

La Calidad de Datos Aeronáuticos

PROCEDIMIENTOS PARA VERIFICAR Y VALIDAR DATOS EN LOS AERODROMOS



Verificación de la Integridad Datos de Aerodromos

Genera/Comprueba SHA256

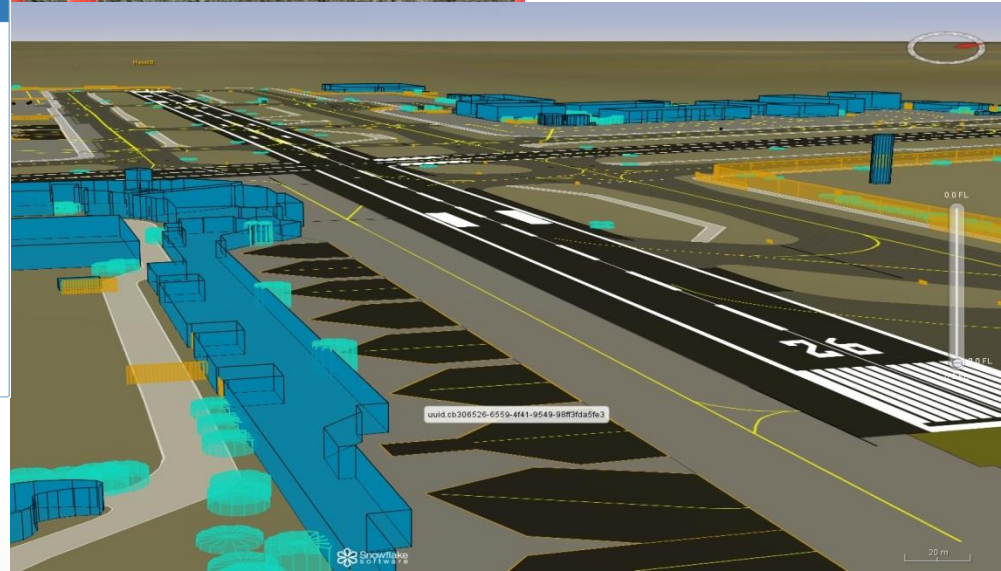
Seleccione Archivo

Instrucciones para crear archivo de verificación SHA para el envío de archivos de datos

- Seleccione el o los archivos de datos (para archivos de más de 500MB se recomienda usar Firefox)
- El programa generará un enlace para descargar el archivo SHA asociado a cada archivo de datos
- Descargar todos los archivos SHA generados y copiarlos junto a los archivos de datos
- Verificar que los archivos de datos son los correctos. Si se guardan o modifican los archivos de datos se debe eliminar los archivos SHA y volver al paso 1 para generarlos de nuevo.
- Enviar los archivos de datos y SHA al siguiente usuario

Instrucciones para verificar archivos de datos recibidos junto con su SHA

- Seleccione el o los archivos de datos junto con sus archivos sha
- El programa comprobará la integridad mostrando el resultado en pantalla



Msc. Jorge Taramona – Experto en Datos Aeronáuticos
Msc. Roger Soca – Experto Datos Aeronáuticos

DATOS AERONAUTICOS (ANX 14)

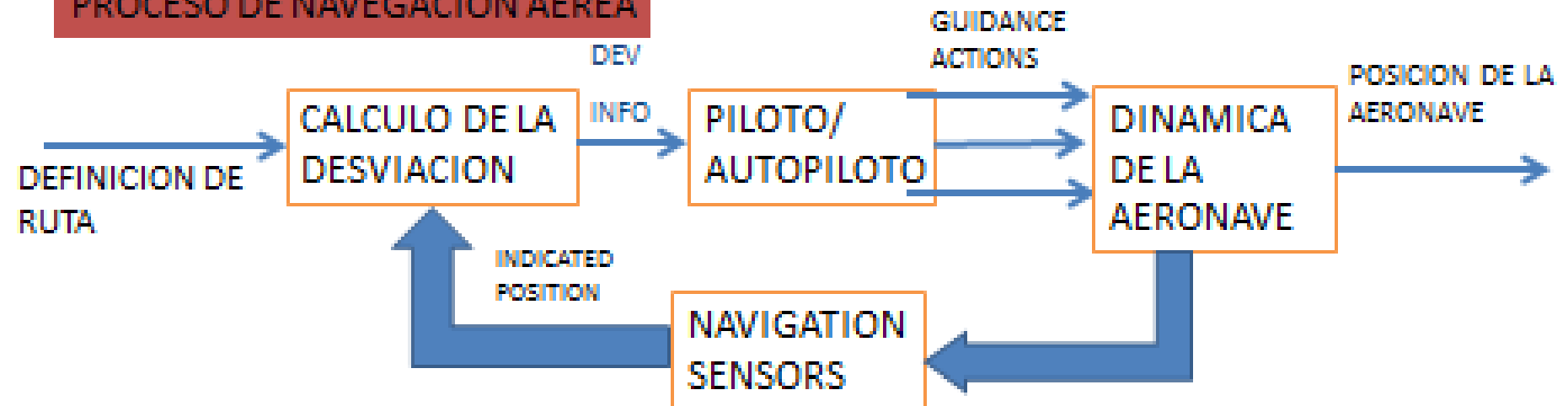
Datos aeronáuticos. Representación de hechos, conceptos o instrucciones aeronáuticos de manera formalizada que permita que se comuniquen, interpreten o procesen.

Calidad de los datos. Grado o nivel de confianza de que los datos proporcionados satisfarán los requisitos del usuario de datos en lo que se refiere a exactitud, resolución e integridad.

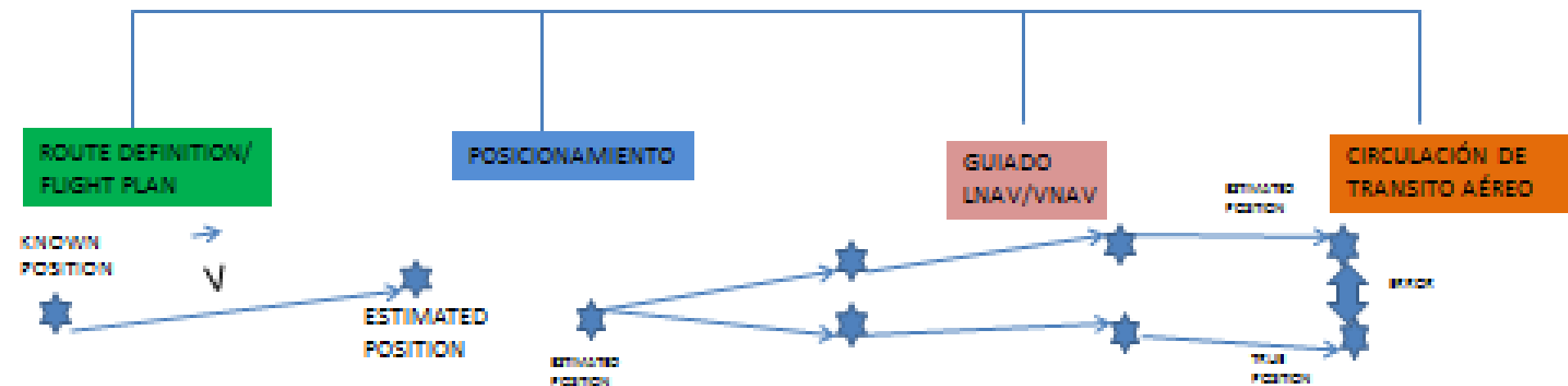
Información aeronáutica. Resultado de la agrupación, análisis y formateo de datos aeronáuticos.

Fundamentos de Navegación

PROCESO DE NAVEGACIÓN AÉREA



FUNCIONES DE NAVEGACIÓN



CONTROL HORIZONTAL CON GPS

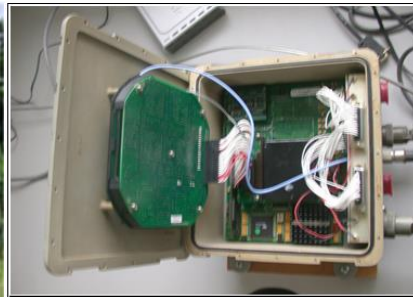


Figura 1: Receptor de GPS

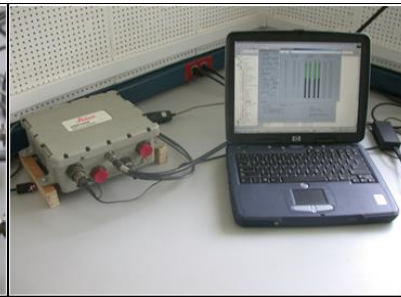


Figura 2: Sistema Computacional

puer_111124.pos: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

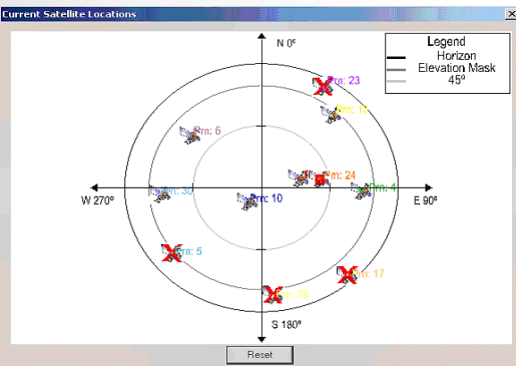
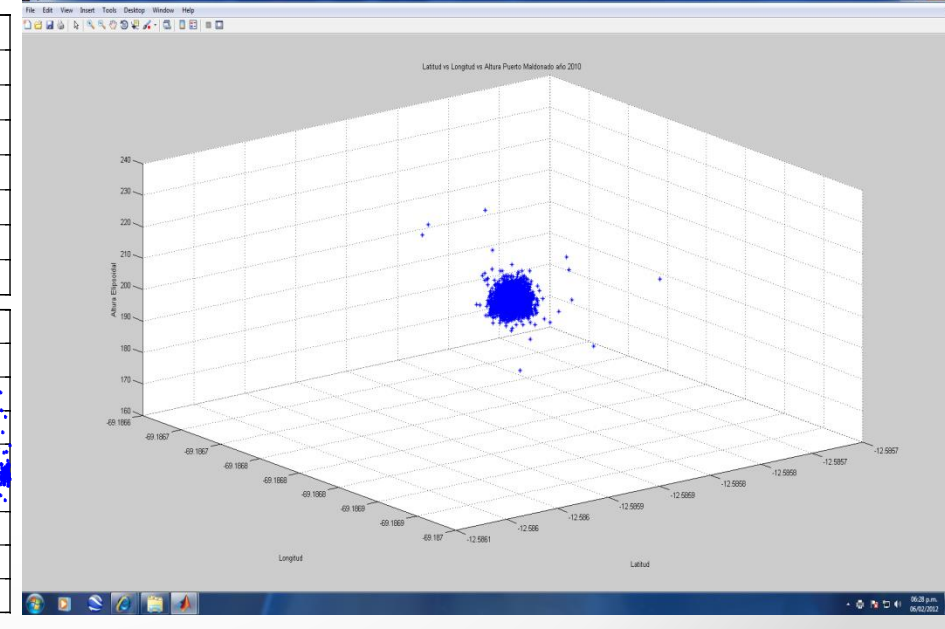
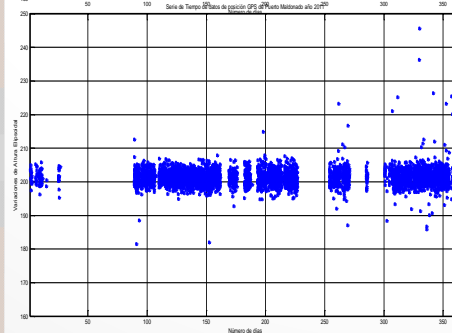
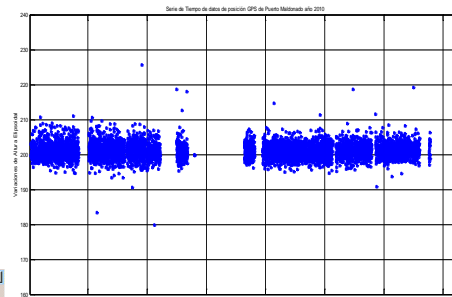
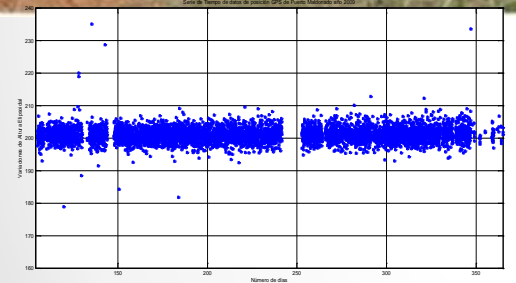
```

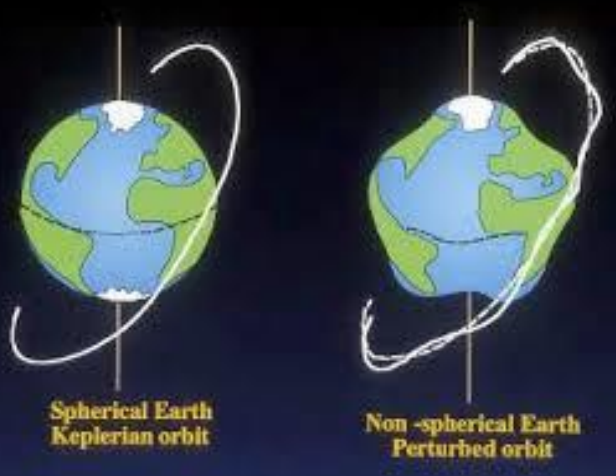
0 11 328 3546 -12.5859013 -69.1867991 199.7800000
0 11 328 7154 -12.5859004 -69.1868061 199.0530000
0 11 328 10754 -12.5858959 -69.1868187 198.3330000
0 11 328 14354 -12.5858850 -69.1868020 202.2470000
0 11 328 17954 -12.5858890 -69.1868071 201.6790000
0 11 328 21554 -12.5858907 -69.1868033 201.3600000
0 11 328 25154 -12.5858900 -69.1868123 200.9640000
0 11 328 28754 -12.5858914 -69.1868083 200.9040000
0 11 328 32354 -12.5858939 -69.1868078 200.0380000
0 11 328 35954 -12.5858988 -69.1867995 200.2030000
0 11 328 39554 -12.5859032 -69.1868049 200.5060000
0 11 328 43154 -12.5858883 -69.1868062 198.4680000
0 11 328 46754 -12.5858958 -69.1868122 201.6940000
0 11 328 50354 -12.5859007 -69.1868050 204.9380000
0 11 328 53954 -12.5858600 -69.1868118 236.3720000
0 11 328 57554 -12.5859064 -69.1868117 199.4260000
0 11 328 61154 -12.5858973 -69.1868106 201.3080000
0 11 328 64754 -12.5858966 -69.1868132 204.5070000
0 11 328 68354 -12.5858921 -69.1868198 205.2620000
0 11 328 71954 -12.5858954 -69.1868172 201.4480000
0 11 328 75554 -12.5858930 -69.1868026 245.7630000
0 11 328 79154 -12.5858947 -69.1868052 204.4400000
0 11 328 82754 -12.5858855 -69.1868020 201.2410000
0 11 328 86354 -12.5858942 -69.1868009 202.8430000
    
```

Línea 23, columna !

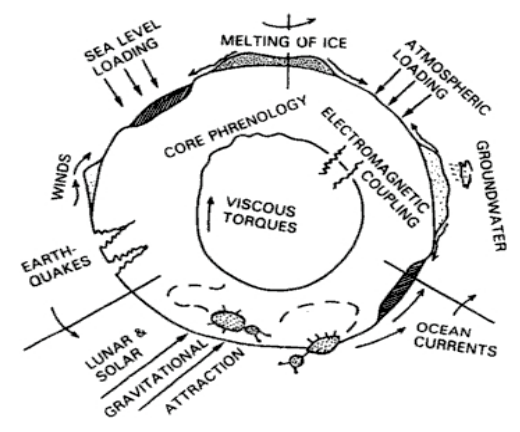


Figura 3: Antena de Recepción





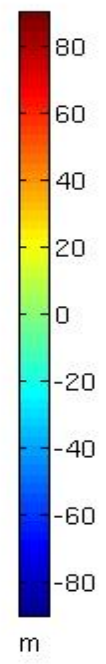
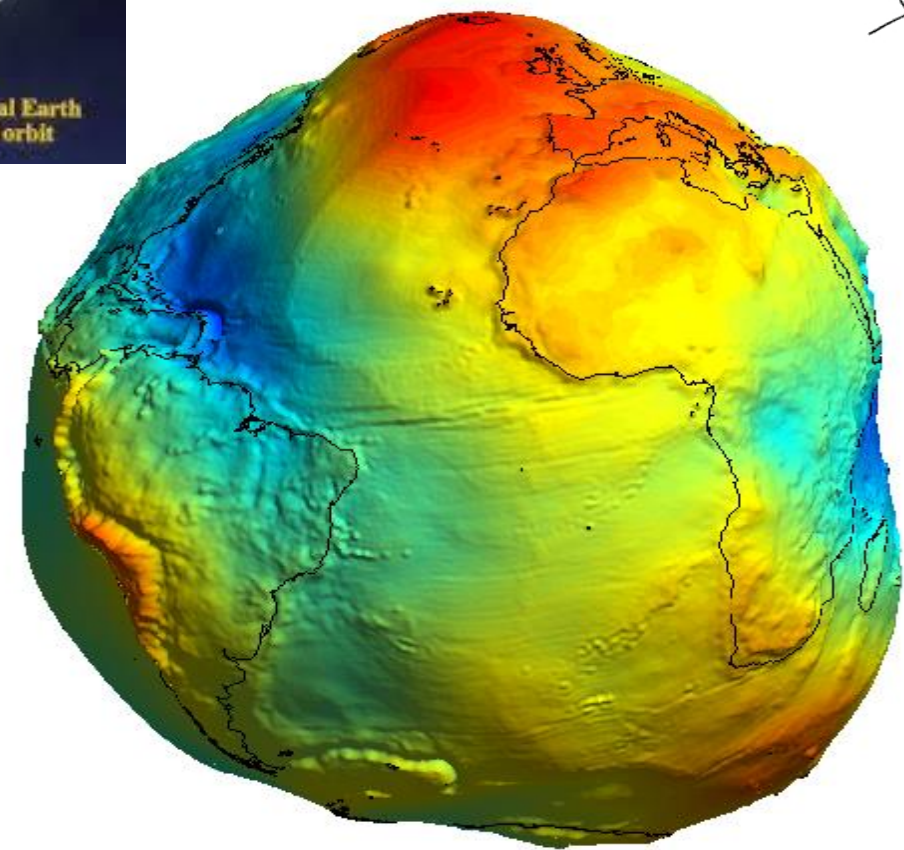
EGM 2008



EGM96: n=360 y
130317 Coeficientes

EGM96 upgrade:
n=2160 y 4669917
coeficientes

EGM2008: n=2190 y
m=2159, y 4800477
coeficientes



Geoid height (EGM2008, nmax=500)

$$V = \frac{GM}{r} \left(1 + \sum_{n=2}^{n_{\max}} \left(\frac{a}{r} \right)^n \sum_{m=0}^n \bar{P}_{nm}(\sin \phi) [\bar{C}_{nm} \cos m\lambda + \bar{S}_{nm} \sin m\lambda] \right)$$

CONTROL VERTICAL CON GPS Y NIVEL

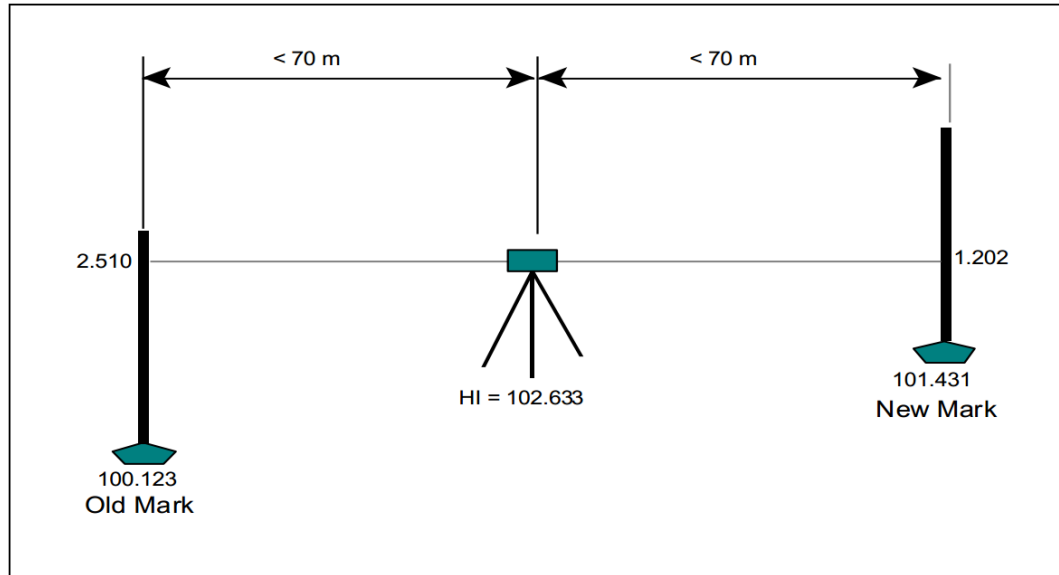


Fig. 1: Enlace de nivel de una estación inicial con una estación final, separadas por un nivel a 70 metros de cada estación para visadas hacia atrás v hacia adelante.

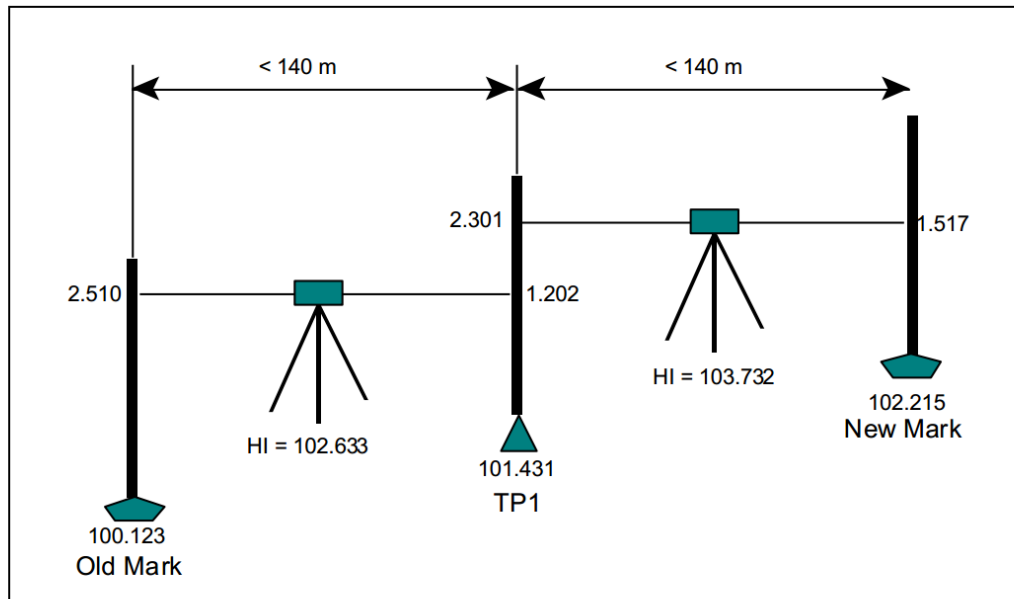
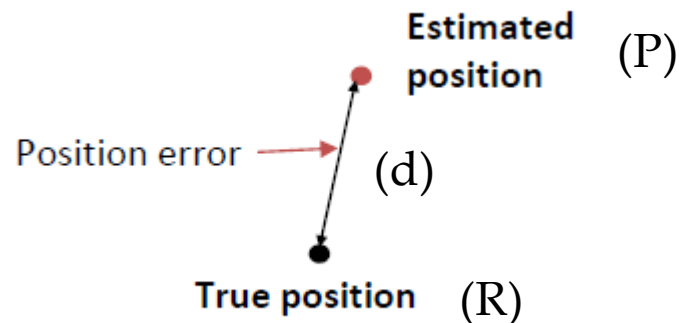


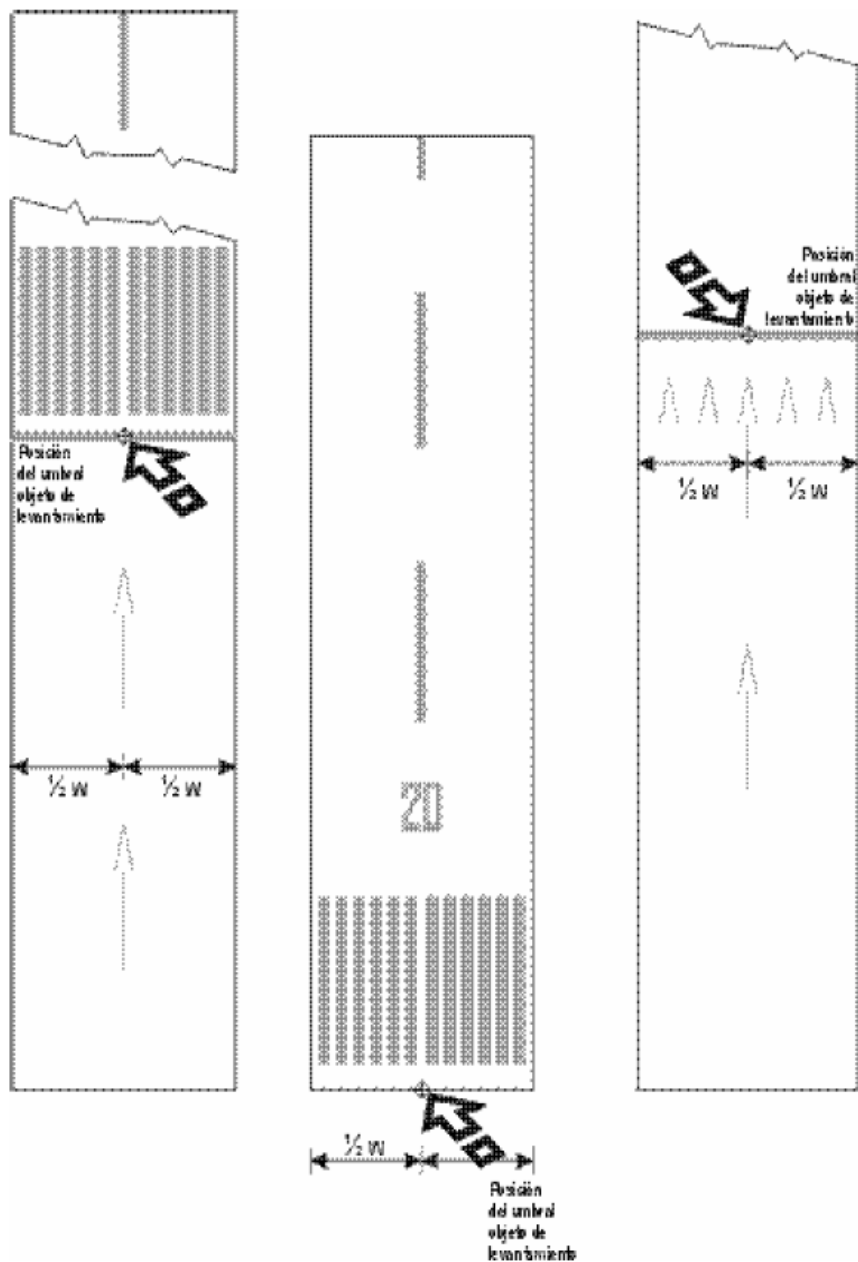
Fig.2: Enlaces de nivel para la primera y última estación para distancias por encima de 140m.

Exactitud

Grado de conformidad con el estándar, o valor aceptado como correcto o verdadero. Para medidas de datos de precisión. La exactitud se expresa normalmente en términos de distancia (d) a la posición establecida (P), dentro de la cual, existe un nivel de confianza definido en el que se encuentra la verdadera posición (R).

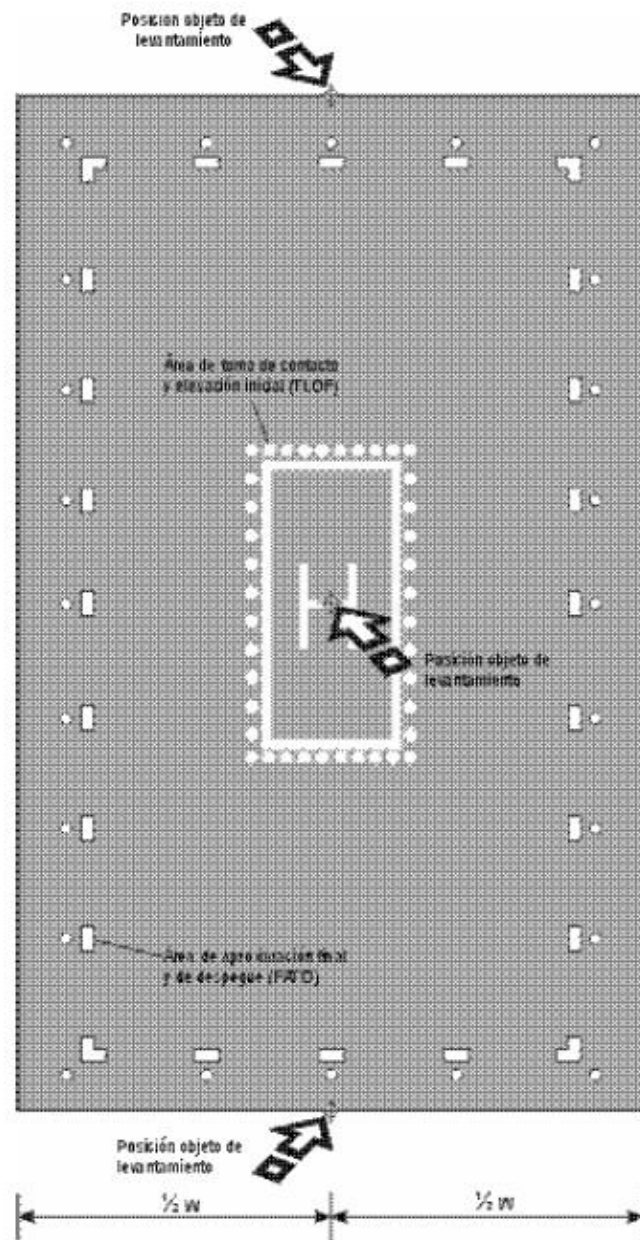


a) ESQUEMA DE LA POSICION DEL PUNTO COORDENADO DEL UMBRAL UMBRAL DESPLAZADO DE PISTA A SER LEVANTADO



B.1 Posición del umbral en el plano objeto de levantamiento geodésico

b) ESQUEMA DE LAS POSICIONES A LEVANTAR EN LOS HELIPUERTOS



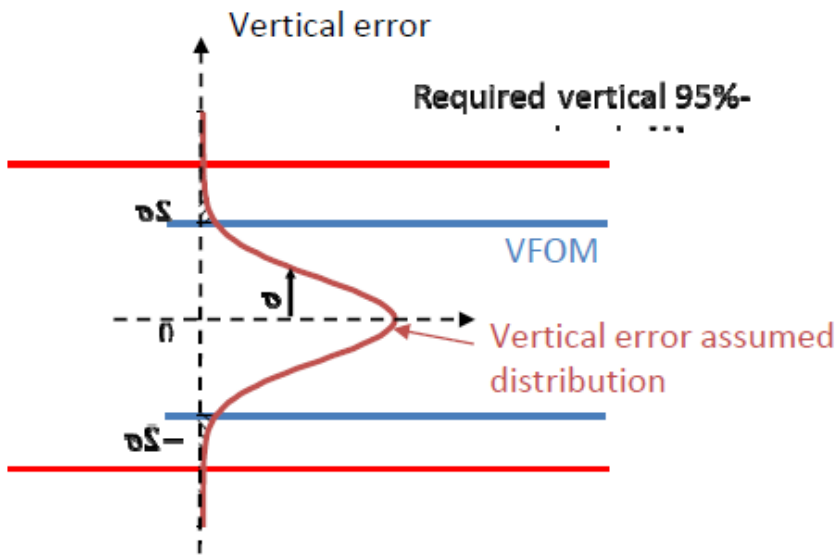
B.4 Posiciones de las TLOF y FATO de umbral en el plano objeto de levantamiento geodésico

Niveles de confianza para distancias, medidas en unidades sigma

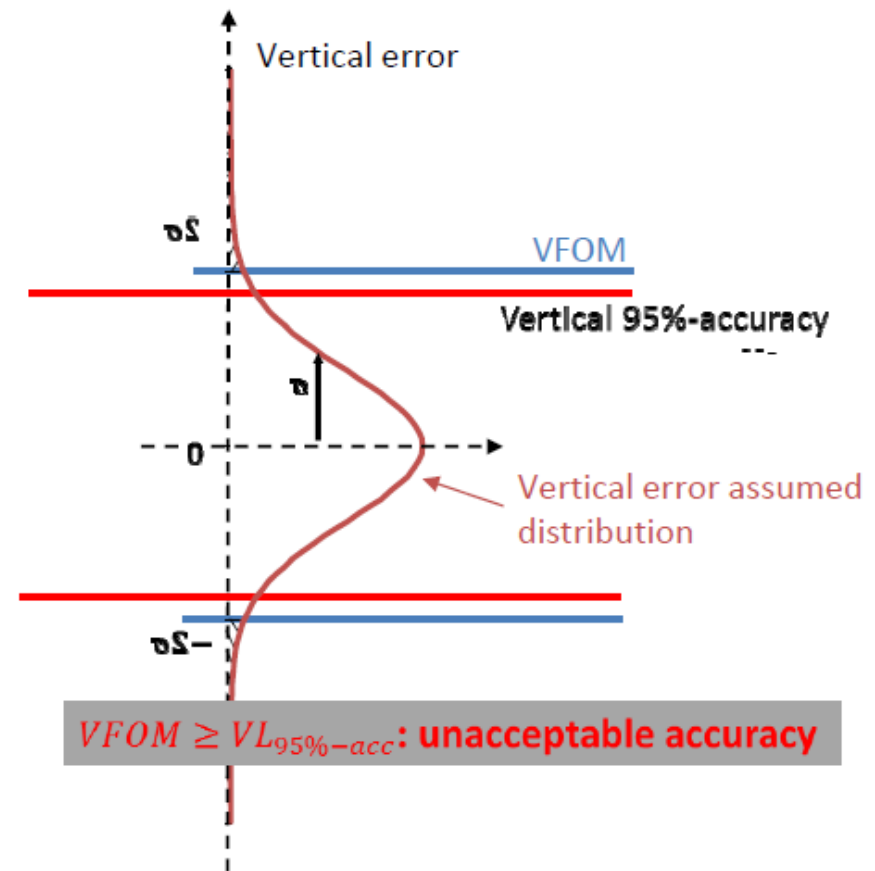
Expresión para la exactitud	Probabilidad Unidimensional	Probabilidad Bidimensional	Probabilidad Tridimensional
3 - Sigma	99.7%	98.9%	97.1%
2 - Sigma	95.0%	86.0%	78.8%
1 - Sigma	68.0%	39.3%	19.9%
Error Probable	50.0%	50.0%	50.0%

La aviación civil utiliza el 2 - Sigma, que representa una probabilidad del 95% de que la medida se encuentre a menos de esa distancia del valor real, cuando la medida es unidimensional.

DISTRIBUCION PROBABILISTICA DE LA EXACTITUD



$VFOM < VL_{95\%-acc}$: acceptable accuracy



$VFOM \geq VL_{95\%-acc}$: unacceptable accuracy

INTEGRIDAD

- La Integridad de datos está relacionada con el grado de certeza de que cualquier “item” de datos que se retira del sistema de almacenamiento, no ha sido corrompido o alterado de ningún modo con relación al dato que fue introducido en el sistema que los utiliza, o de su última enmienda autorizada.

CLASIFICACION DE LOS DATOS DE ACUERDO A SU INTEGRIDAD

- La clasificación se basa en el riesgo potencial que podrá conllevar el uso de datos alterados. Los datos aeronáuticos se clasifican como:
- a) **Datos ordinarios:** muy baja probabilidad de que, utilizando datos ordinarios alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe;
- b) **Datos esenciales:** baja probabilidad de que, utilizando datos esenciales alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe; y
- c) **Datos críticos:** alta probabilidad de que utilizando datos críticos alterados, la continuación segura del vuelo y el aterrizaje de una aeronave corran riesgos graves que puedan originar una catástrofe.



REQUISITOS DE EXACTITUD E INTEGRIDAD DE

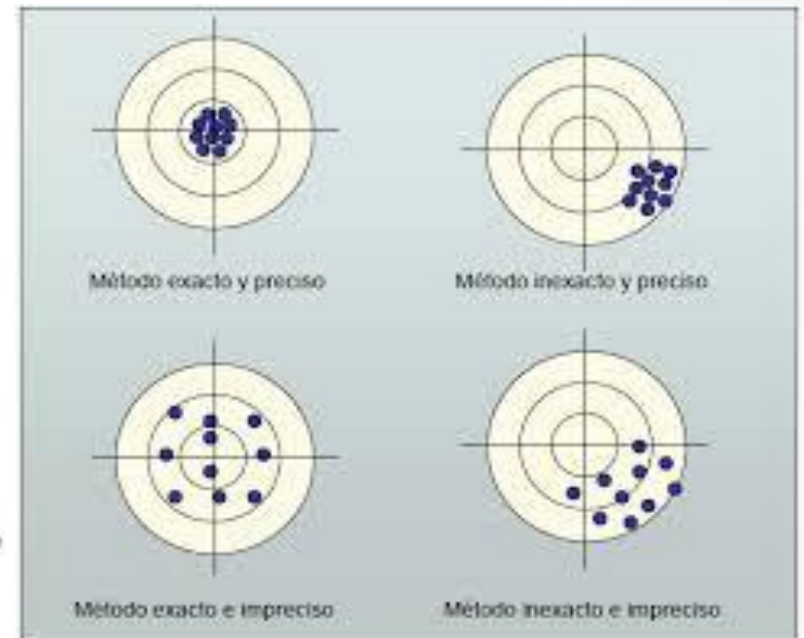
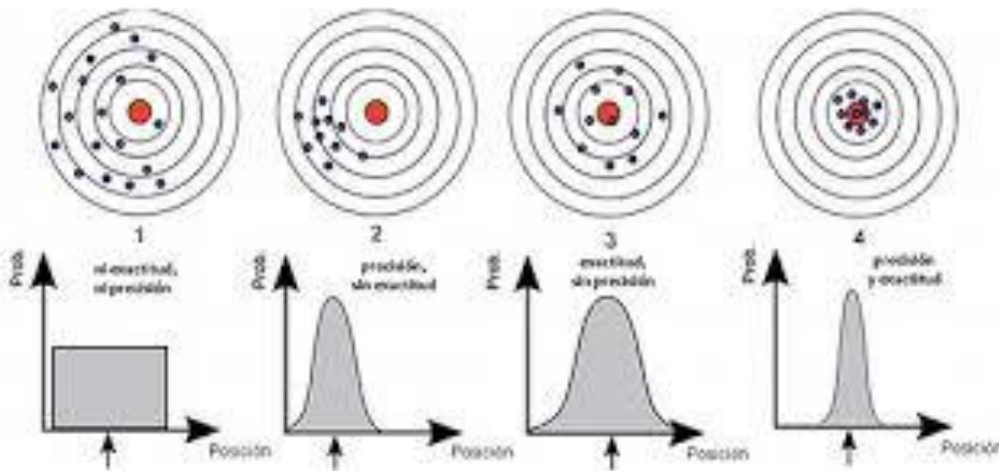
LOS DATOS AERONAUTICOS

Tabla A5-1. Latitud y longitud

Latitud y longitud	Exactitud y tipo de datos	Clasificación de datos (de acuerdo con su integridad)
Punto de referencia del aeródromo	30 m levantamiento topográfico/calculado	Ordinaria
Ayudas para la navegación situadas en el aeródromo	3 m levantamiento topográfico	esencial
Obstáculos en el Área 3	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Obstáculos en el Área 2 (la parte que está dentro de los límites del aeródromo)	5 m levantamiento topográfico	esencial
Umbral de la pista	1 m levantamiento topográfico	crítica
Extremo de pista (punto de alineación de la trayectoria de vuelo)	1 m levantamiento topográfico	crítica
Puntos de eje de pista	1 m levantamiento topográfico	crítica
Punto de espera de la pista	0,5 m levantamiento topográfico	crítica
Puntos de eje de calle de rodaje/línea de guía de estacionamiento.....	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Línea de señal de punto de espera intermedio	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Línea de guía de salida	0,5 m levantamiento topográfico	esencial
Límites de la plataforma (polígono).....	1 m levantamiento topográfico	ordinaria
Instalación deshielo/antihielo (polígono).....	1 m levantamiento topográfico	ordinaria
Puntos de los puestos de estacionamiento de aeronave/ puntos de verificación del INS	0,5 m levantamiento topográfico	ordinaria

Precisión

- Medida de la tendencia de un conjunto de números aleatorios en torno a un valor determinado por el conjunto. La medida más usual es la desviación estándar con respecto a la media.



<http://www.fogonazos.es/2014/05/precision-no-es-lo-mismo-que-exactitud.html>

<http://www.quimicafisica.com/exactitud-y-precision.html>

Resolución

- La menor diferencia entre dos valores adyacentes que pueden representarse en un sistema de medidas. El número de cifras decimales o escala de unidades a la cual un dato medido o calculado puede ser grabado, presentado o transferido.

Sistema de Calidad

- A continuación, se describe un proceso general de evaluación de la calidad de los datos. Se incluyen algunos elementos que serían lo mínimo obligatorio, además de otros que se pueden adecuar o añadir, tantos como sean necesarios según las características de la información que se transmita a la DGAC. Este proceso está basado en la Norma ISO 19113.
- La calidad de un conjunto de datos debe describirse empleando dos componentes:
 - a. Elementos de la calidad de los datos.
 - b. Elementos generales de la calidad de los datos.
- Por cada elemento se definirán uno o varios pasos que conformarán un proceso de evaluación de la calidad para dicho conjunto.
- El proceso de evaluación de la calidad se aplicará por cada conjunto de datos y siempre antes de la entrega de los datos a la DGAC. El resultado que será de conformidad o no conformidad se remitirá a la DGAC como parte del formulario de envío de datos, en el caso de que no sea conforme se especificará el porqué.

Sistema de Calidad (Cont.)

- Los requisitos de calidad de los datos aeronáuticos en lo que atañe a la integridad y clasificación de los datos deben corresponder a lo indicado en las Tablas del Apéndice 5.
- La protección de los datos aeronáuticos electrónicos almacenados o en tránsito deben supervisarse en su totalidad mediante la verificación por redundancia cíclica (CRC).
- Para lograr la protección del nivel de integridad de los datos aeronáuticos críticos, esenciales y críticos, Se decidió aplicar el algoritmo SHA256.

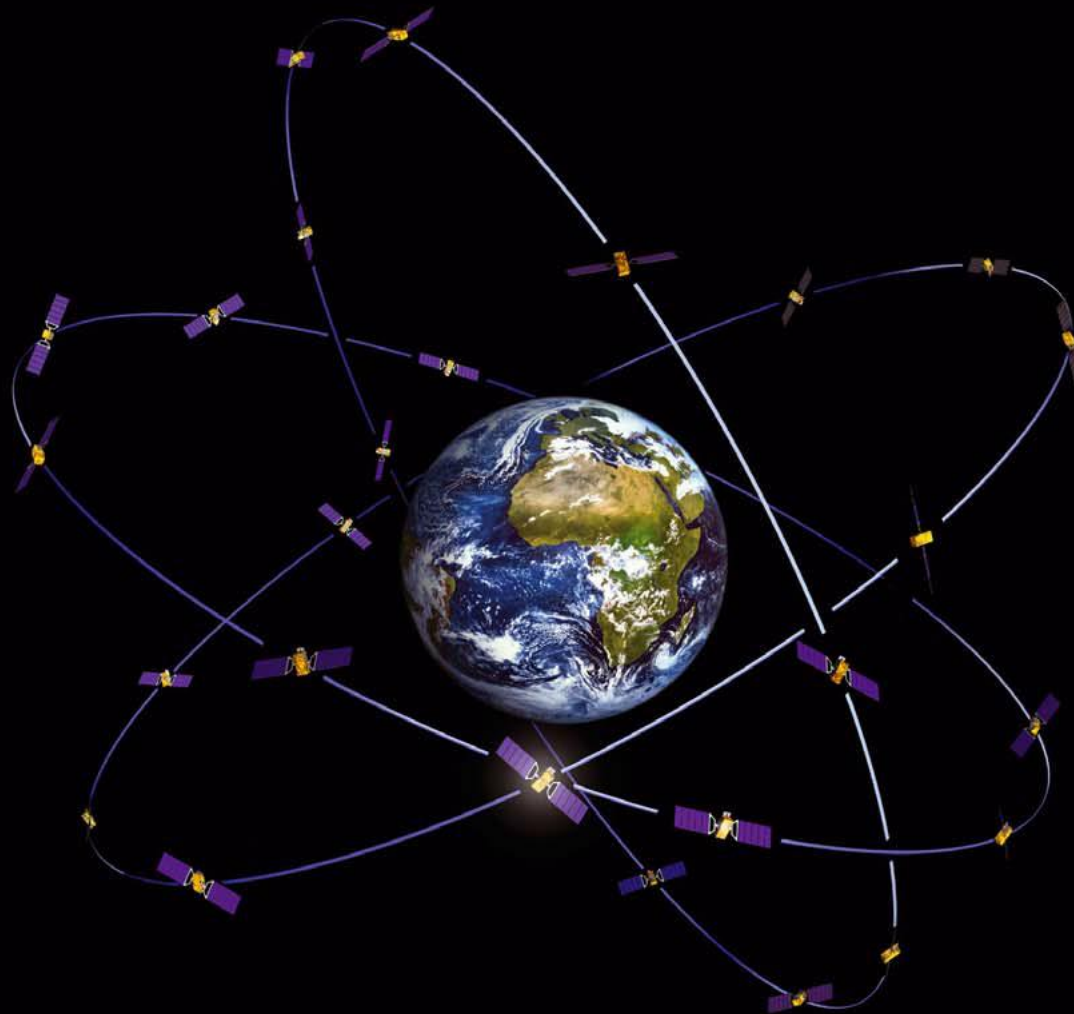


Sistema de Calidad (Cont. 2)

- Siguiendo la metodología establecida en el ISO19113 para definir los Principios de Calidad en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), aplicamos lo siguiente:
- **ELEMENTOS DE CALIDAD DE LOS DATOS**
- **A. Compleción:** son los elementos relativos a la presencia o ausencia de datos, atributos y relaciones
 - i. **Omisión** – son los datos ausentes de un conjunto de datos.
- **B. Consistencia lógica:** son los elementos relativos al grado de adherencia a las reglas lógicas de la estructura de los datos, atributos y relaciones.
 - i. **Dominio** – adherencia de los valores a su dominio (por ejemplo: violaciones de límites o de valores especificados para el dominio de un atributo).
- **C. Exactitud posicional:** son los elementos relativos a la exactitud de la posición de los atributos posicionales.
 - i. **Externa** – es la proximidad entre los valores de coordenadas reportadas y los valores verdaderos o aceptados como tales.
 - ii. **Interna** – es la proximidad entre las posiciones relativas de los fenómenos de un conjunto de datos y sus respectivas posiciones relativas verdaderas o aceptadas como tales.

Sistema de Calidad (Cont. 3)

- **D. Exactitud temporal:** son los elementos relativos a la exactitud de los atributos temporales.
- i. **Consistencia** – es la corrección de eventos ordenados o secuencias (por ejemplo: rango de fechas apropiado).
- ii. **Validez** – es la validez de los datos con respecto al tiempo.
- También se pueden crear elementos adicionales para describir componentes cuantitativas de la calidad que no hayan sido considerados por los anteriores.
- Por cada elemento de calidad se definirán uno o varios métodos de evaluación según sean pertinentes para el conjunto de datos considerado. Cada método evaluado será un paso del proceso de calidad.



GRACIAS