

Proyecciones Cartográficas Básicas: UTM, Cónica Conforme y Mercator

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Cartografía

Etiquetas: Sin etiquetas

Proyecciones Cartográficas Básicas: UTM, Cónica Conforme y Mercator

Una proyección cartográfica es el método matemático que transforma la superficie curva de la Tierra (un geoide, aproximado por un elipsoide de referencia como el WGS84 o el GRS80) en una superficie plana representable en un mapa. Toda proyección introduce distorsiones: no es posible representar simultáneamente sin error las áreas, distancias, ángulos y formas. Comprender las proyecciones es esencial para interpretar correctamente coordenadas, medir distancias reales sobre un mapa y elegir la cartografía adecuada según el uso previsto. En España, la proyección oficial es la UTM (Universal Transversa de Mercator) sobre el elipsoide GRS80, conforme al Real Decreto 1071/2007 que establece el sistema ETRS89.

Tipos de proyecciones según la superficie de proyección

Las proyecciones se clasifican por la superficie geométrica auxiliar que se usa para "desenrollar" el geoide. Cada tipo tiene propiedades distintas y aplicaciones específicas en cartografía de supervivencia y orientación.

Cilíndricas: Se proyecta el globo sobre un cilindro tangente o secante. La proyección de Mercator (1569) es cilíndrica conforme: conserva ángulos y formas locales, pero distorsiona áreas enormemente en latitudes altas (Groenlandia aparece del tamaño de África). Útil para navegación marítima porque las líneas de rumbo constante (loxodrómicas) son líneas rectas.

Cónicas: Se proyecta sobre un cono tangente o secante al globo. La cónica conforme de Lambert es la estándar para mapas aeronáuticos (cartas OACI) y para cartografía de países con gran extensión este-oeste. En ella los meridianos son líneas rectas convergentes y los paralelos son arcos de circunferencia concéntricos. España la usa en cartas aeronáuticas.

Azimutales (planas): Se proyecta sobre un plano tangente a un punto del globo. La azimutal equidistante, centrada en un punto, muestra las distancias reales desde ese punto hacia cualquier dirección. Es la proyección del emblema de la ONU. Útil para calcular distancias desde una base o refugio a puntos de interés circundantes.

UTM (Universal Transversa de Mercator): Es una proyección cilíndrica transversa (el cilindro es tangente a un meridiano, no al ecuador). Divide la Tierra en 60 husos de 6° de longitud cada uno. España peninsular ocupa los husos 29, 30 y 31. Canarias el huso 28. Conserva ángulos (conforme) con distorsión de escala inferior al 0,04% dentro de cada huso. Es el sistema que usan los mapas topográficos del IGN y el ejército.

Coordenadas UTM: cómo leerlas e interpretarlas

Una coordenada UTM se compone de: huso (número de 1 a 60), banda (letra de C a X, excluyendo I y O), easting (distancia en metros al este del meridiano central del huso, con 500.000 m de falso origen) y northing (distancia en metros al ecuador, con 10.000.000 m de falso origen en el hemisferio sur).

Ejemplo práctico: La Puerta del Sol de Madrid tiene coordenadas UTM aproximadas: 30T 440349 4474262. Esto significa: huso 30, banda T, 440.349 m al este del falso origen y 4.474.262 m al norte del ecuador.

Cuadrícula militar (MGRS): El sistema MGRS añade un cuadrado de 100 km identificado por dos letras. La misma coordenada en MGRS sería 30TVK4034974262. Los mapas militares y muchos GPS permiten trabajar en este formato, que evita confusiones de huso al operar en zonas fronterizas entre husos.

Conversión entre sistemas: Para convertir entre coordenadas geográficas (latitud/longitud en grados) y UTM se necesitan las fórmulas de Gauss-Krüger o herramientas como la calculadora geodésica del IGN (www.ign.es). En campo, los receptores GPS modernos permiten seleccionar el formato de coordenadas: geográficas (grados, minutos, segundos o decimal), UTM o MGRS.

Error frecuente: Nunca mezclar coordenadas de distintos datum sin convertir previamente. Una coordenada en ED50 (datum antiguo español) puede diferir hasta 200 metros respecto a la misma posición en ETRS89/WGS84. Los mapas del IGN anteriores a 2015 pueden estar en ED50.

Elección de proyección según necesidad

En un contexto de supervivencia o emergencia, la elección de la cartografía adecuada depende del objetivo concreto.

Necesidad

Proyección recomendada

Ejemplo de mapa

Orientación terrestre local

UTM

Mapa topográfico 1:25.000 del IGN

Navegación marítima costera

Mercator

Cartas náuticas del IHM

Planificación de vuelo

Cónica conforme de Lambert

Carta OACI 1:500.000

Medir distancia desde base a puntos

Azimutal equidistante centrada en base
Mapa personalizado con software GIS

Planificación regional (varias provincias)
UTM o cónica conforme
Mapa comarcal o provincial 1:200.000

Para la gran mayoría de situaciones terrestres en España, los mapas UTM del IGN a escala 1:25.000 (serie MTN25) o 1:50.000 (serie MTN50) son la referencia. Cada hoja cubre un área definida y se identifica por un número: por ejemplo, la hoja 559 de Madrid.

 Advertencia: Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.