos lineales deben ser segmentados si la extensión vertical (altura) excede la exactitud vertical
- b) Los objetos poligonales – techos planos deben ser separados como objetos de partes múltiples si la distancia vertical entre las dos superficies de techos excede la exactitud vertical.
- c) Los objetos cónicos – vistos desde arriba, el objeto es representado como un punto, mientras que el plano cruzando es representado como un círculo.
- d) Si la marca cambia con la altura, de tal forma que la marca horizontal requiere una geometría diferente, y la altura de un objeto montado excede la exactitud vertical, debe ser aplicada la segmentación. Esto puede llevar a las situaciones siguientes;
 - a. Punto en línea: antena sobre mástil, asta de bandera sobre pared;
 - b. Punto en superficie: antena montada en techo;
 - c. Línea en superficie: cartelera encima de edificio.

Las primeras dos reglas son bastante simples de adoptar porque solamente la solución aproximada necesita ser comparada a un modelo de superficie. La tercera, para objetos cónicos (c)), requiere la estructura para ser “segmentada” horizontalmente basada en el tamaño máximo de la huella permitida para la geometría inicial. Esto puede resultar en un número de segmentos apilados uno encima del otro.

DATOS DE OBSTACULOS, REGLAS Y CARACTERISTICAS

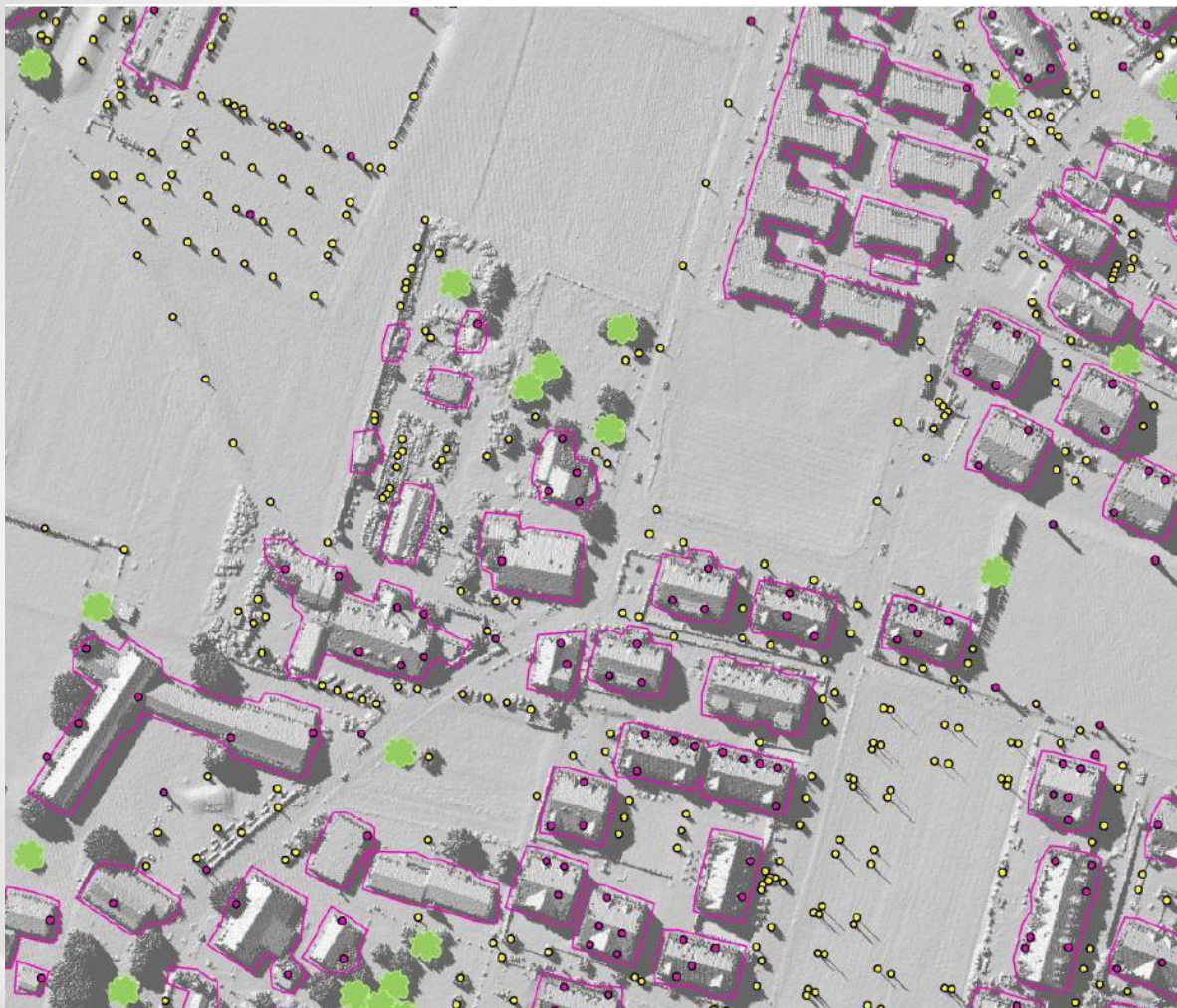


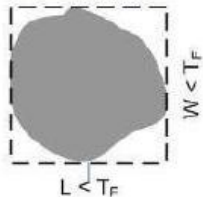
Figura 48: Obstáculos extraídos completamente automatizados (Fuente [Referencia 24])

DATOS DE OBSTACULOS, REGLAS Y CARACTERISTICAS

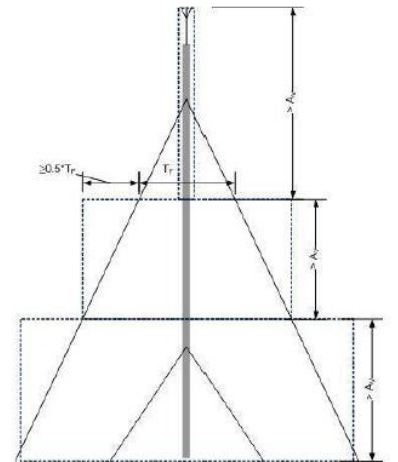
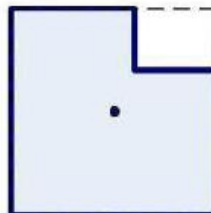
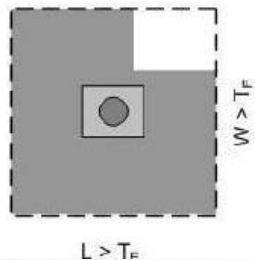
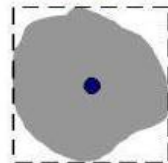
Manual de datos electrónicos de terreno y obstáculos



Huella cuadro delimitador



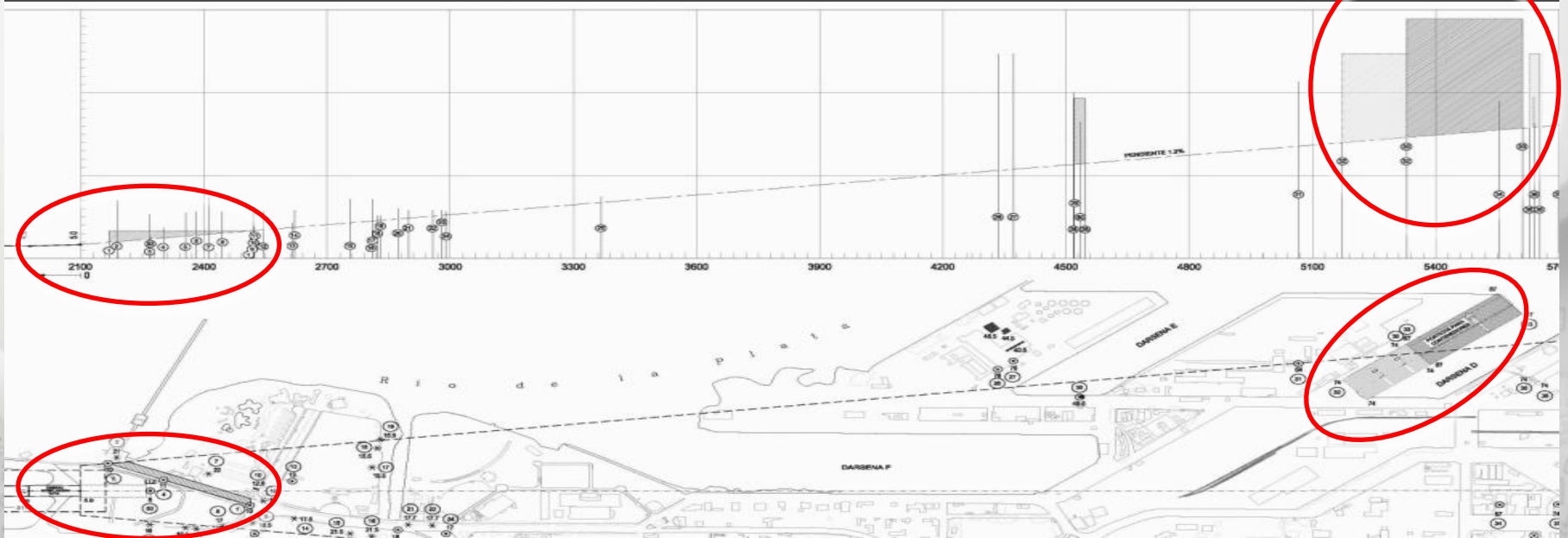
Representación geométrica

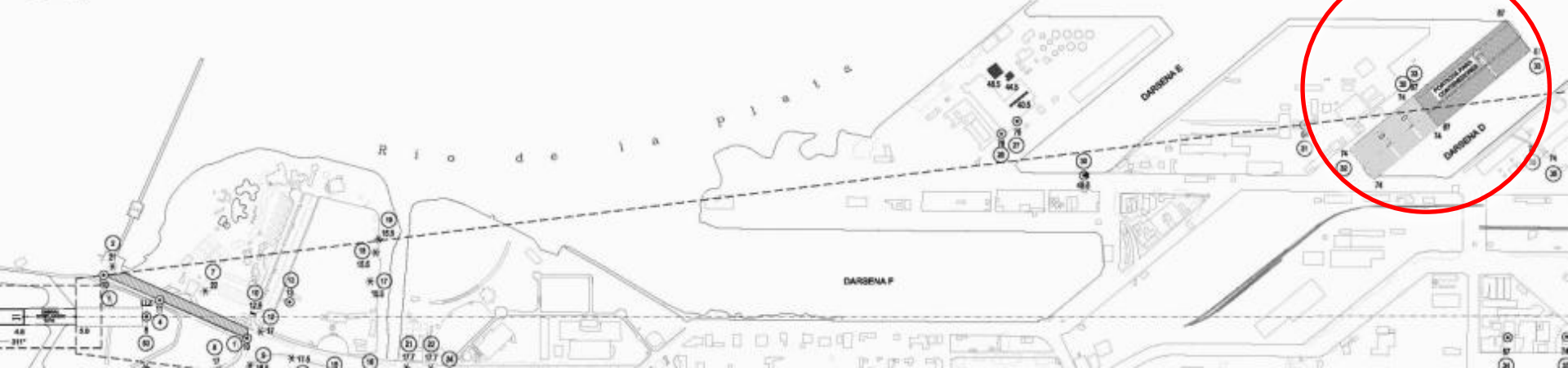
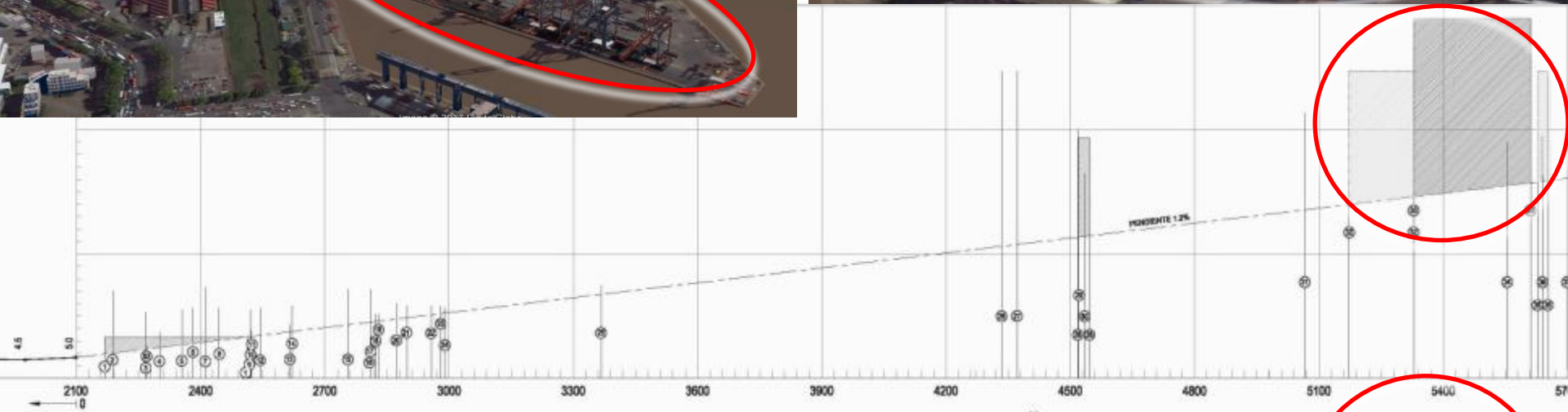


DATOS DE OBSTACULOS, REGLAS Y CARACTERISTICAS

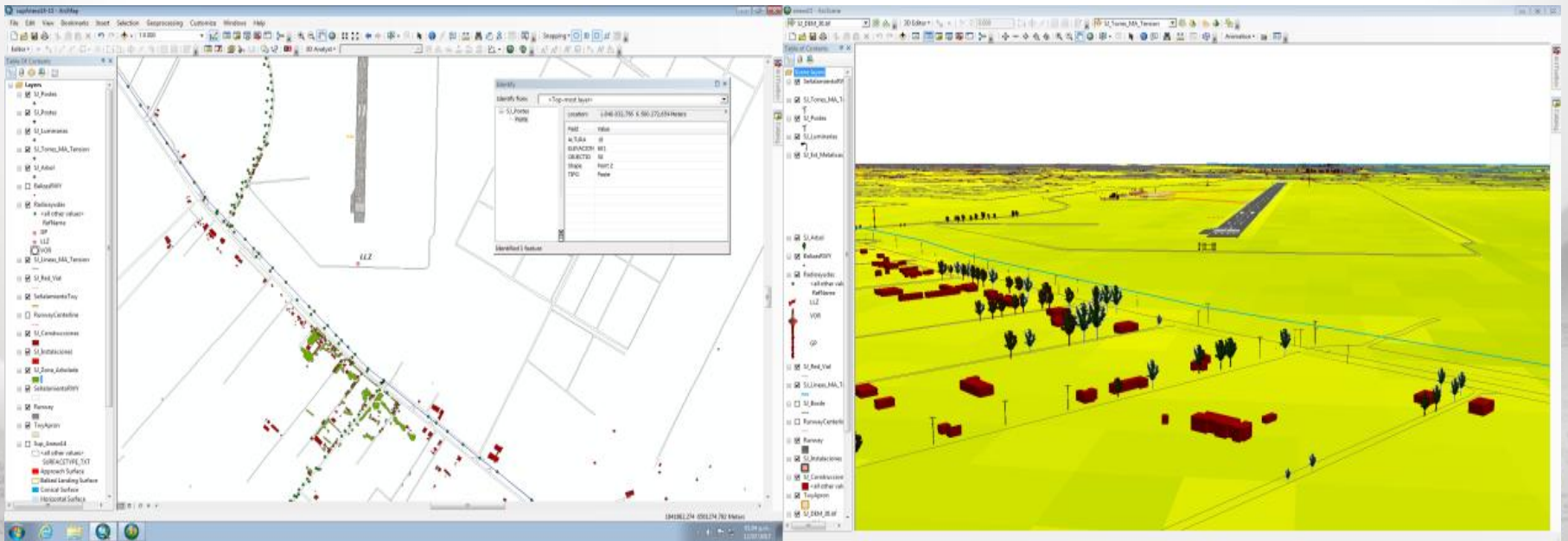
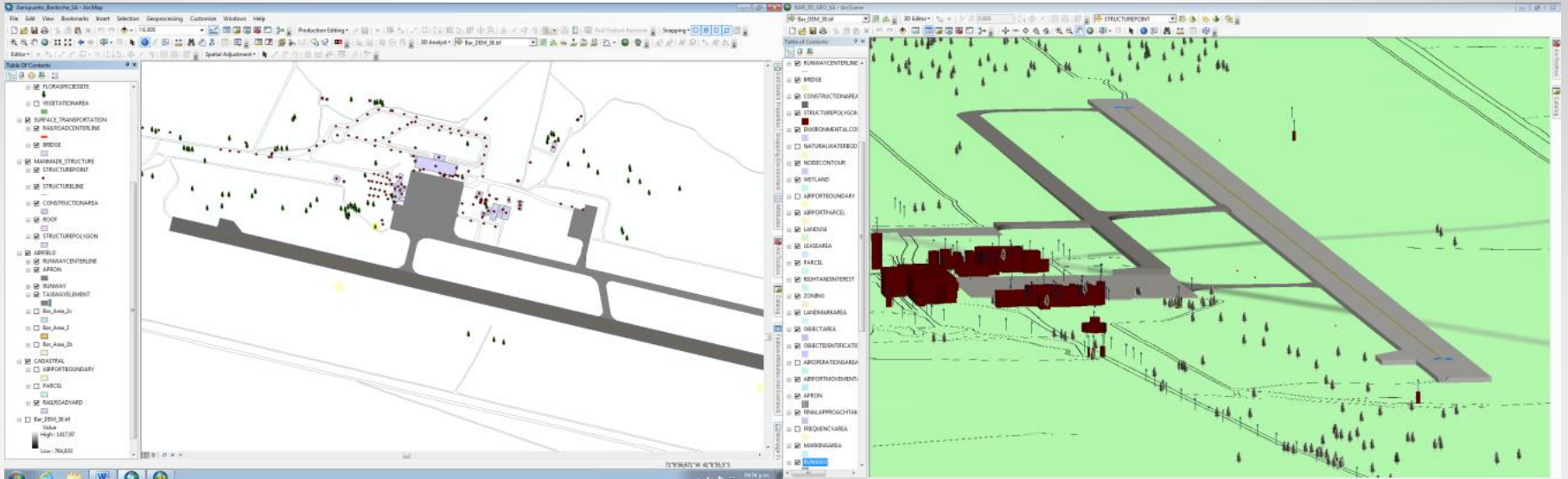


PLANO DE OBSTACULOS DE AERODROMOS - OACI
TIPO A (LIMITACIONES DE UTILIZACION)

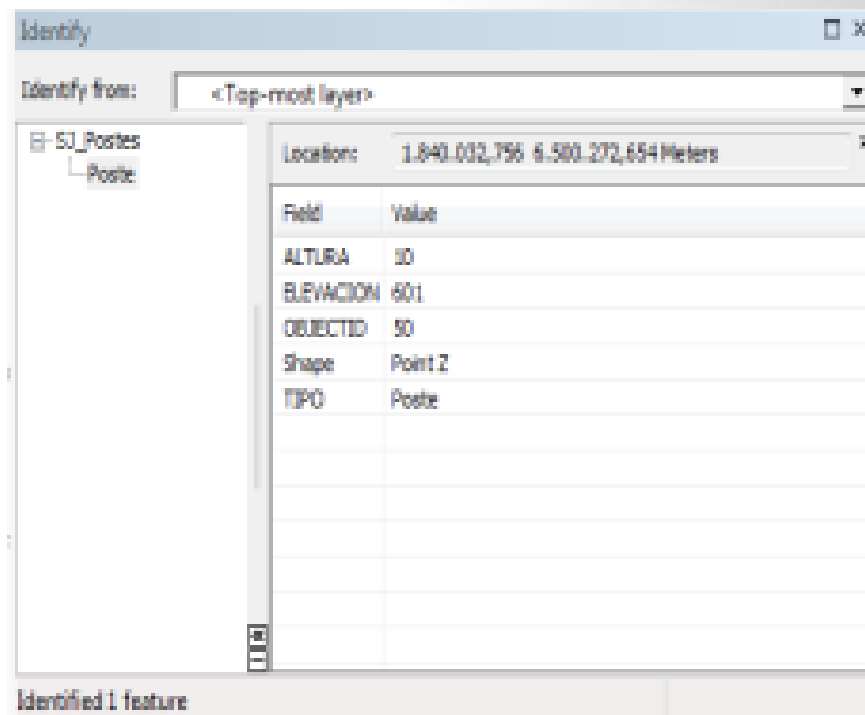
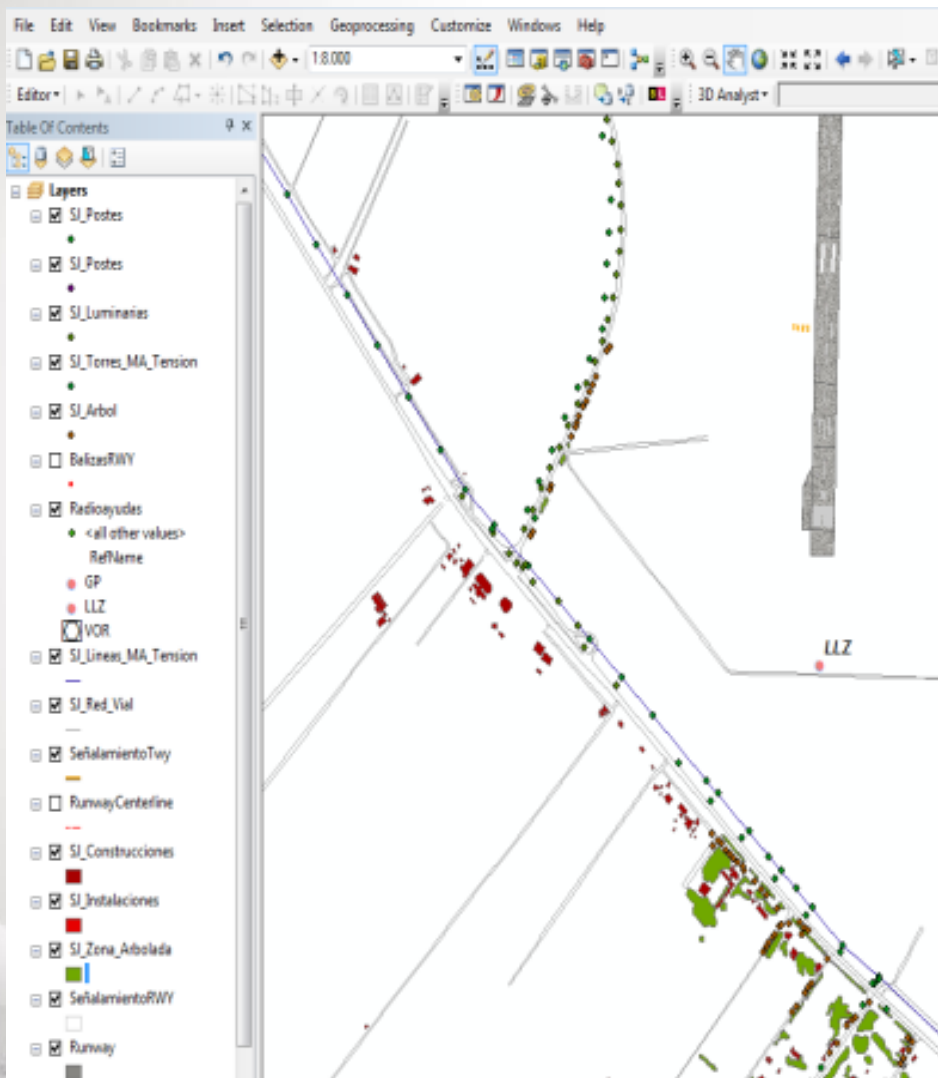




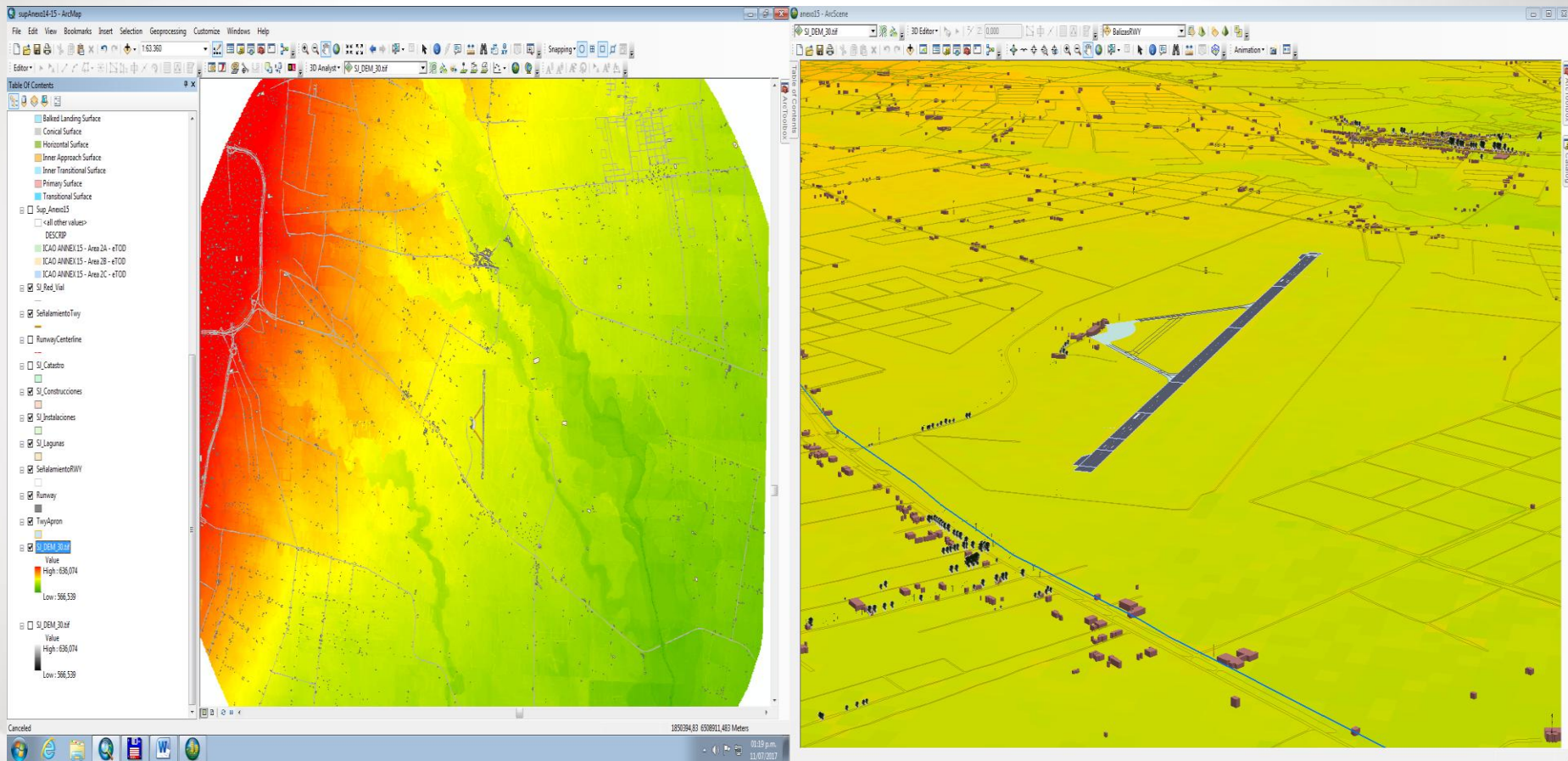
DATOS DE OBSTACULOS, REGLAS Y CARACTERISTICAS



DATOS DE OBSTACULOS, REGLAS Y CARACTERISTICAS



DATOS DE OBSTACULOS, REGLAS Y CARACTERISTICAS



REGLAS Y CARACTERISTICAS DE LAS TOMAS DE DATOS DE TERRENO Y OBSTACULOS

- DATOS DE TERRENO, REGLAS Y CARACTERISTICAS.
- DATOS DE TERRENO AREA 2.
- DATOS DE OBSTACULOS, REGLAS Y CARACTERISTICAS.
- **DATOS DE OBSTACULOS AREA 2.**
- DATOS CARTOGRAFICOS DE AERODROMOS.

DATOS DE OBSTACULOS AREA 2

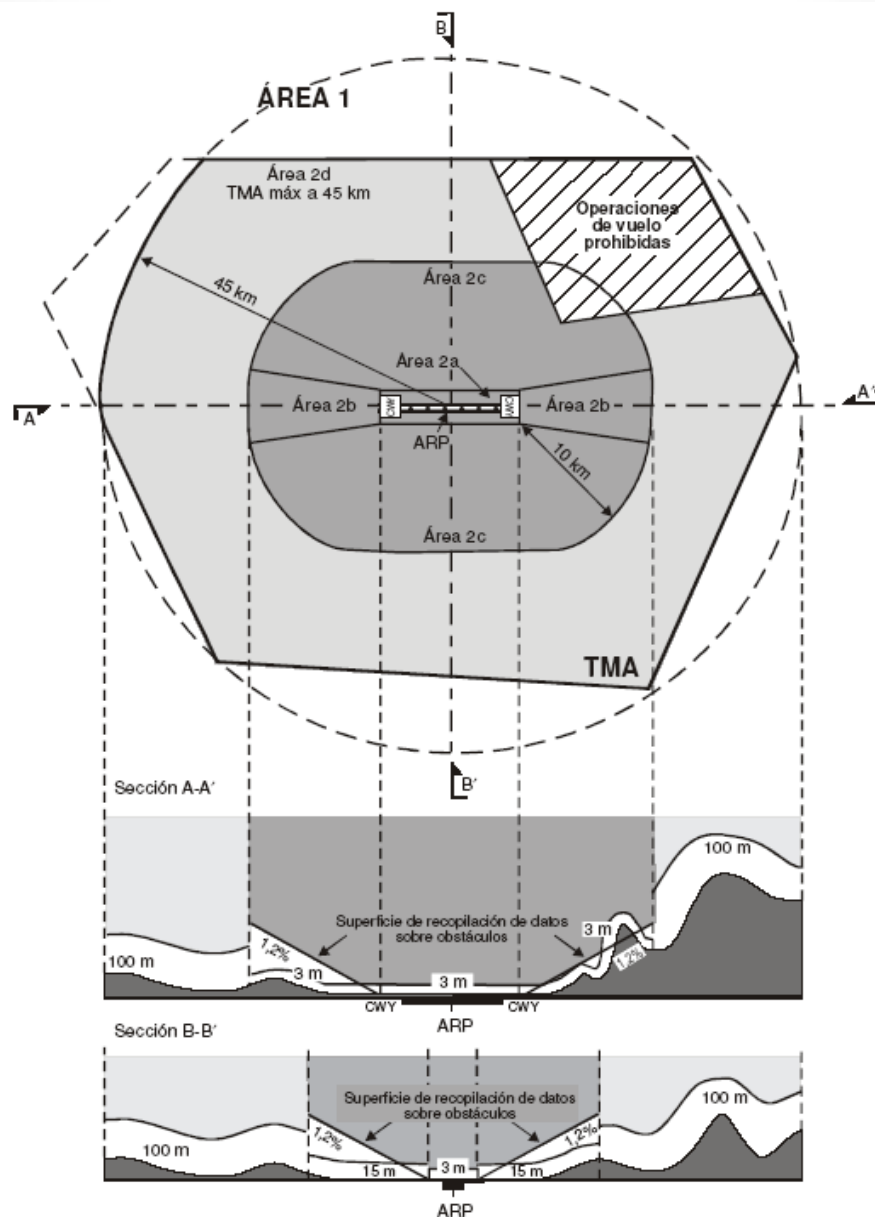
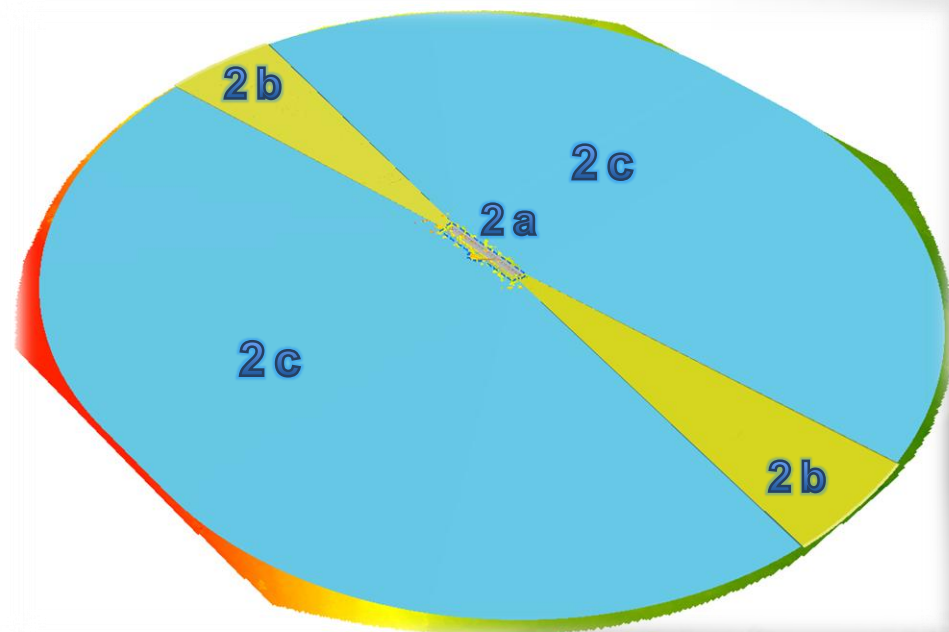
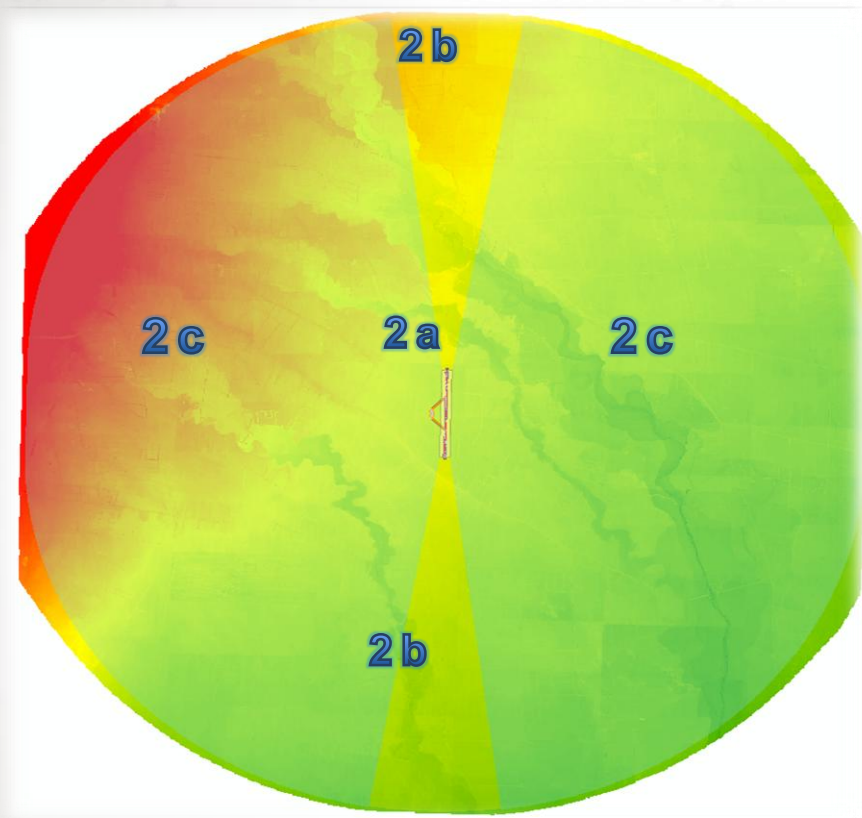


Figura A8-2. Superficies de recopilación de datos sobre obstáculos — Área 1 y Área 2

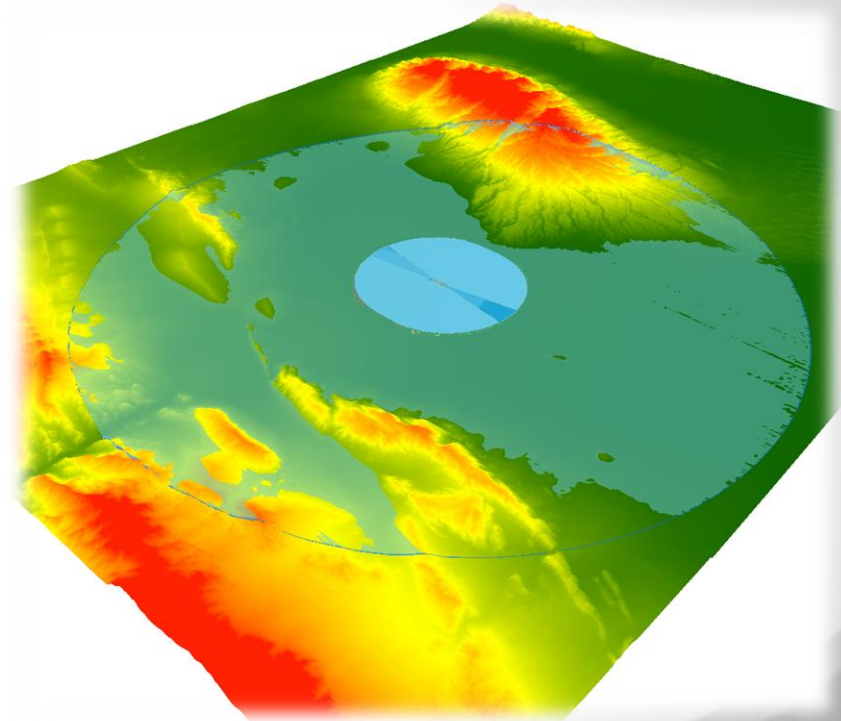
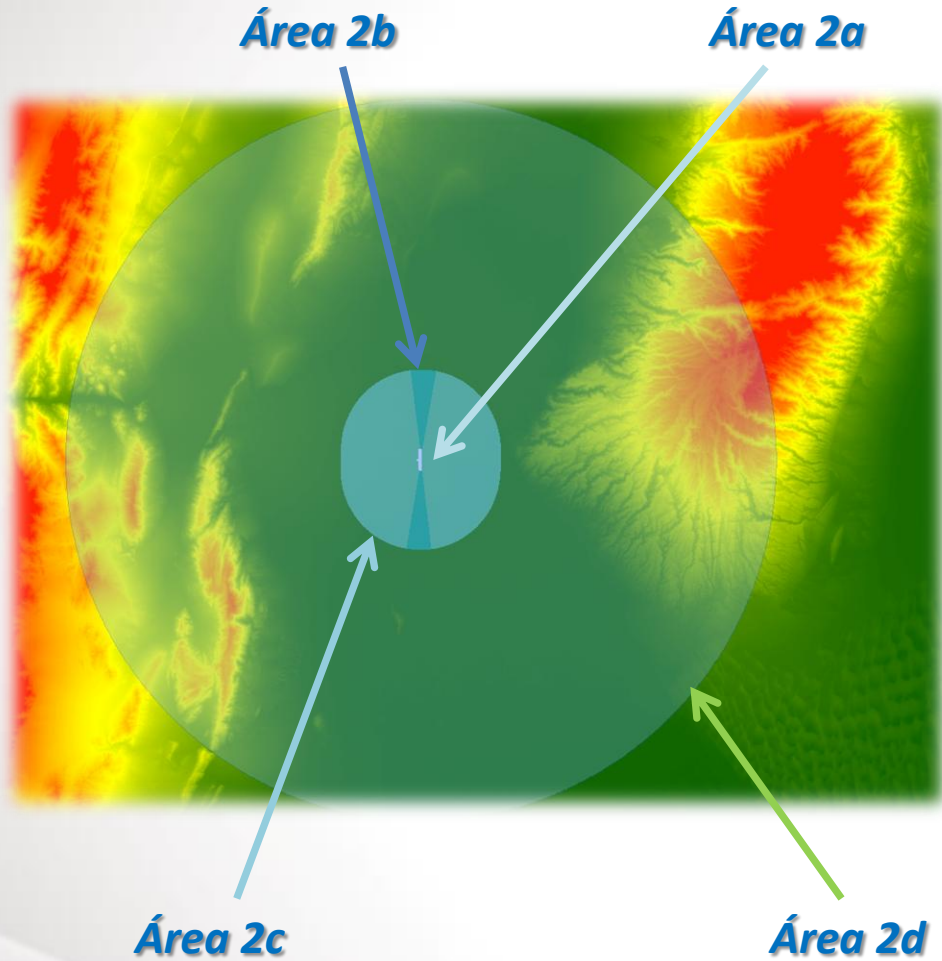
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2

ÁREA	COBERTURA	OBSTÁCULOS			TERRENO			
		DATOS	EXACTITUD	RESOLUCIÓN	DATOS	EXACTITUD	RESOLUCIÓN	
1	Todo el Estado	Alt: + 100m sobre el nivel del terreno	Vert: 30m Horiz: 50m	1m	30m	Vert: 30m Horiz: 50m	1m	
2	a	Franja Zona libre de obstáculos	> 3m sobre el nivel de RWY	Vert: 3m Horiz: 5m	0,10m	3m / 5m	Vert: 3m Horiz: 5m	0,10m
	b	Long. 10 km Diverg: 15% a partir del Área 2a	Objetos sobre 1,2% pend. aprox.					
	c	Hipódromo 10 km y aproximación a partir del Área 2A/2B	> 3m sobre nivel del terreno					
	d	45 km Radio o TMA si es > a partir de 2C	>100m sobre nivel del terreno					
3	90m c/ lado del eje de RWY 50m de borde de TWY y plataforma	> 0,5m sobre RWY TWY y Plat.	Vert: 0,5m Horiz: 0,5m	0,01m	0,5m	Vert: 0,5m Horiz: 0,5m	0,01m	
4	Para RWY aprox CAT II/III (solo EZE) 900m sobre el eje 60m c/lado	> 1m	Vert: 1m Horiz: 2,5m	0,10m	1m	Vert: 1m Horiz: 2,5m	0,10m	

DATOS DE OBSTACULOS AREAS 2a, 2b, 2c.



DATOS DE OBSTACULOS AREAS 2a, 2b, 2c, 2d



DATOS DE OBSTACULOS AREA 2a

ÁREA 2a:

Área rectangular alrededor de una pista, que comprende la franja de pista y toda zona libre de obstáculos.

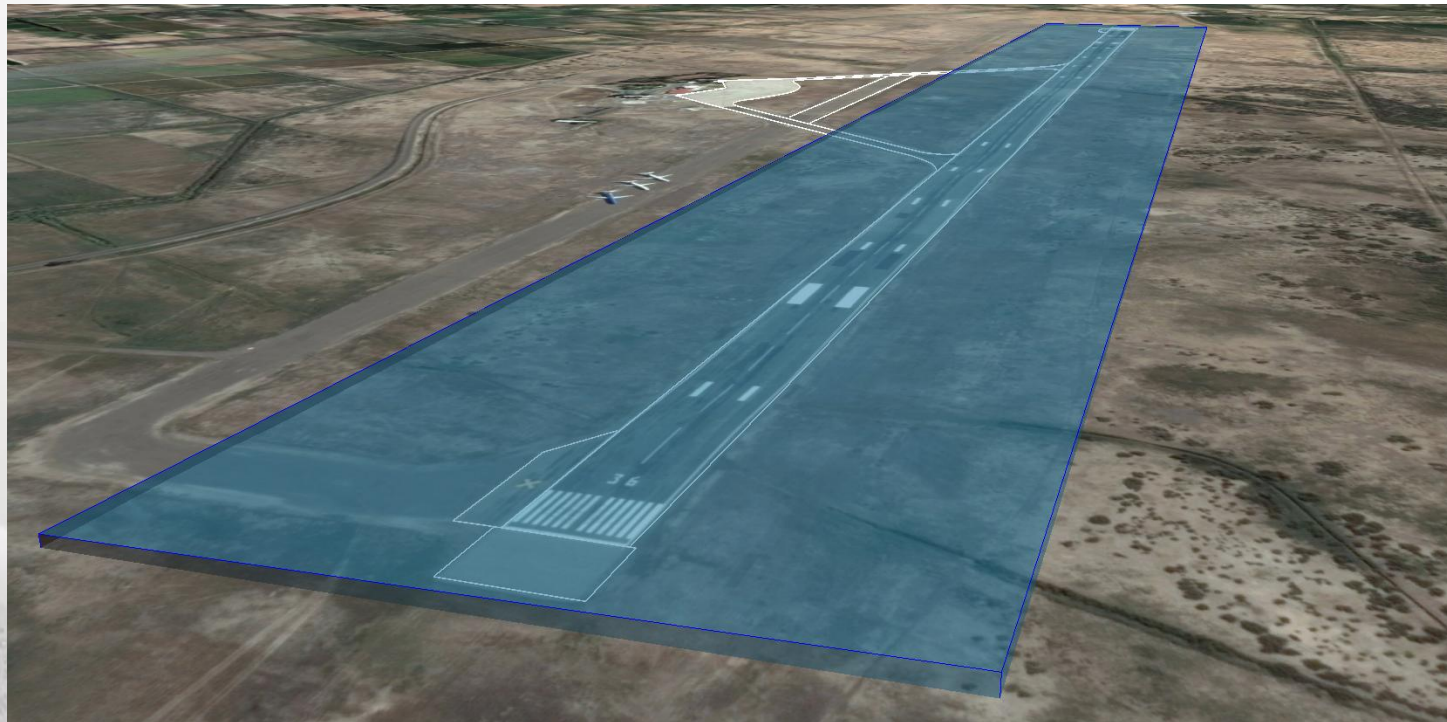
Recopilación de datos sobre obstáculos:

Altura de 3 (tres) metros por encima de la elevación de la pista a lo largo del eje de pista, y para las partes relacionadas con una zona libre de obstáculos, si la hubiere, a la elevación del extremo de pista más próximo.

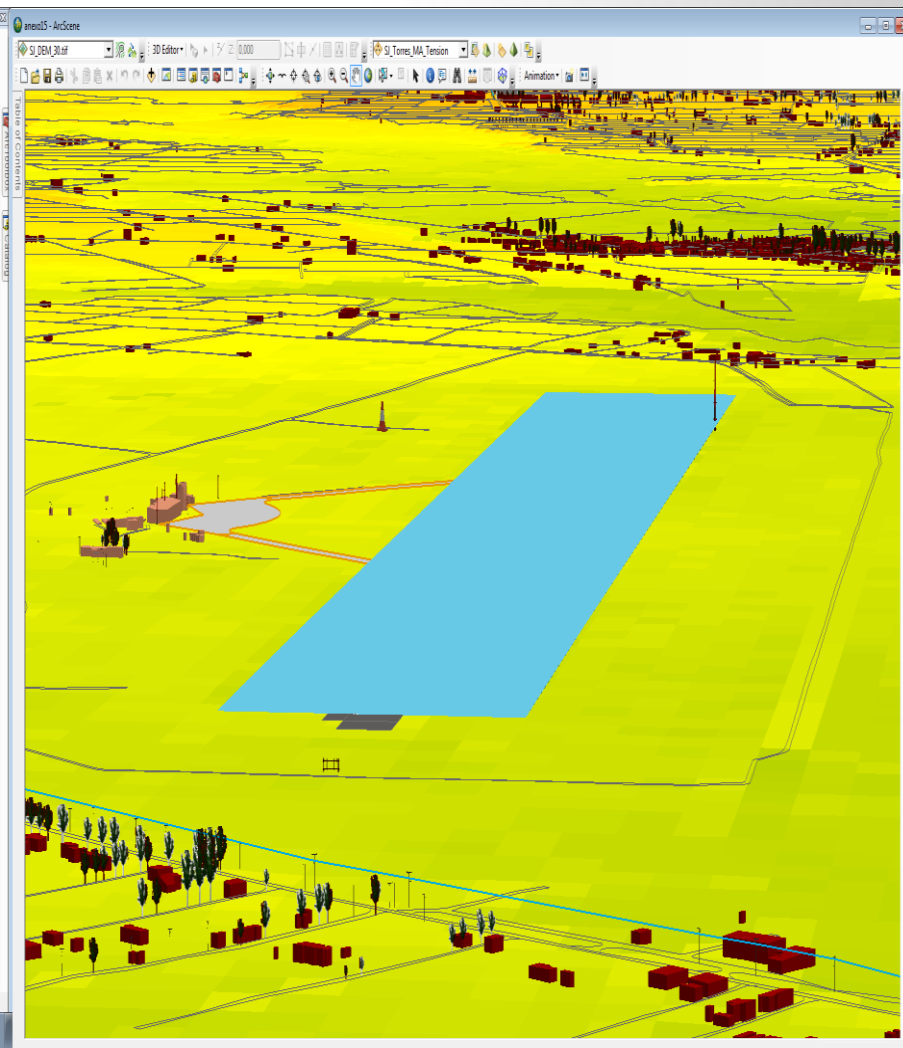
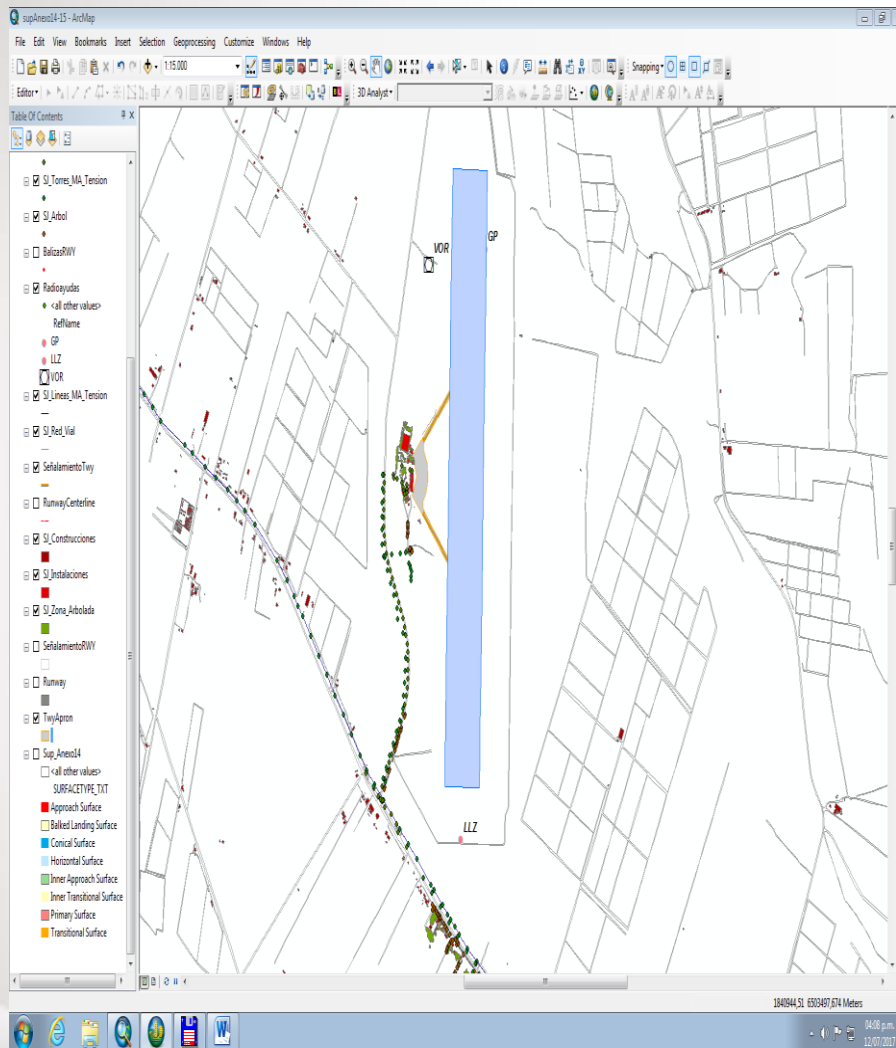
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2a

ÁREA	COBERTURA	OBSTÁCULOS			TERRENO			
		DATOS	EXACTITUD	RESOLUCIÓN	DATOS	EXACTITUD	RESOLUCIÓN	
1	Todo el Estado	Alt: + 100m sobre el nivel del terreno	Vert: 30m Horiz: 50m	1m	30m	Vert: 30m Horiz: 50m	1m	
2	a	Franja Zona libre de obstáculos	Vert: 3m Horiz: 5m	0,10m	3m / 5m	Vert: 3m Horiz: 5m	0,10m	
	b	Long. 10 km Diverg: 15% a partir del Área 2a						Objetos sobre 1,2% pend. aprox.
	c	Hipódromo 10 km y aproximación a partir del Área 2A/2B						> 3m sobre nivel del terreno
	d	45 km Radio o TMA si es > a partir de 2C						>100m sobre nivel del terreno
3	90m c/ lado del eje de RWY 50m de borde de TWY y plataforma	> 0,5m sobre RWY TWY y Plat.	Vert: 0,5m Horiz: 0,5m	0,01m	0,5m	Vert: 0,5m Horiz: 0,5m	0,01m	
4	Para RWY aprox CAT II/III (solo EZE) 900m sobre el eje 60m c/lado	> 1m	Vert: 1m Horiz: 2,5m	0,10m	1m	Vert: 1m Horiz: 2,5m	0,10m	

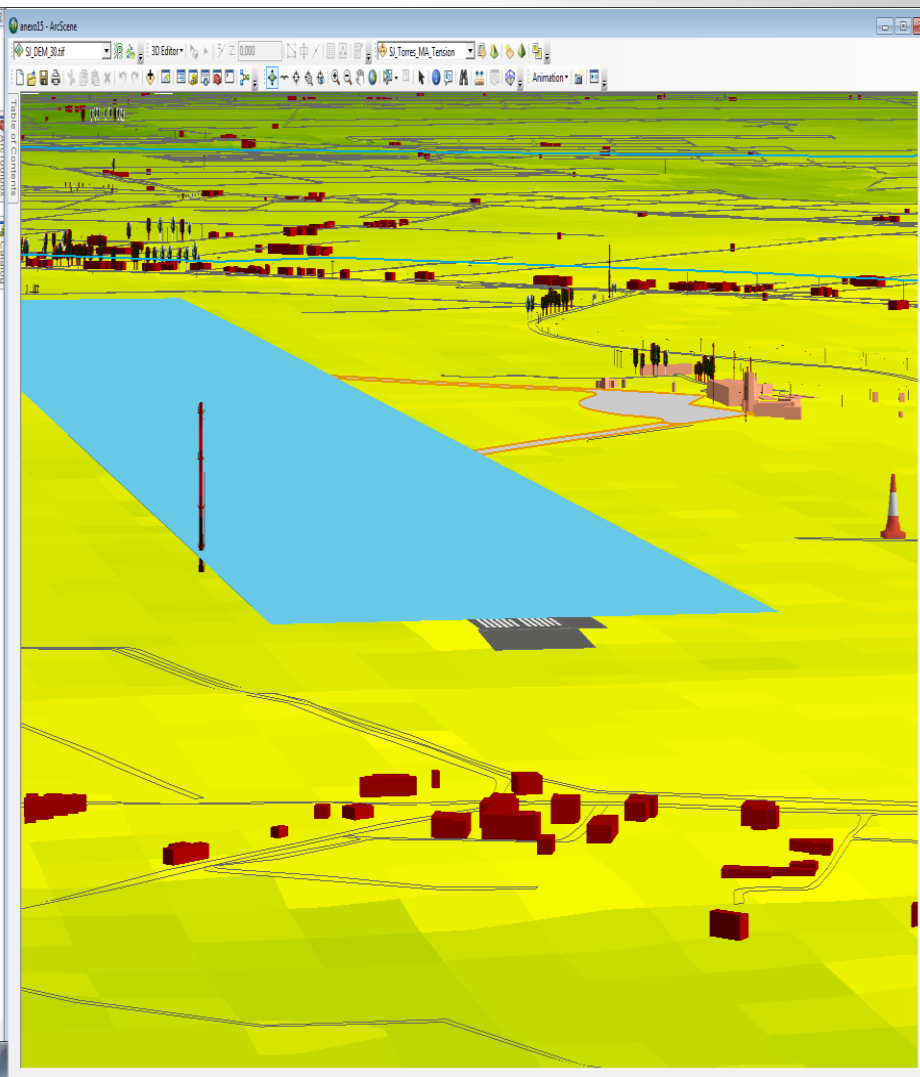
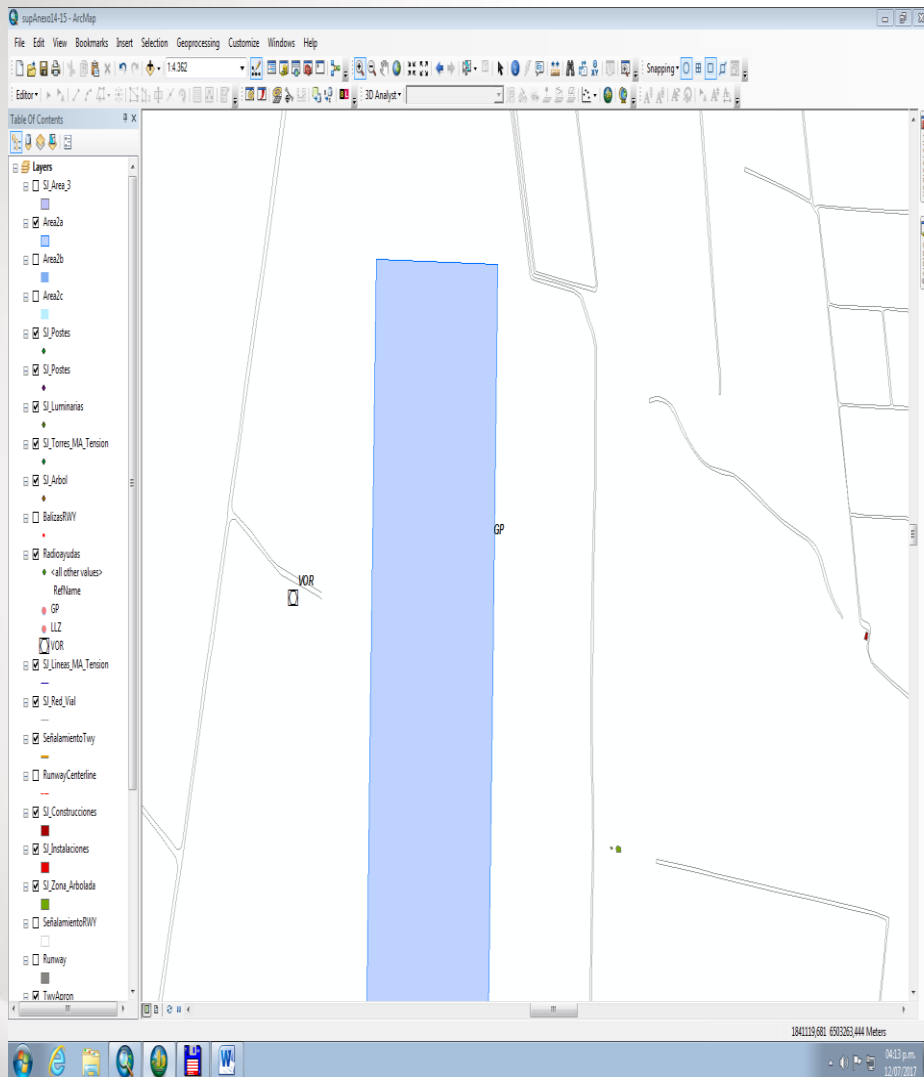
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2a



DATOS DE OBSTACULOS AREA 2a



DATOS DE OBSTACULOS AREA 2a



DATOS DE OBSTACULOS AREA 2b

ÁREA 2b:

Área que se extiende a partir de los extremos del Área 2a en la dirección de salida, con una longitud de 10 km y un ensanchamiento del 15% a cada lado.

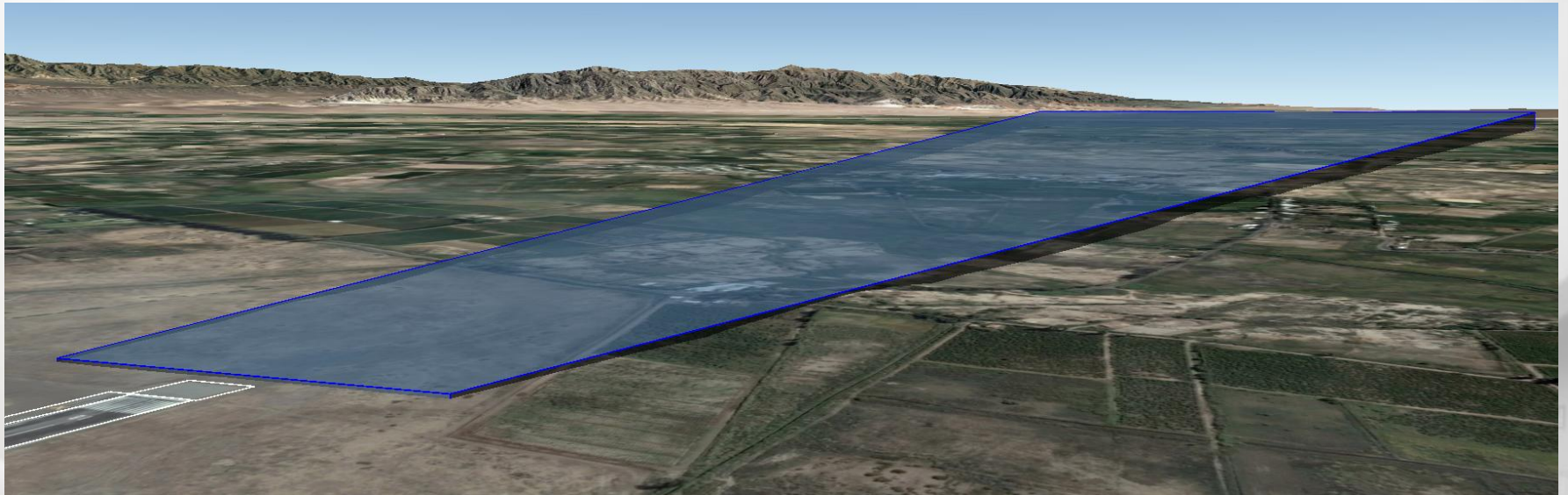
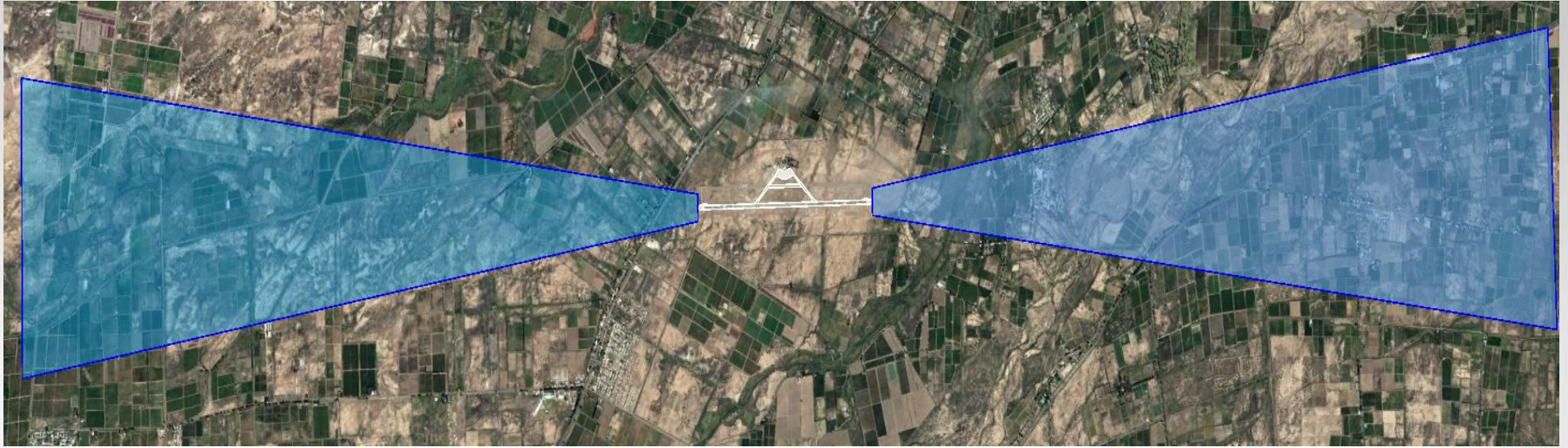
Recopilación de datos de obstáculos:

Pendiente de 1,2% que se extiende a partir de los extremos del Área 2a

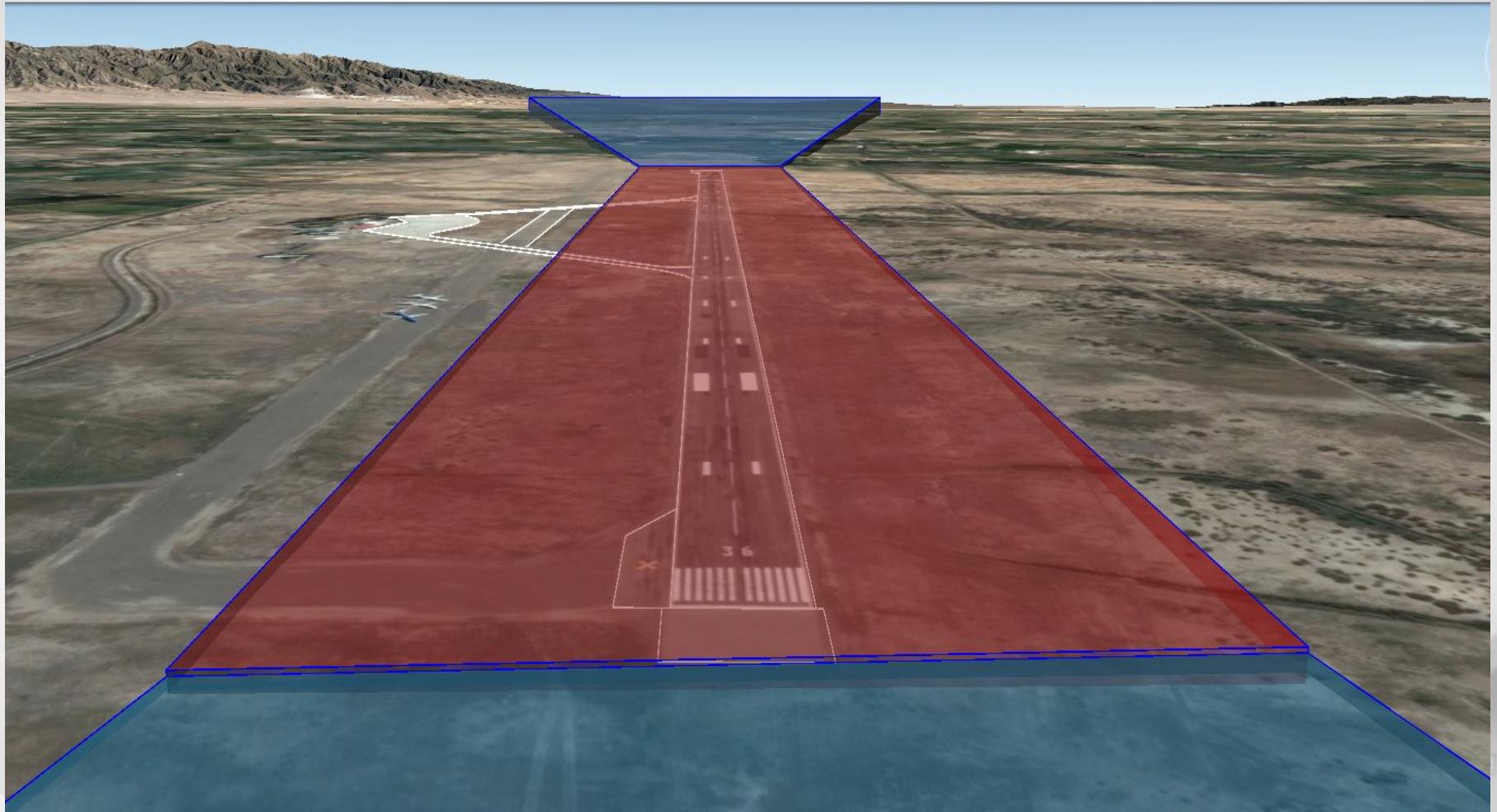
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2b

ÁREA	COBERTURA	OBSTÁCULOS			TERRENO		
		DATOS	EXACTITUD	RESOLUCIÓN	DATOS	EXACTITUD	RESOLUCIÓN
1	Todo el Estado	Alt: + 100m sobre el nivel del terreno	Vert: 30m Horiz: 50m	1m	30m	Vert: 30m Horiz: 50m	1m
2	a	Franja Zona libre de obstáculos	> 3m sobre el nivel de RWY	0,10m	3m / 5m	Vert: 3m Horiz: 5m	0,10m
	b	Long. 10 km Diverg: 15% a partir del Área 2a	Objetos sobre 1,2% pend. aprox.				
	c	Hipódromo 10 km y aproximación a partir del Área 2A/2B	> 3m sobre nivel del terreno				
	d	45 km Radio o TMA si es > a partir de 2C	>100m sobre nivel del terreno		> 120m sobre nivel de RWY		
3	90m c/ lado del eje de RWY 50m de borde de TWY y plataforma	> 0,5m sobre RWY TWY y Plat.	Vert: 0,5m Horiz: 0,5m	0,01m	0,5m	Vert: 0,5m Horiz: 0,5m	0,01m
4	Para RWY aprox CAT II/III (solo EZE) 900m sobre el eje 60m c/lado	> 1m	Vert: 1m Horiz: 2,5m	0,10m	1m	Vert: 1m Horiz: 2,5m	0,10m

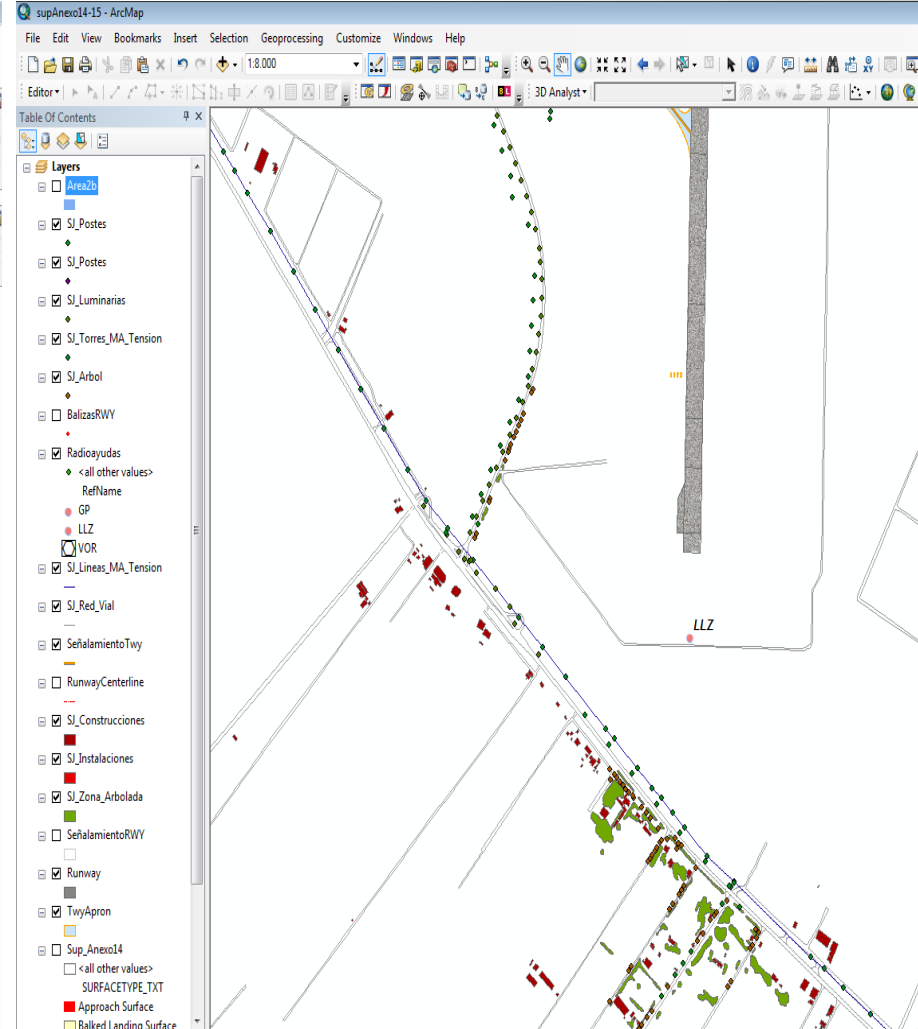
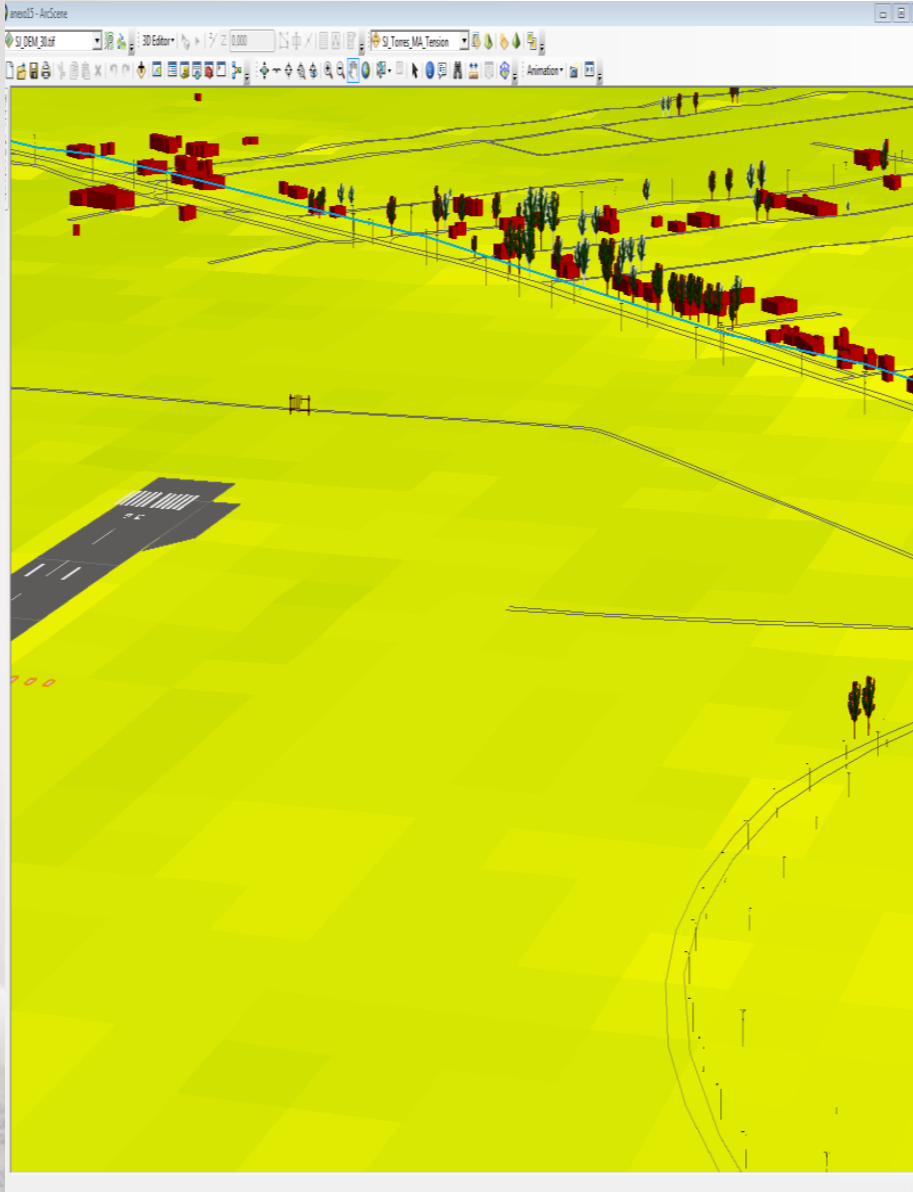
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2b



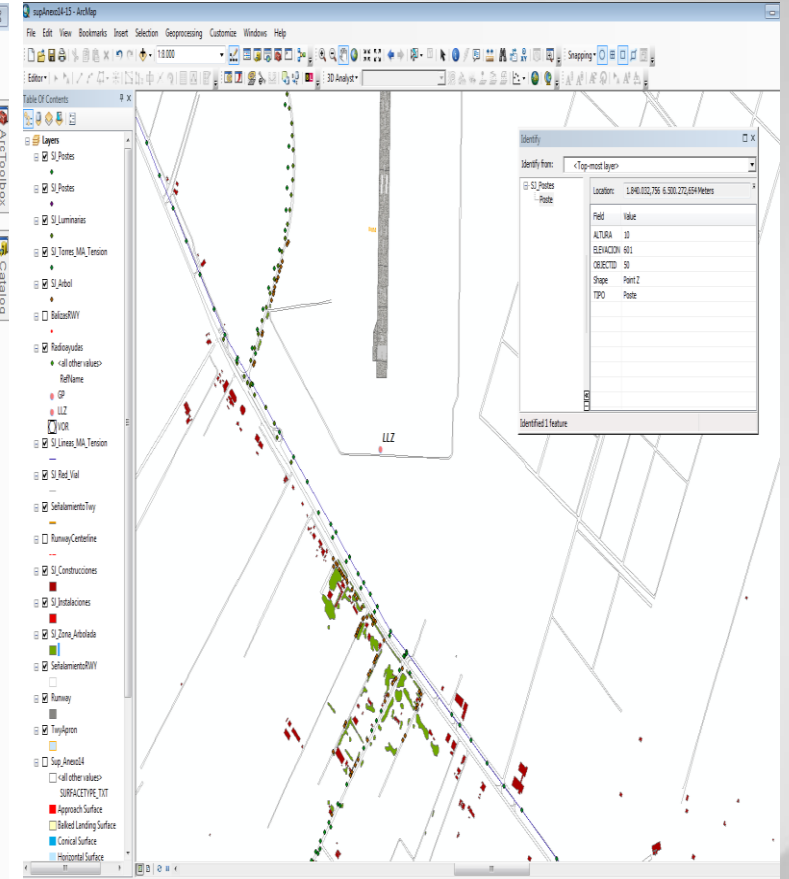
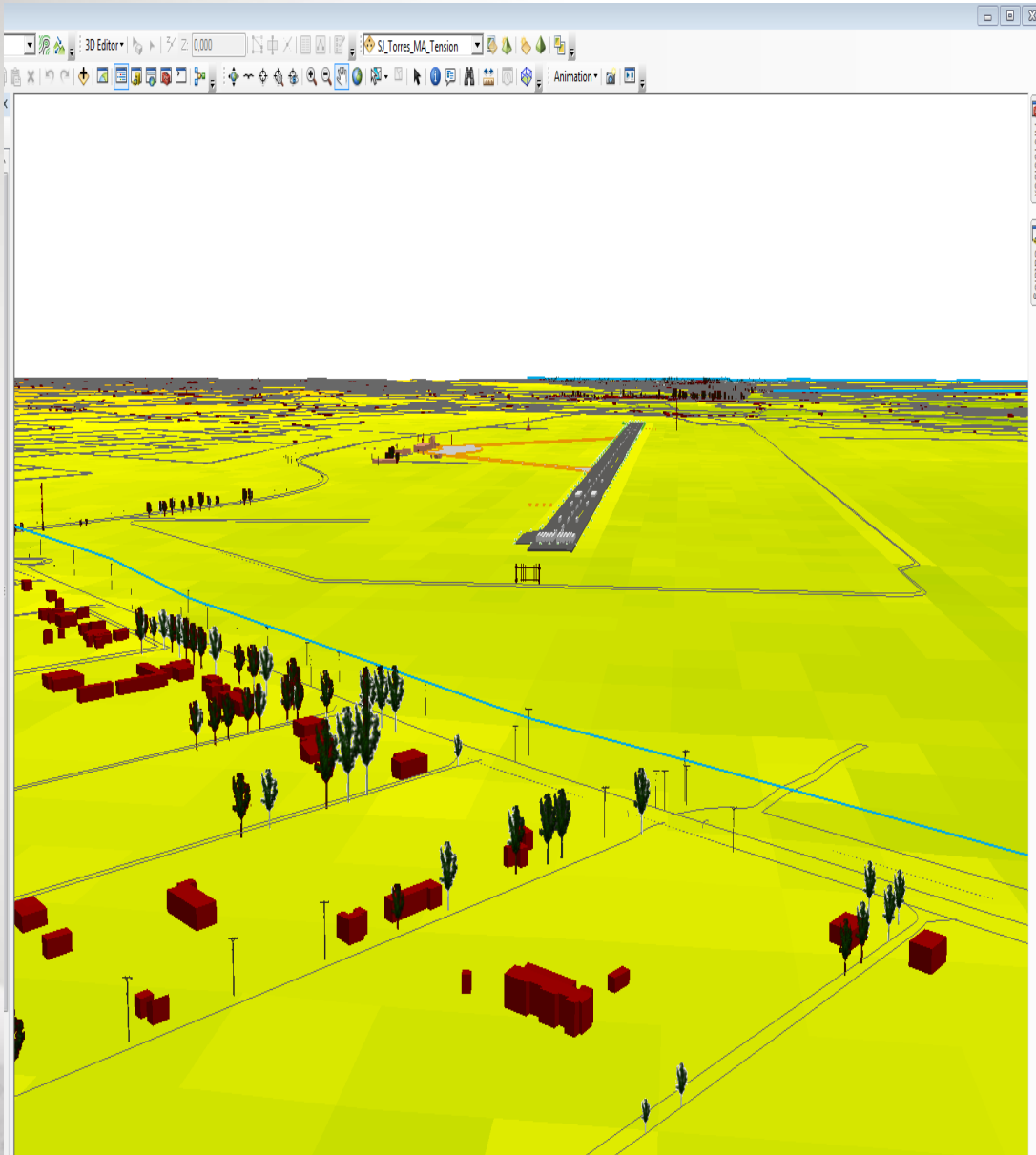
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2b



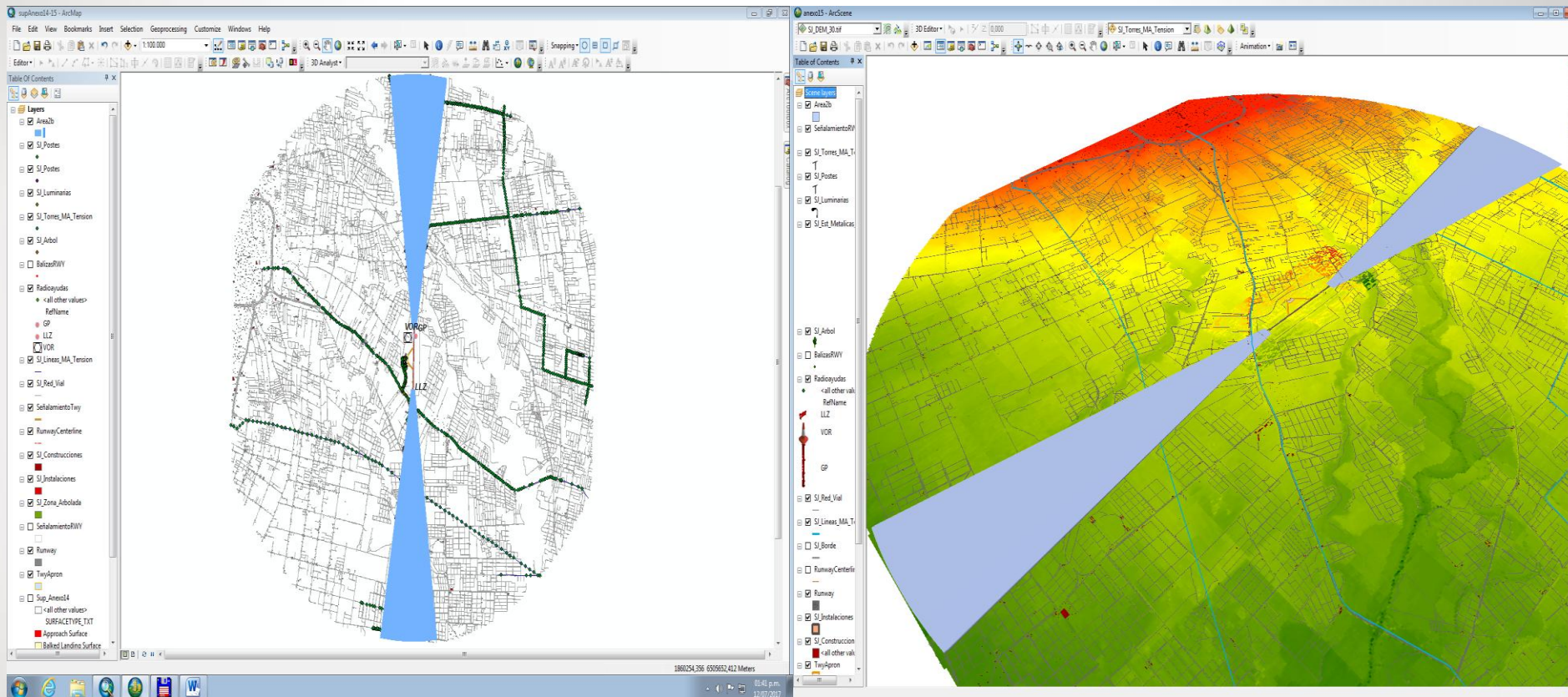
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2b



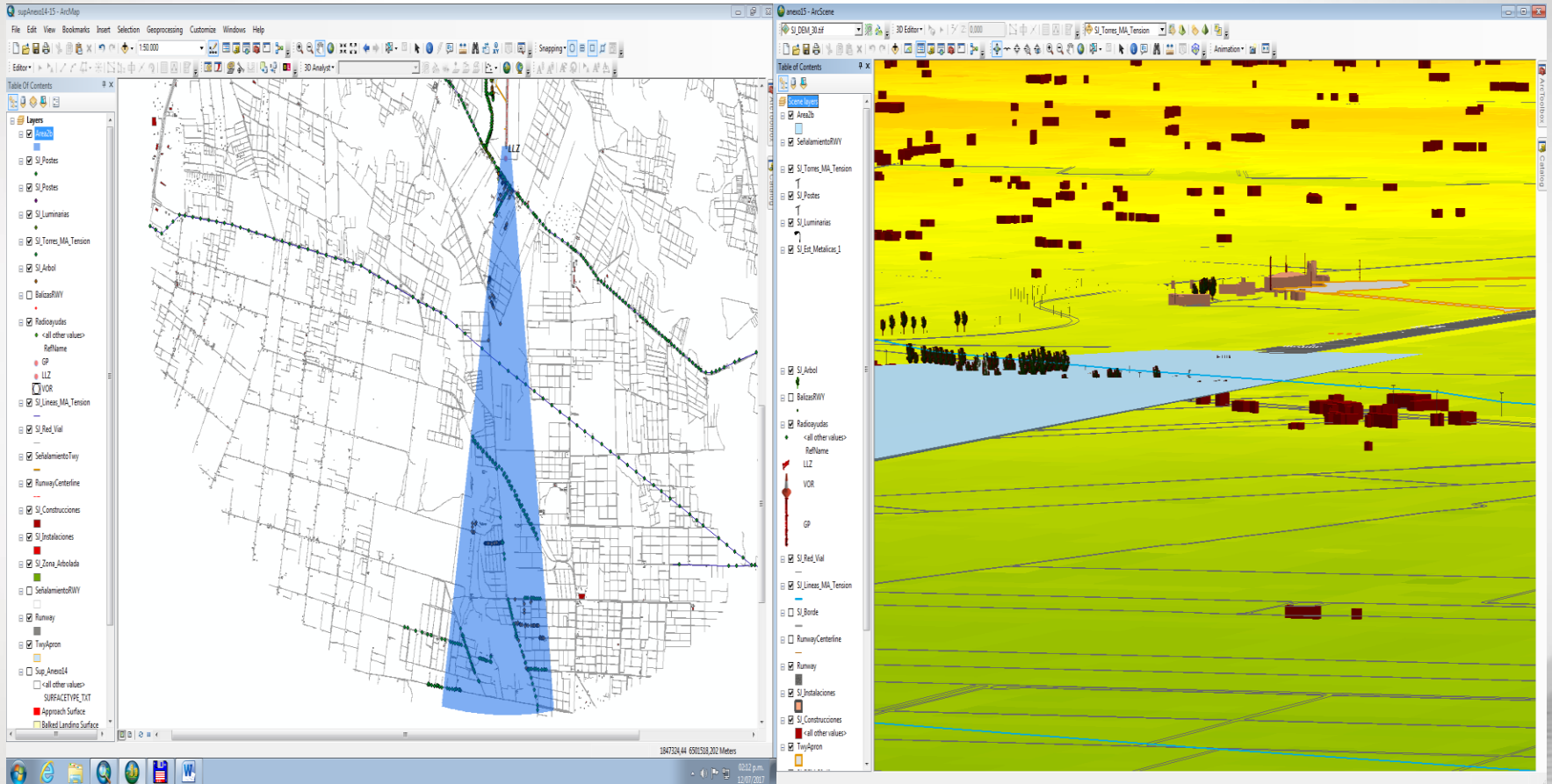
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2b



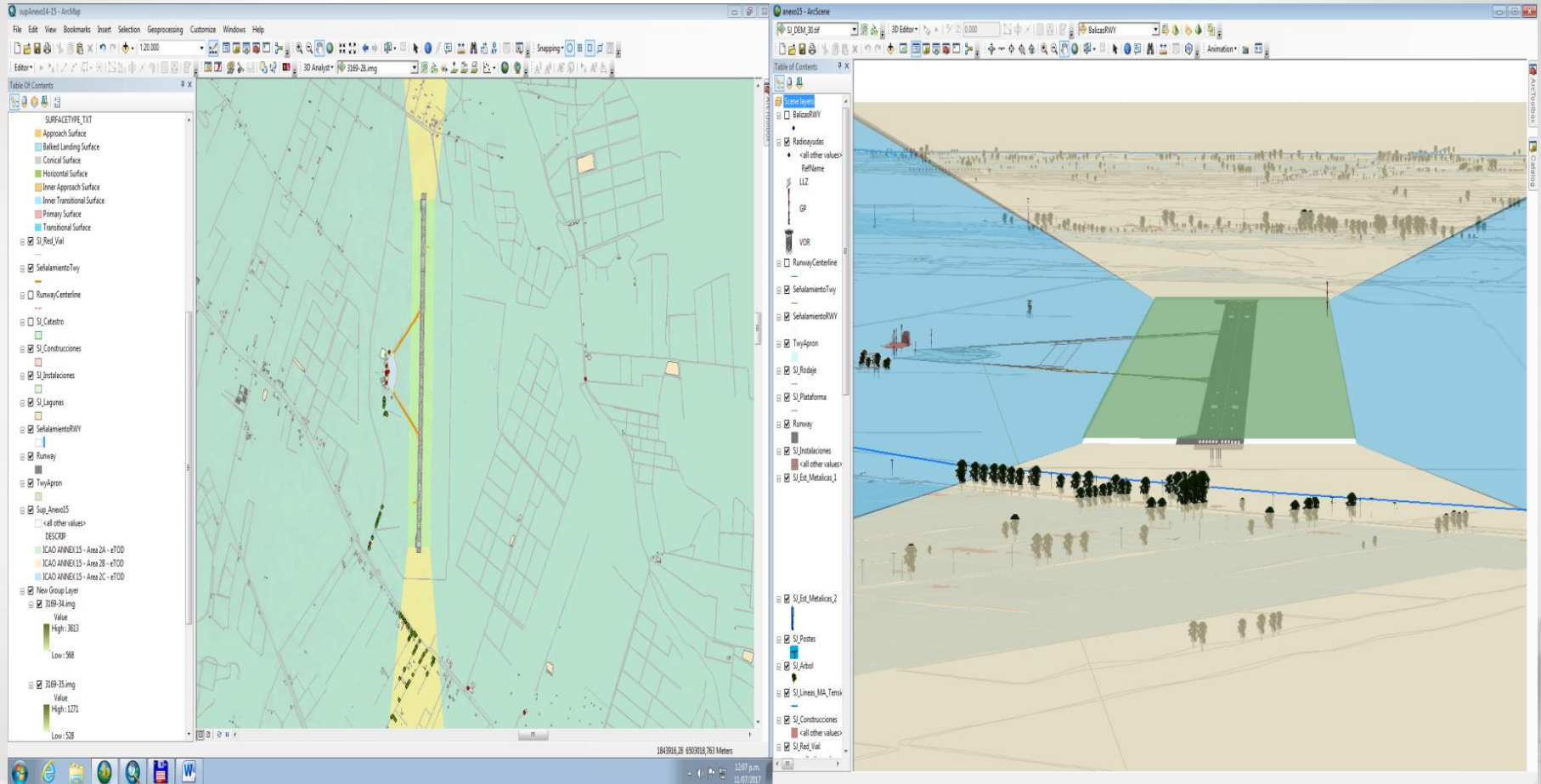
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2b



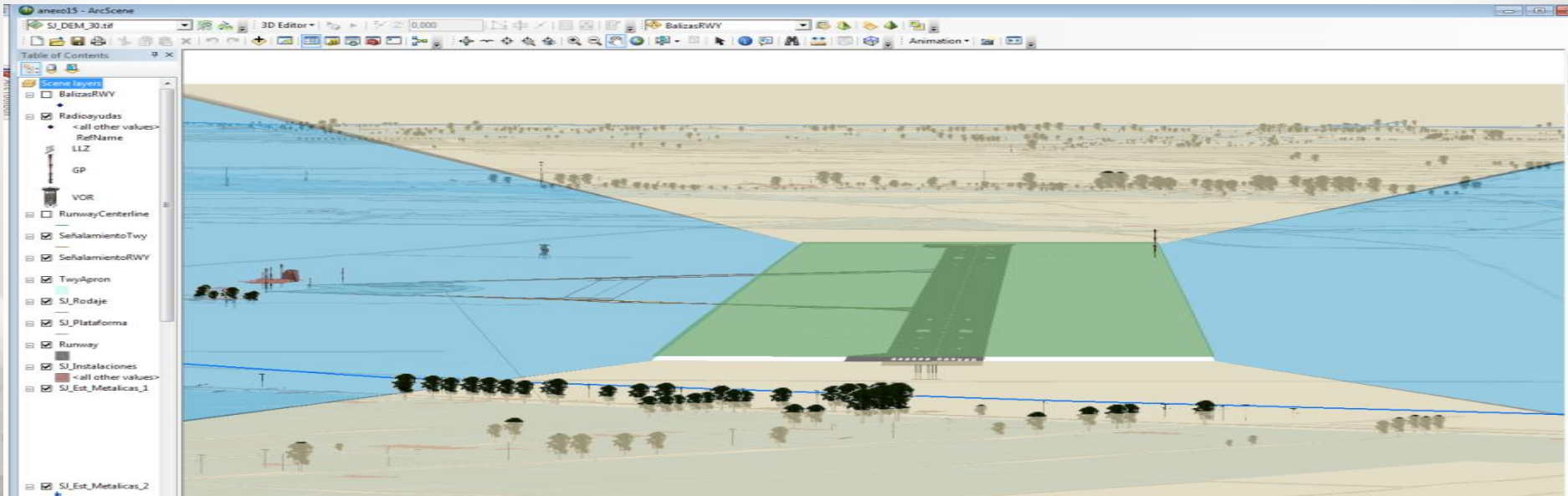
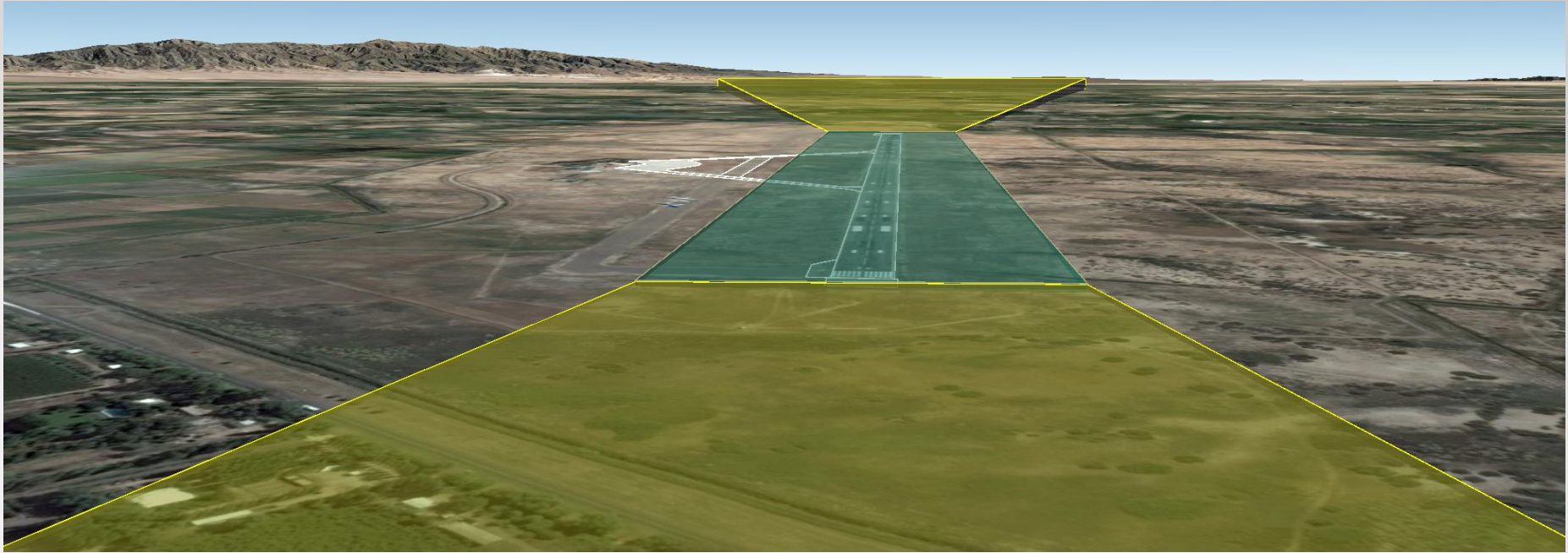
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2b



DATOS DE OBSTACULOS AREA 2b



DATOS DE OBSTACULOS AREA 2b



DATOS DE OBSTACULOS AREA 2c

ÁREA 2c:

Área que se extiende por fuera de las Áreas 2a y 2b a una distancia que no exceda los 10 km con respecto a los límites del Área 2a.

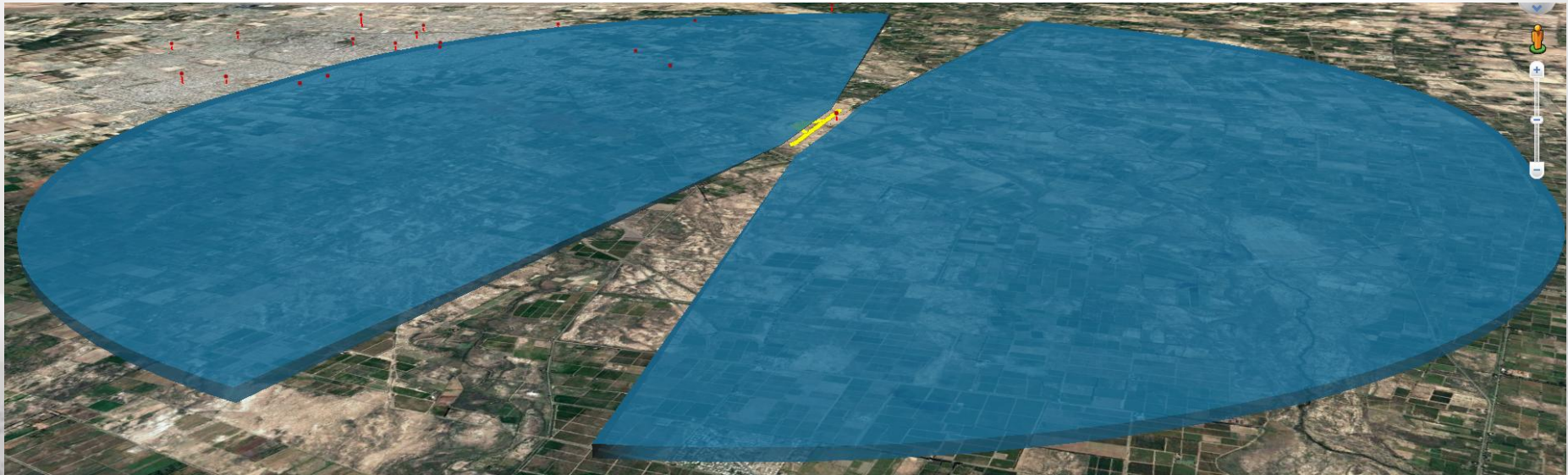
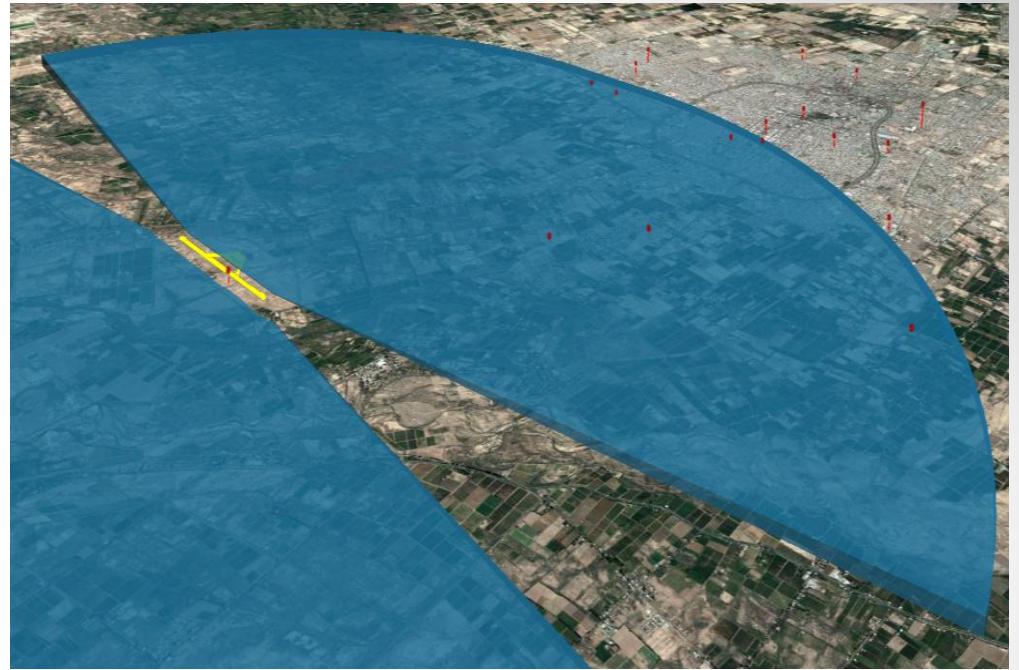
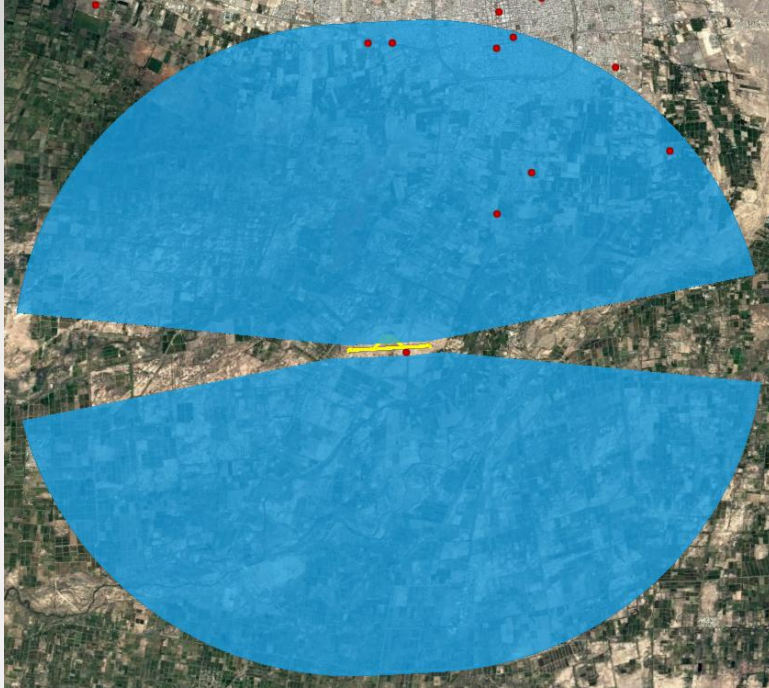
Recopilación de datos de obstáculos:

Pendiente de 1,2% por fuera de las Áreas 2a y 2b a una distancia de 10 km respecto al límite del Área 2a. La elevación inicial del Área 2c será la elevación del punto del Área 2a en que comienza.

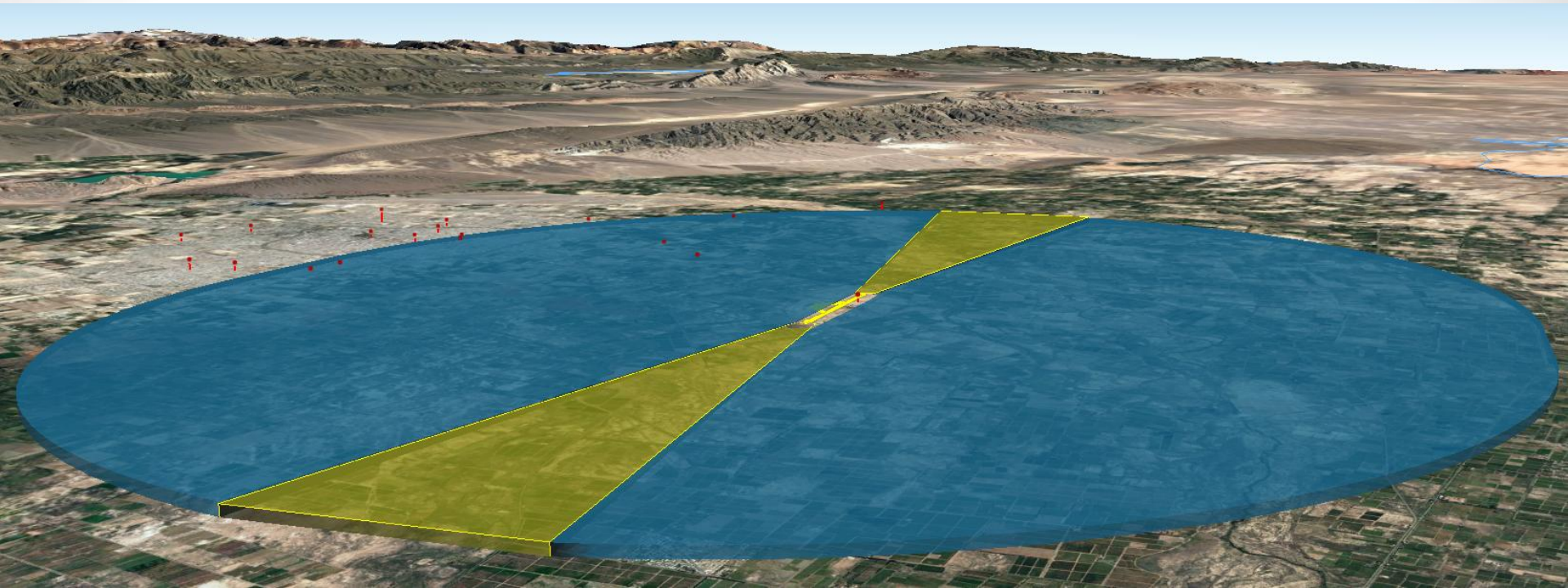
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2c

ÁREA	COBERTURA	OBSTÁCULOS			TERRENO			
		DATOS	EXACTITUD	RESOLUCIÓN	DATOS	EXACTITUD	RESOLUCIÓN	
1	Todo el Estado	Alt: + 100m sobre el nivel del terreno	Vert: 30m Horiz: 50m	1m	30m	Vert: 30m Horiz: 50m	1m	
2	a	Franja Zona libre de obstáculos	Vert: 3m Horiz: 5m	0,10m	3m / 5m	Vert: 3m Horiz: 5m	0,10m	
	b	Long. 10 km Diverg: 15% a partir del Área 2a						Objetos sobre 1,2% pend. aprox.
	c	Hipódromo 10 km y aproximación a partir del Área 2A/ 2B						> 3m sobre nivel del terreno
	d	45 km Radio o TMA si es > a partir de 2C						>100m sobre nivel del terreno
3	90m c/ lado del eje de RWY 50m de borde de TWY y plataforma	> 0,5m sobre RWY TWY y Plat.	Vert: 0,5m Horiz: 0,5m	0,01m	0,5m	Vert: 0,5m Horiz: 0,5m	0,01m	
4	Para RWY aprox CAT II/III (solo EZE) 900m sobre el eje 60m c/lado	> 1m	Vert: 1m Horiz: 2,5m	0,10m	1m	Vert: 1m Horiz: 2,5m	0,10m	

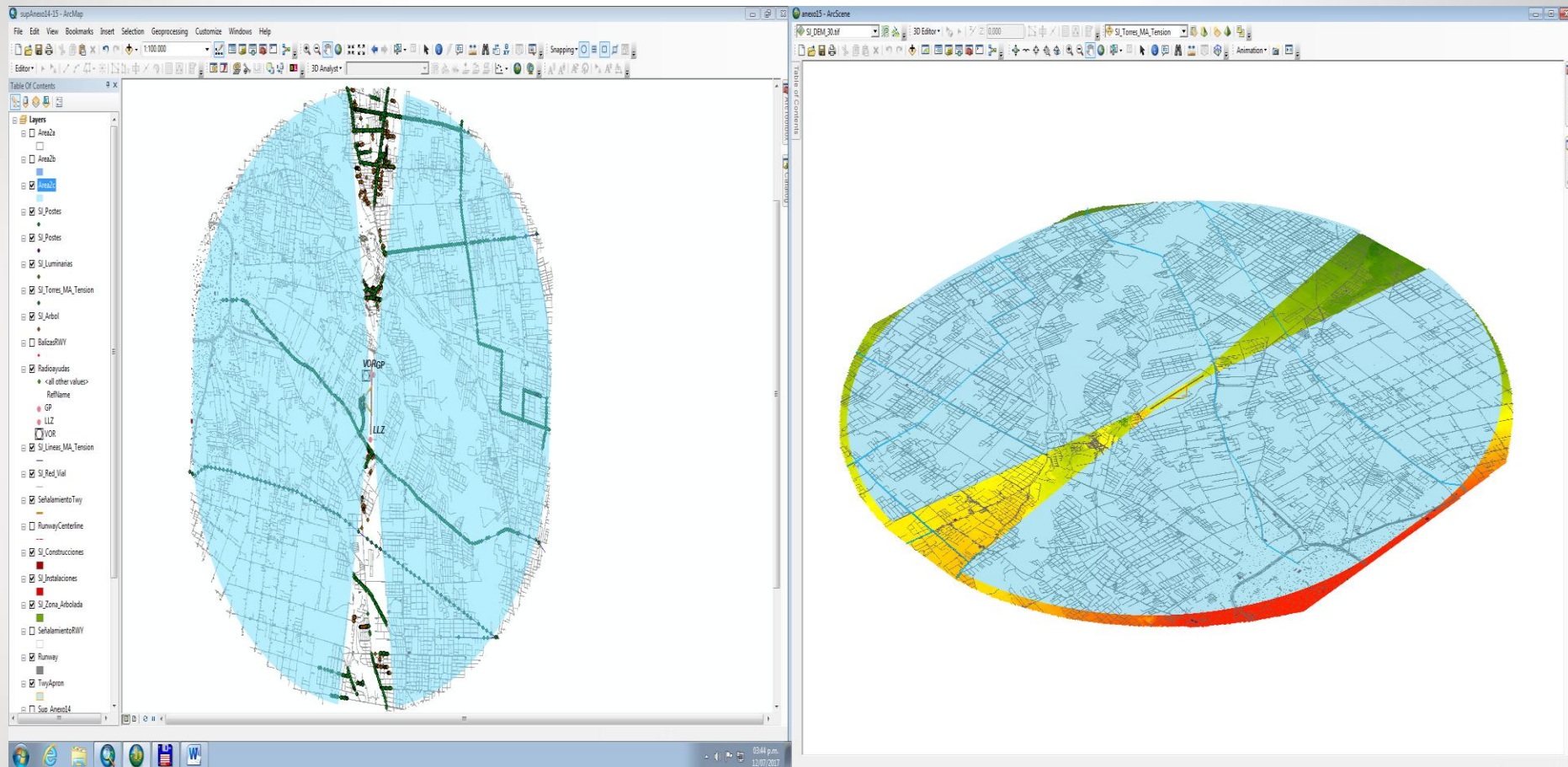
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2c



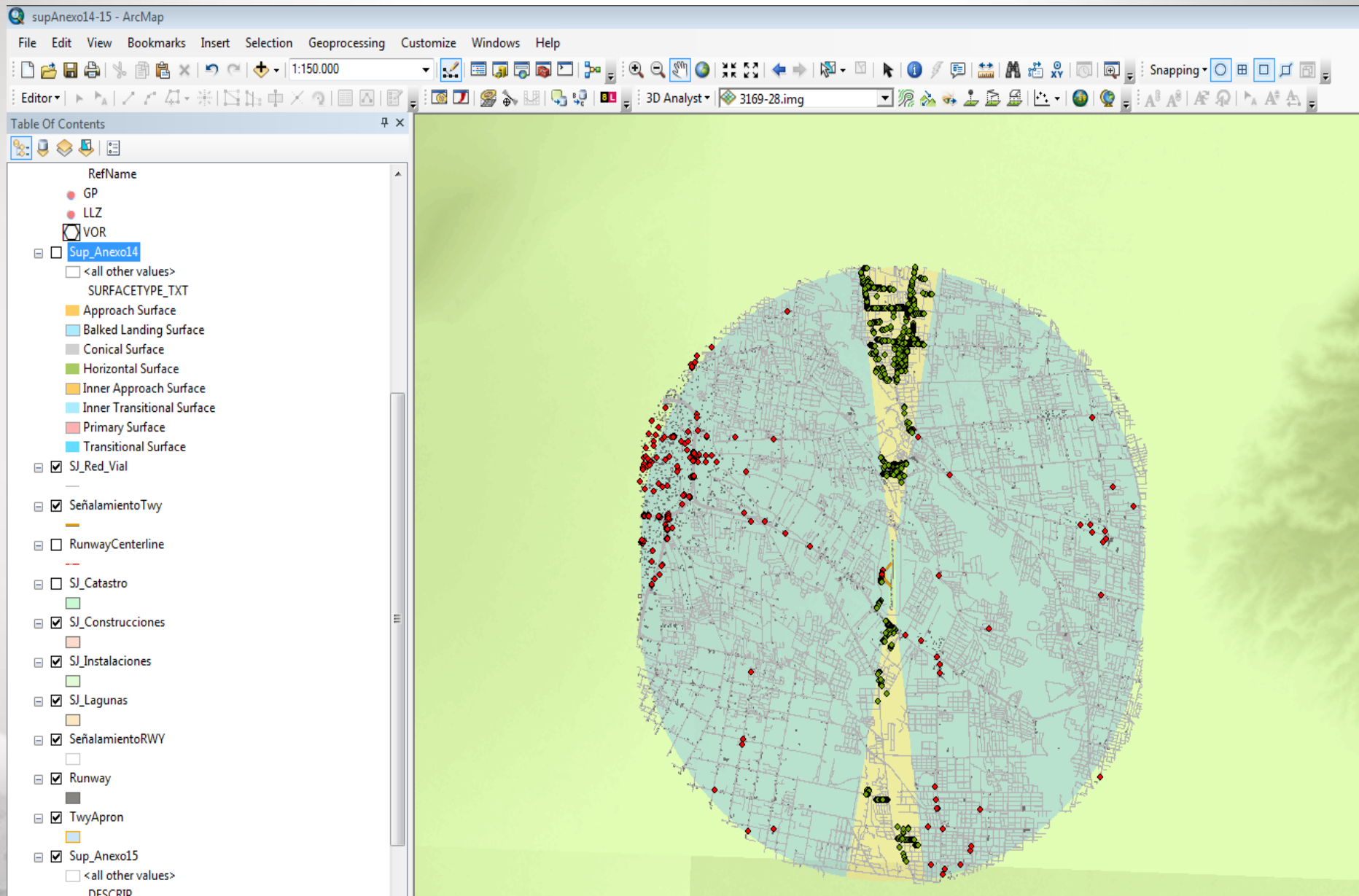
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2c



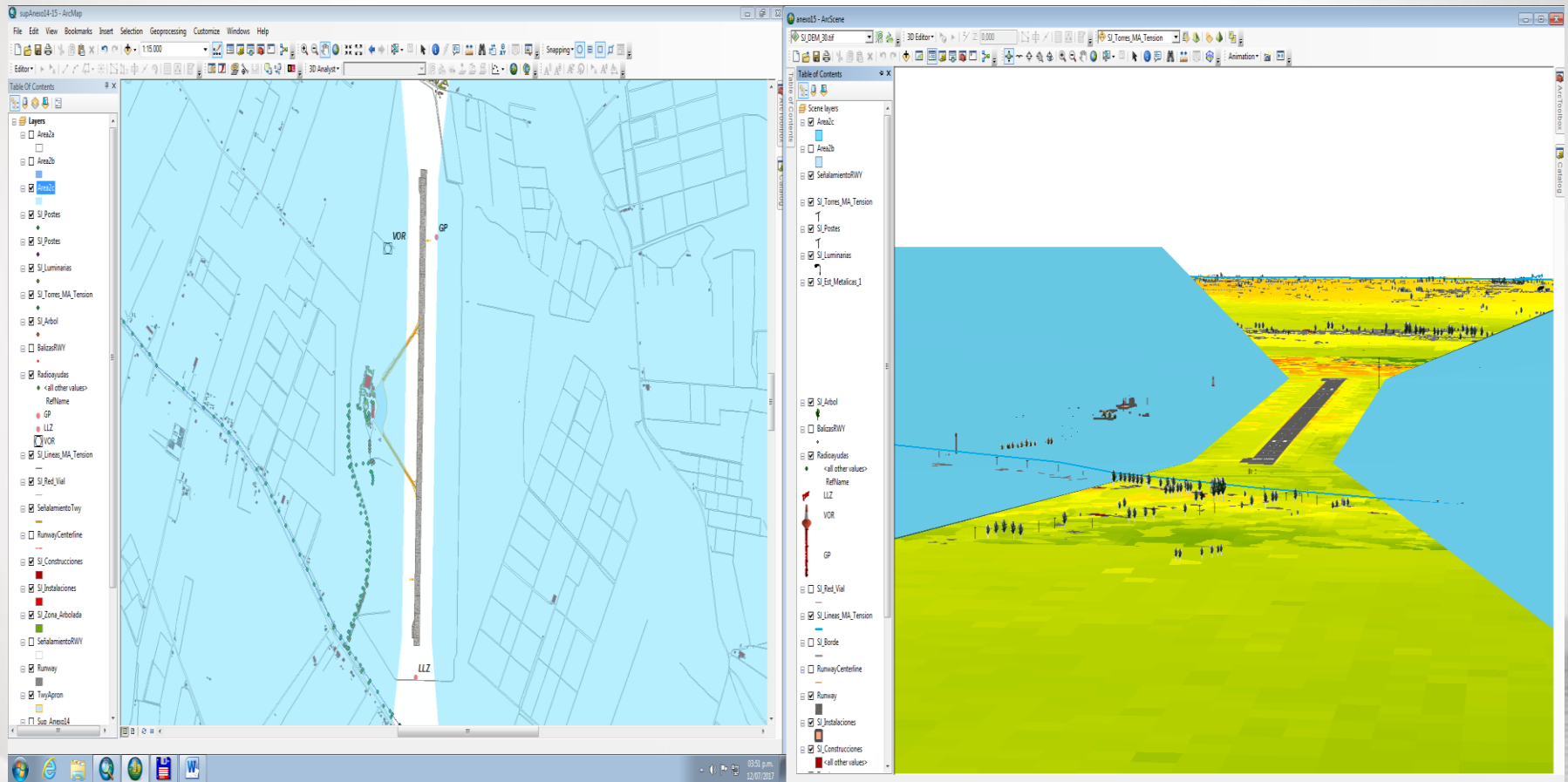
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2c



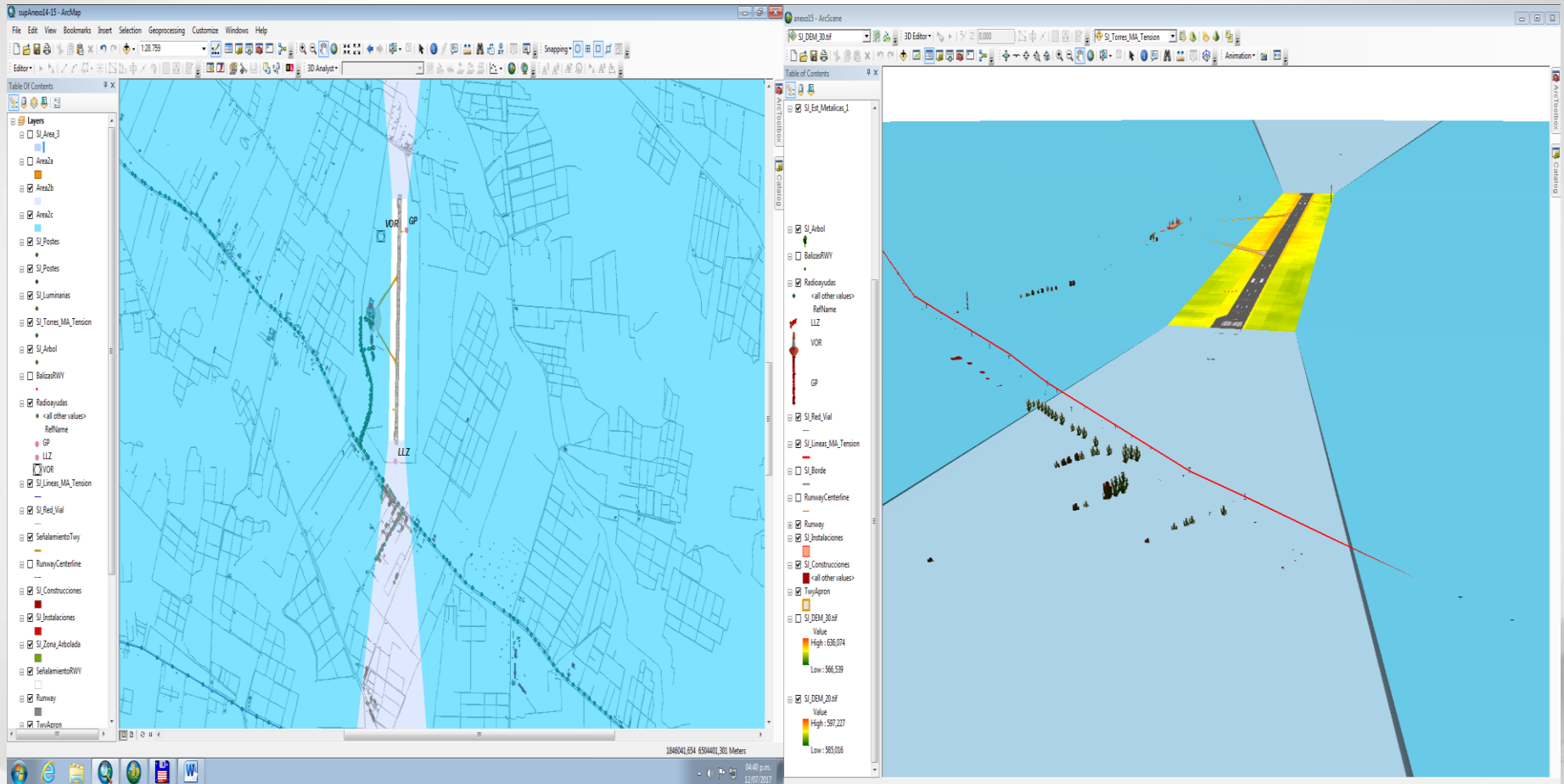
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2c



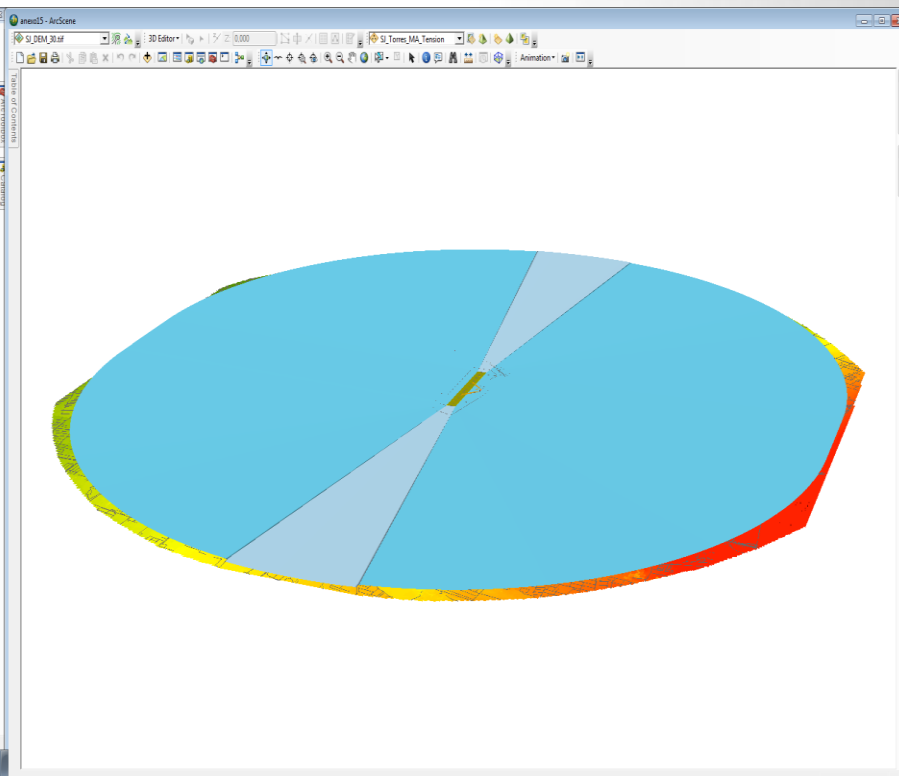
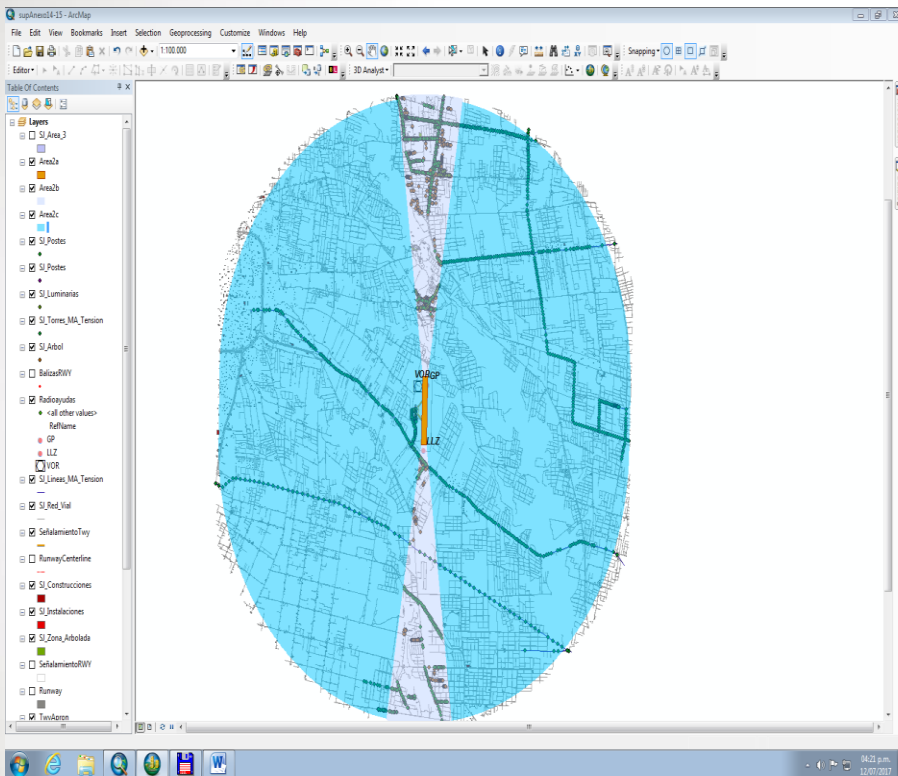
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2c



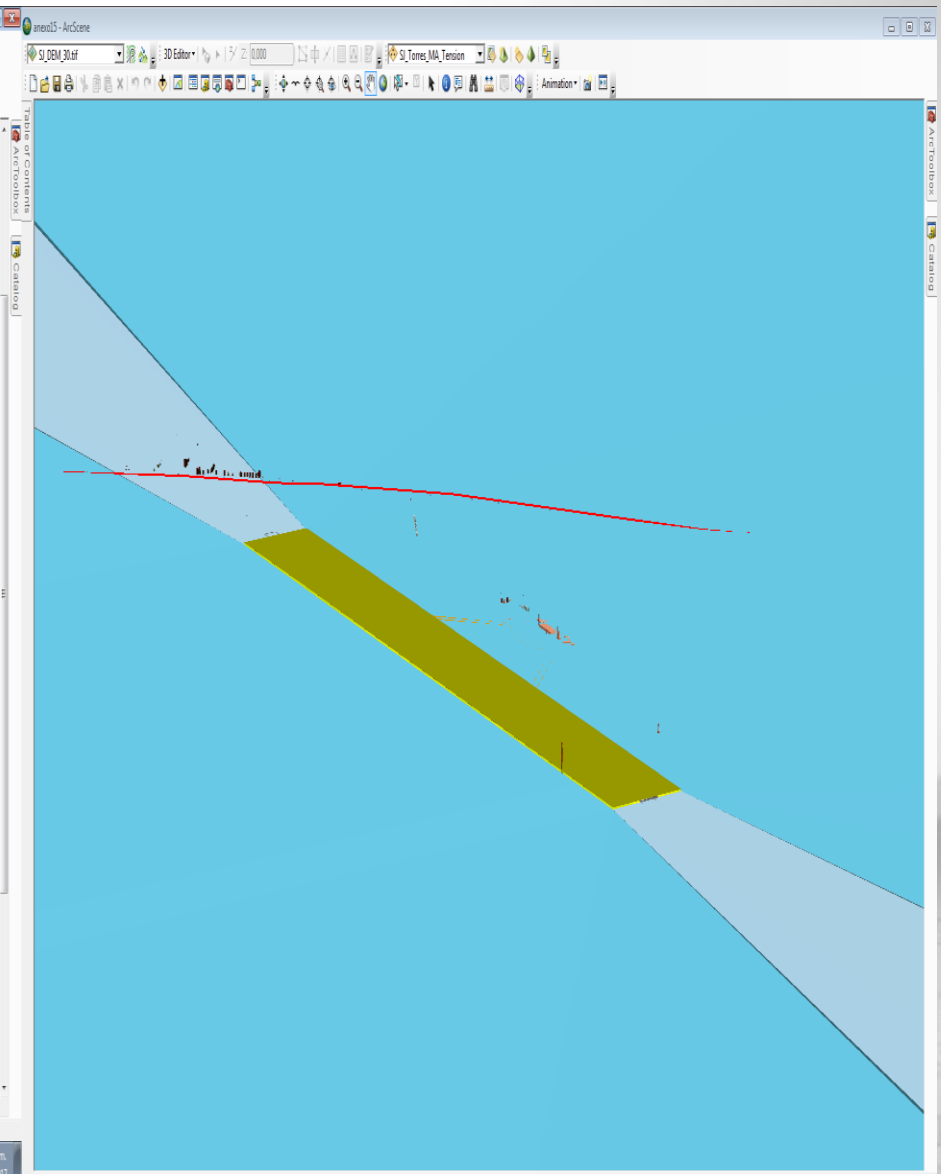
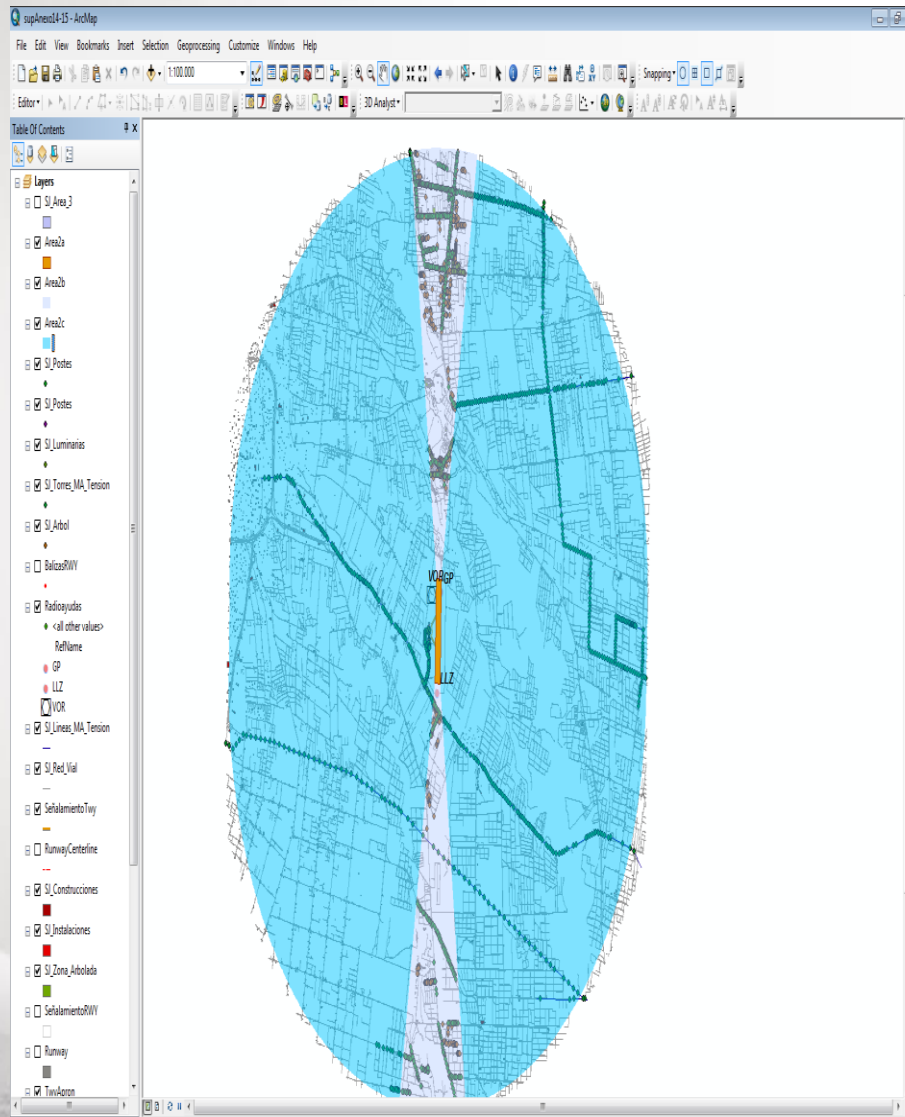
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2b,c



DATOS DE OBSTACULOS AREA 2a,b,c



DATOS DE OBSTACULOS AREA 2a,b,c



DATOS DE OBSTACULOS AREA 2d

ÁREA 2d:

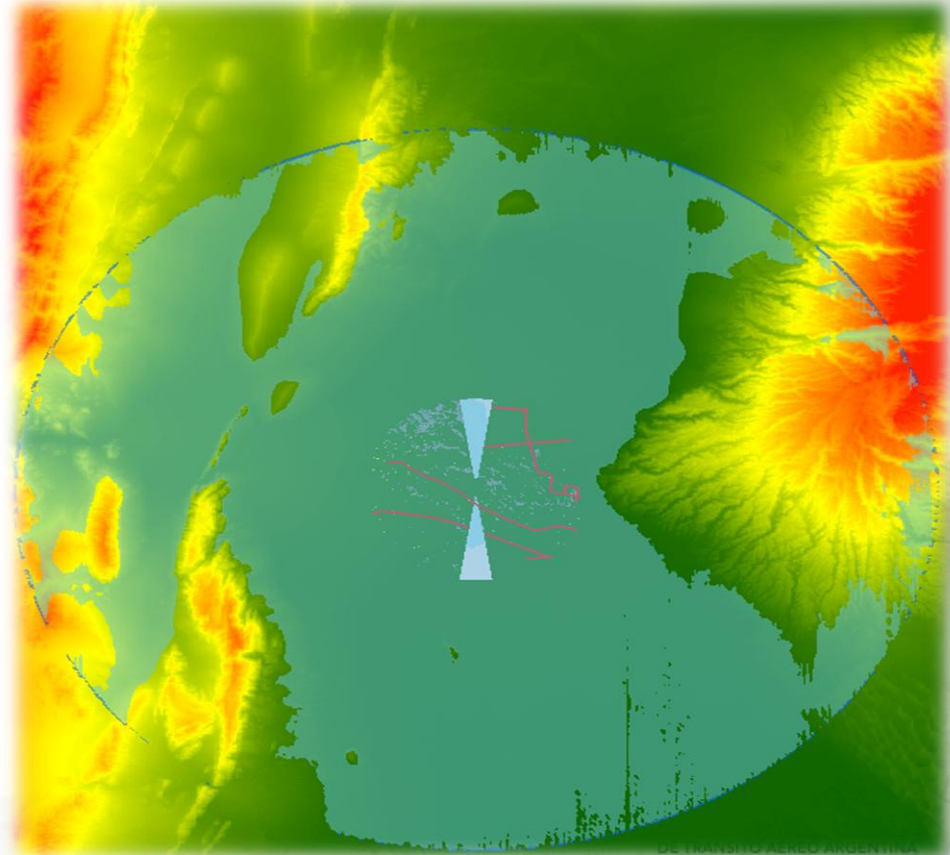
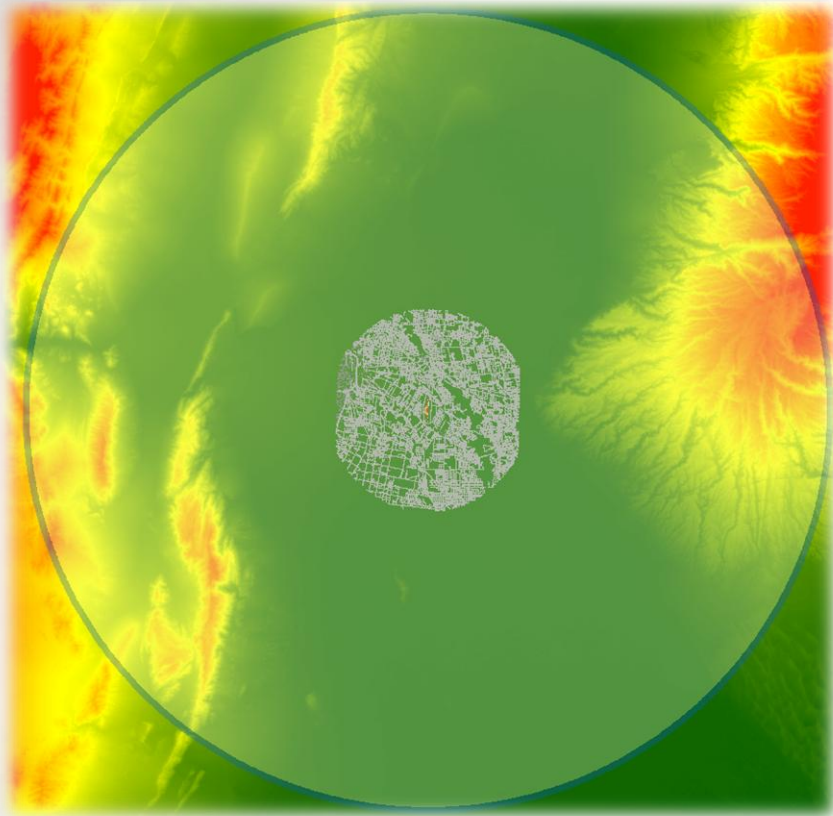
Área que se extiende por fuera de las Áreas 2a, 2b y 2c hasta 45 km con respecto al punto de referencia del aeródromo, o hasta el límite de TMA existente, si este límite es más cercano.

**Recopilación de datos de obstáculos:
100 m sobre el terreno.**

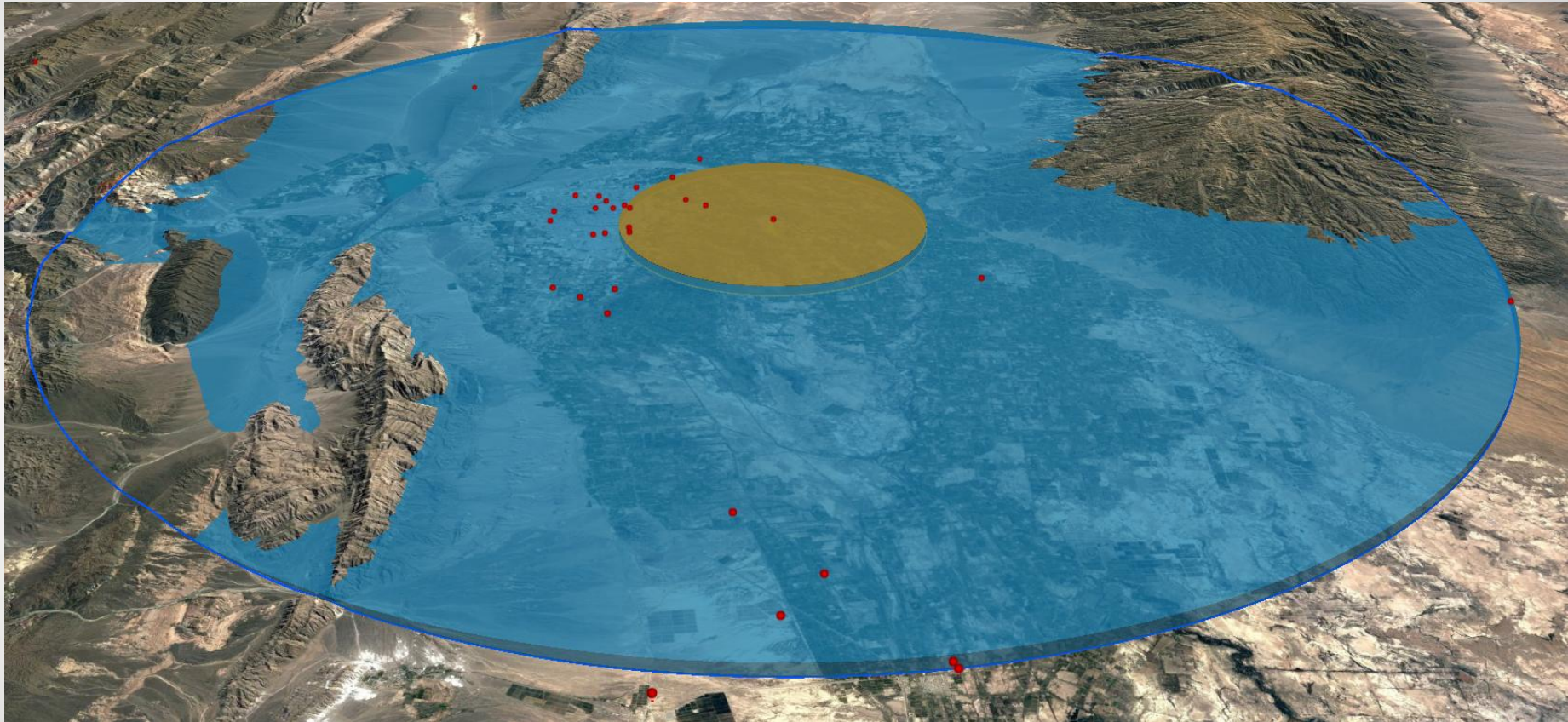
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2d

ÁREA	COBERTURA	OBSTÁCULOS			TERRENO			
		DATOS	EXACTITUD	RESOLUCIÓN	DATOS	EXACTITUD	RESOLUCIÓN	
1	Todo el Estado	Alt: + 100m sobre el nivel del terreno	Vert: 30m Horiz: 50m	1m	30m	Vert: 30m Horiz: 50m	1m	
2	a	Franja Zona libre de obstáculos	Vert: 3m Horiz: 5m	0,10m	3m / 5m	Vert: 3m Horiz: 5m	0,10m	
	b	Long. 10 km Diverg: 15% a partir del Área 2a						Objetos sobre 1,2% pend. aprox.
	c	Hipódromo 10 km y aproximación a partir del Área 2A/ 2B						> 3m sobre nivel del terreno
	d	45 km Radio o TMA si es > a partir de 2C						>100m sobre nivel del terreno
3	90m c/ lado del eje de RWY 50m de borde de TWY y plataforma	> 0,5m sobre RWY TWY y Plat.	Vert: 0,5m Horiz: 0,5m	0,01m	0,5m	Vert: 0,5m Horiz: 0,5m	0,01m	
4	Para RWY aprox CAT II/III (solo EZE) 900m sobre el eje 60m c/lado	> 1m	Vert: 1m Horiz: 2,5m	0,10m	1m	Vert: 1m Horiz: 2,5m	0,10m	

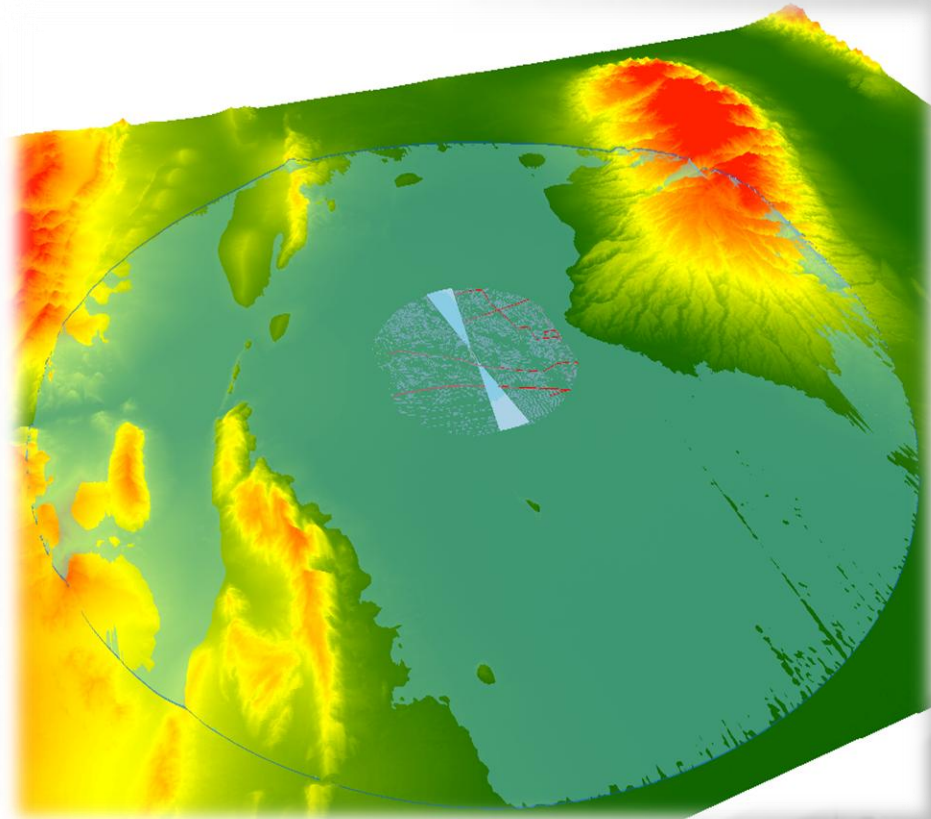
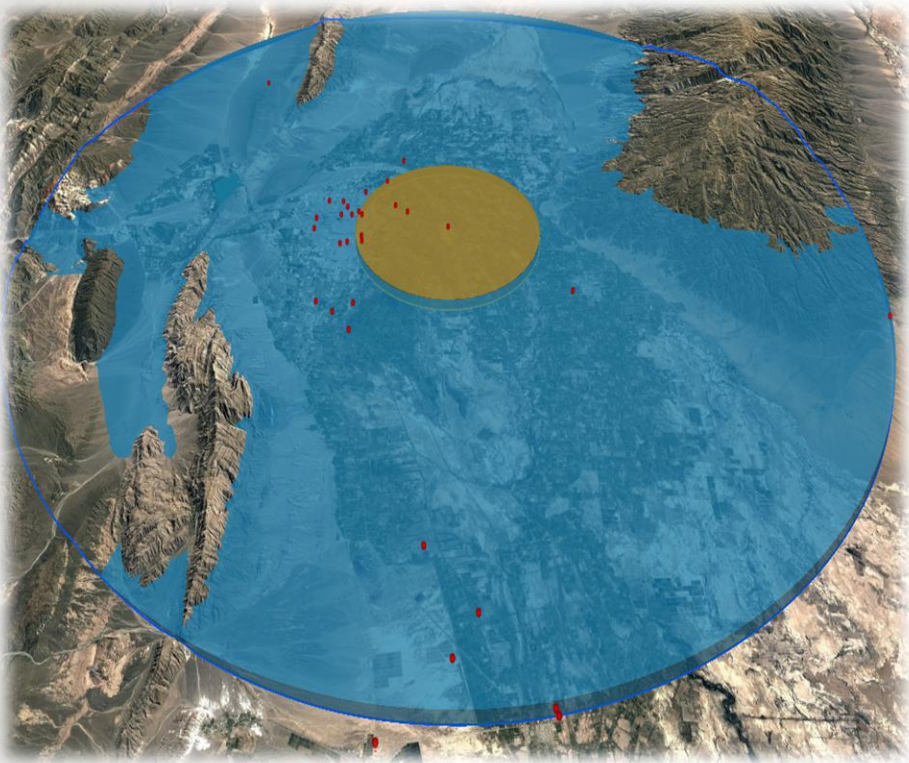
DATOS DE OBSTACULOS AREA 2d



DATOS DE OBSTACULOS AREA 2d

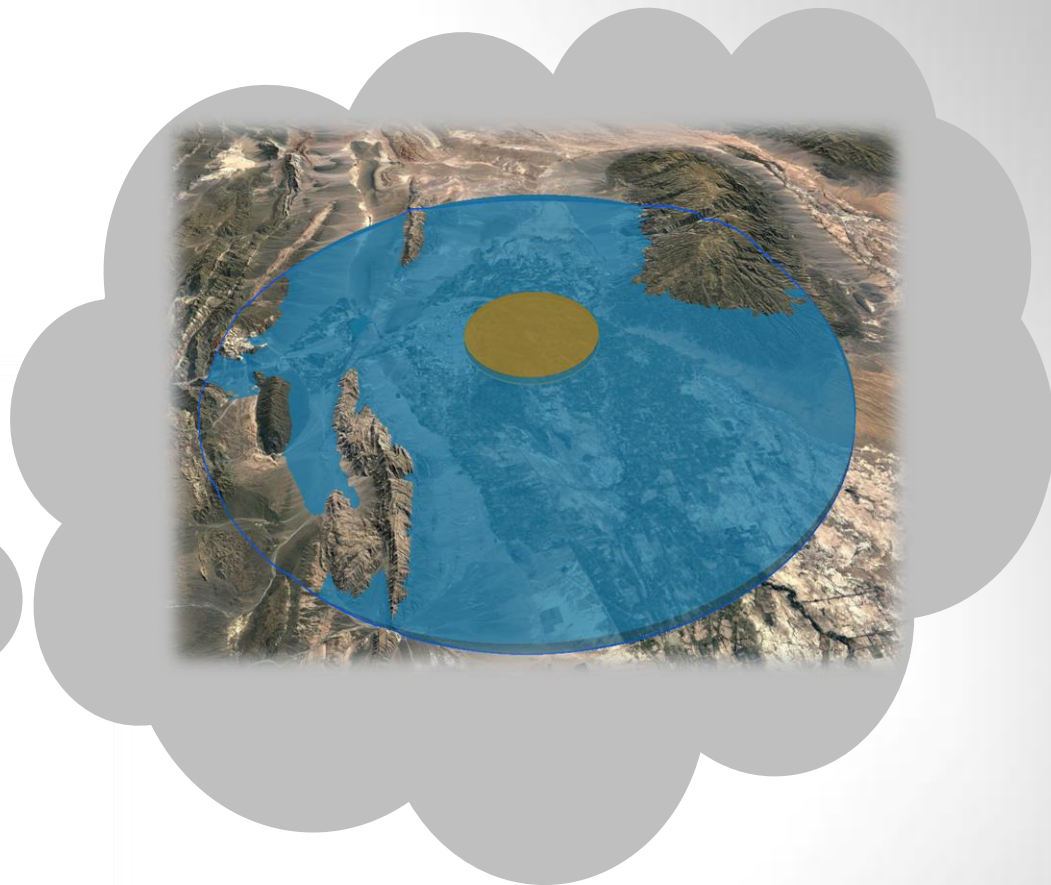


DATOS DE OBSTACULOS AREA 2d



REGLAS Y CARACTERISTICAS DE LAS TOMAS DE DATOS DE TERRENO Y OBSTACULOS

- DATOS DE TERRENO, REGLAS Y CARACTERISTICAS.
- DATOS DE TERRENO AREA 2.
- DATOS DE OBSTACULOS, REGLAS Y CARACTERISTICAS.
- DATOS DE OBSTACULOS AREA 2.
- **DATOS CARTOGRAFICOS DE AERODROMOS.**



¿MAS DATOS?

DATOS CARTOGRÁFICOS DE AERÓDROMO

Capítulo 4

GUÍA PARA OBTENER LAS COORDENADAS WGS-84

CAPÍTULO 11. DATOS CARTOGRÁFICOS DE AERÓDROMO

Nota— Los datos cartográficos de aeródromo se organizan y disponen en las bases de datos cartográficos de aeródromos (AMDB) para facilitar su almacenamiento electrónico y su uso en otras aplicaciones apropiadas.

11.1 Datos cartográficos de aeródromo — requisitos para su suministro

11.1.1 Recomendación.— *Los datos cartográficos de aeródromo deberían complementarse con datos electrónicos sobre el terreno y obstáculos para el Área 3 de modo de asegurar la uniformidad y calidad de todos los datos geográficos relativos al aeródromo.*

Nota 2.— *Los datos electrónicos sobre el terreno y obstáculos relativos al Área 3 y los datos cartográficos de aeródromo podrán originarse mediante el uso de técnicas de adquisición comunes y podrán administrarse dentro de un sistema de información geográfica (GIS) único.*

DATOS CARTOGRÁFICOS DE AERÓDROMO

- **Doc. 9881 Directrices para Terreno Electrónico, Obstáculo y información de mapeo de aeródromo**
- **RTCA DO-272D / EUROCAE ED-99D: Requisitos de usuario para información de mapeo de aeródromo**
Esta norma establece requisitos mínimos y material de referencia aplicable al contenido, origen, publicación, actualización y mejora de la información de mapeo de aeródromo.
- **Doc. 9674 Manual del Sistema geodésico Mundial 1984 (WGS 84).**

Tabla 2-1. Requisitos en cuanto a la calidad de los datos aeronáuticos (latitud y longitud)

<i>Latitud y longitud</i>	<i>Precisión tipo de datos</i>	<i>Resolución de la publicación</i>	<i>Resolución de los mapas</i>	<i>Clasificación de la integridad</i>
Puntos límites de región de información de vuelo	2 km (1 NM) declarados	1 min	según el trazado	1×10^{-3} ordinaria
Puntos límites de áreas P, R, D (fuera de los límites CTA/CTZ)	2 km (1 NM) declarados	1 min	según el trazado	1×10^{-3} ordinaria
Puntos límites de áreas P, R, D (dentro de los límites CTA/CTZ)	100 m calculados	1 s	según el trazado	1×10^{-5} esencial
Puntos límites CTA/CTZ	100 m calculados	1 s	según el trazado	1×10^{-5} esencial
NAVAIDS y puntos de referencia en ruta, espera, puntos STAR/SID	100 m objeto de lev./ calculados	1 s	1 s	1×10^{-5} esencial
Obstáculos en ruta	100 m objeto de lev.	1 s	según el trazado	1×10^{-3} ordinaria
Punto de referencia de aeródromo/heliporto	30 m objeto de lev./ calculados	1 s	1 s	1×10^{-3} ordinaria
NAVAIDS situadas en el aeródromo/heliporto	3 m objeto de lev.	1/10 s	según el trazado	1×10^{-5} esencial
Obstáculos en el área de circuito y en el aeródromo/heliporto	3 m objeto de lev.	1/10 s	1/10 s (AOC Tipo C)	1×10^{-5} esencial
Obstáculos destacados en el área de aproximación y de despegue	3 m objeto de lev.	1/10 s	1/10 s (AOC Tipo C)	1×10^{-5} esencial
Puntos de referencia y otros puntos esenciales para la aproximación final comprendido el procedimiento de aproximación por instrumentos	3 m objeto de lev./ calculados	1/10 s	1 s	1×10^{-5} esencial
Umbral de la pista	1 m objeto de lev.	1/100 s	1 s	1×10^{-8} crítica
Extremo de pista (punto de alineación de la trayectoria de vuelo)	1 m objeto de lev.	1/100 s	—	1×10^{-8} crítica
Puntos de eje de pista	1 m objeto de lev.	1/100 s	1/100 s	1×10^{-8} crítica
Puntos de eje de calle de rodaje	0,5 m objeto de lev.	1/100 s	1/100 s	1×10^{-5} esencial
Puntos de eje de calle de rodaje en tierra, de calles de rodaje aéreo y de vías de tránsito	0,5 m objeto de lev./ calculado	1/100 s	1/100 s	1×10^{-5} esencial
Puntos de estacionamiento de aeronave helicóptero/puntos de verificación INS	0,5 m objeto de lev.	1/100 s	1/100 s	1×10^{-3} ordinaria
Centro geométrico de la TLOF o umbrales de la FATO, helipuertos	1 m objeto de lev.	1/100 s	1 s	1×10^{-8} crítica

Doc 9674
AN/948



Manual del sistema geodésico mundial — 1984 (WGS-84)

Tabla 2-2. Requisitos en cuanto a la calidad de los datos aeronáuticos (elevación/altitud/altura)

<i>Elevación/altitud/altura</i>	<i>Precisión tipo de datos</i>	<i>Resolución de la publicación</i>	<i>Resolución de los mapas</i>	<i>Clasificación de la integridad</i>
Elevación de aeródromo/heliporto	0,5 m o 1 ft objeto de lev.	1 m o 1 ft	1 m o 1 ft	1×10^{-5} esencial
Ondulación del geoides WGS-84 en la posición de elevación de aeródromo/heliporto	0,5 m o 1 ft objeto de lev.	1 m o 1 ft	1 m o 1 ft	1×10^{-5} esencial
Umbral de pista o FATO, aproximaciones que no son de precisión	0,5 m o 1 ft objeto de lev.	1 m o 1 ft	1 m o 1 ft	1×10^{-5} esencial
Ondulación del geoides WGS-84 en el umbral de pista o FATO, centro geométrico TLOF, aproximaciones que no son de precisión	0,5 m o 1 ft objeto de lev.	1 m o 1 ft	1 m o 1 ft	1×10^{-5} esencial
Umbral de pista o FATO, aproximaciones de precisión	0,25 m o 1 ft objeto de lev.	0,5 m o 1 ft	0,5 m o 1 ft	1×10^{-8} crítica
Ondulación del geoides WGS-84 en el umbral de pista o FATO, centro geométrico TLOF, aproximaciones de precisión	0,25 m o 1 ft objeto de lev.	0,5 m o 1 ft	0,5 m o 1 ft	1×10^{-8} crítica
Altitud/altura de franqueamiento de obstáculos (OCA/H)	según lo especificado en PANS-OPS (Doc 8168)	—	según lo especificado en PANS-OPS (Doc 8168)	1×10^{-5} esencial
Altura de cruce del umbral, aproximaciones de precisión	0,5 m o 1 ft calculados	0,5 m o 1 ft	0,5 m o 1 ft	1×10^{-8} crítica
Obstáculos en las áreas de aproximación y de despegue	1 m o 1 ft objeto de lev.	1 m o 1 ft	1 m o 1 ft	1×10^{-5} esencial
Obstáculos en las áreas de circuito y en el aeródromo/heliporto	1 m o 1 ft objeto de lev.	1 m o 1 ft	1 m o 1 ft	1×10^{-5} esencial
Obstáculos en ruta, elevaciones	3 m (10 ft) objeto de lev.	3 m (10 ft)	3 m (10 ft)	1×10^{-3} ordinaria
Equipo radiotelemétrico/de precisión (DME/P)	3 m (10 ft) objeto de lev.	3 m (10 ft)	—	1×10^{-5} esencial
Elevación del equipo radiotelemétrico (DME)	30 m (100 ft) objeto de lev.	30 m (100 ft)	30 m (100 ft)	1×10^{-5} esencial
Altitud para procedimientos de aproximación por instrumentos	según lo especificado en PANS-OPS (Doc 8168)	—	según lo especificado en PANS-OPS (Doc 8168)	1×10^{-5} esencial
Altitudes mínimas	50 m o 100 ft calculados	50 m o 100 ft	50 m o 100 ft	1×10^{-3} ordinaria

Manual del sistema geodésico mundial — 1984 (WGS-84)

Tabla 2-3. Requisitos en cuanto a la calidad de los datos aeronáuticos (declinación y variación magnética)

<i>Declinación/variación</i>	<i>Precisión tipo de datos</i>	<i>Resolución de la publicación</i>	<i>Resolución de los mapas</i>	<i>Clasificación de la integridad</i>
Declinación de la estación NAVAID VHF utilizada para alineación técnica	1° objeto de lev.	1°	—	1 × 10 ⁻⁵ esencial
Variación magnética de las NAVAID NDB	1° objeto de lev.	1°	—	1 × 10 ⁻³ ordinaria
Variación magnética de aeródromo/helipuerto	1° objeto de lev.	1°	1°	1 × 10 ⁻⁵ esencial
Variación magnética de la antena del localizador ILS	1° objeto de lev.	1°	—	1 × 10 ⁻⁵ esencial
Variación magnética de la antena en azimut MLS	1° objeto de lev.	1°	—	1 × 10 ⁻⁵ esencial

Tabla 2-4. Requisitos en cuanto a la calidad de los datos aeronáuticos (marcación)

<i>Marcación</i>	<i>Precisión tipo de datos</i>	<i>Resolución de la publicación</i>	<i>Resolución de los mapas</i>	<i>Clasificación de la integridad</i>
Tramos de aerovía	1/10° calculados	1°	1°	1 × 10 ⁻³ ordinaria
Formación de puntos de referencia en ruta y de terminal	1/10° calculados	1/10°	1/10°	1 × 10 ⁻³ ordinaria
Tramos de ruta para llegada/ salida a terminal	1/10° calculados	1°	1°	1 × 10 ⁻³ ordinaria
Formación de puntos de referencia para procedimientos de aproximación por instrumentos	1/100° calculados	1/100°	1/10°	1 × 10 ⁻⁵ esencial
Alineación del localizador ILS	1/100° objeto de lev.	1/100° verdaderos	1°	1 × 10 ⁻⁵ esencial
Alineación de azimut cero del MLS	1/100° objeto de lev.	1/100° verdaderos	1°	1 × 10 ⁻⁵ esencial
Marcación de la pista y FATO	1/100° objeto de lev.	1/100° verdaderos	1°	1 × 10 ⁻³ ordinaria

Tabla 2-5. Requisitos en cuanto a la calidad de los datos aeronáuticos (longitud/distancia/dimensión)

<i>Longitud/distancia/dimensión</i>	<i>Precisión tipo de datos</i>	<i>Resolución de la publicación</i>	<i>Resolución de los mapas</i>	<i>Clasificación de la integridad</i>
Longitud tramos de aerovía	1/10 km o 1/10 NM calculados	1/10 km o 1/10 NM	1 km o 1 NM	1×10^{-3} ordinaria
Distancia de formación de punto de referencia en ruta	1/10 km o 1/10 NM calculados	1/10 km o 1/10 NM	2/10 km (1/10 NM)	1×10^{-3} ordinaria
Longitud de tramos de rutas de llegada y salida de la terminal	1/100 km o 1/100 NM calculados	1/100 km o 1/100 NM	1 km o 1 NM	1×10^{-5} esencial
Distancia para formación de puntos de referencia en procedimientos de terminal y de aproximación por instrumentos	1/100 km o 1/100 NM calculados	1/100 km o 1/100 NM	2/10 km (1/10 NM)	1×10^{-5} esencial
Longitud de pista y de FATO, dimensiones de la TLOF	1 m o 1 ft objeto de lev.	1 m o 1 ft	1 m (mapa AD) 0,5 m (mapa AOC)	1×10^{-8} crítica
Longitud de la zona de parada	1 m o 1 ft objeto de lev.	1 m o 1 ft	0,5 m (mapa AOC)	1×10^{-8} crítica
Distancia de aterrizaje disponible	1 m o 1 ft objeto de lev.	1 m o 1 ft	1 m (mapa AD) 0,5 m (mapa AOC)	1×10^{-8} crítica
Distancia entre la antena del localizador ILS y el extremo de pista y extremo de FATO	3 m o 10 ft calculados	3 m (10 ft)	según el trazado	1×10^{-3} ordinaria
Distancia a lo largo del eje entre la antena de pendiente de aproximación ILS y el umbral	3 m o 10 ft calculados	3 m (10 ft)	según el trazado	1×10^{-3} ordinaria
Distancia entre las balizas ILS y el umbral	3 m o 10 ft calculados	3 m (10 ft)	2/10 km (1/10 NM)	1×10^{-5} esencial
Distancia a lo largo del eje entre la antena DME del ILS y el umbral	3 m o 10 ft calculados	3 m (10 ft)	según el trazado	1×10^{-5} esencial
Distancia entre la antena de azimut MLS y el extremo de pista y extremo de FATO	3 m o 10 ft calculados	3 m (10 ft)	según el trazado	1×10^{-3} ordinaria
Distancia a lo largo del eje entre la antena de elevación MLS y el umbral	3 m o 10 ft calculados	3 m (10 ft)	según el trazado	1×10^{-3} ordinaria
Distancia a lo largo del eje entre la antena DME/P del MLS y el umbral	3 m o 10 ft calculados	3 m (10 ft)	según el trazado	1×10^{-5} esencial

Manual del sistema geodésico mundial — 1984 (WGS-84)

REQUERIMIENTOS DE DATOS DE TERRENO Y OBSTACULOS

REGLAS Y CARACTERISTICAS DE LAS TOMAS DE DATOS DE TERRENO Y OBSTACULOS

GIS Y TECNICAS TOPOGRAFICAS DE LA ADQUISICION DE DATOS



DATOS CARTOGRÁFICOS DE AERÓDROMO

GIS Y TECNICAS TOPOGRAFICAS DE LA ADQUISICION DE DATOS





¡¡GRACIAS POR SU ATENCION!!

Table of Contents

Scene layers

- BalizasRWY
-
- Radioayudas
 - < all other values >
 - RefName
 - LLZ
 - GP
 - VOR
- RunwayCenterline
- SeñalamientoTwy
- SeñalamientoRWY
- TwyApron
- SI_Rodaje
- SI_Plataforma
- Runway
- SI_Instalaciones
 - < all other values >
 - SI_Est_Metalicas_1
 - SI_Est_Metalicas_2
- SI_Postes
- SI_Arbol
- SI_Lineas_MA_Tension
- SI_Construcciones
 - < all other values >
 - SI_Red_Vial
 - < all other values >
 - TIPO
 - Carretera principal
- SI_Catastro
- Sup_Anexo14
 - DESCRIP
 - ICAO ANNEX 14 - A