



## Espacio Afín Euclídeo



**Álgebra y Geometría. Segundo Cuatrimestre.**  
**Grado en Geomática y Topografía**  
**Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía.**  
**Universidad Politécnica de Madrid**

### Ejercicio nº 4

Curso 2013-2014

## ESPACIO AFÍN EUCLÍDEO

DATOS DEL ALUMNO:

Apellidos	Nombre

Asiste al Grupo

Horas dedicadas fuera de clase al estudio de este tema

Horas dedicadas a la elaboración de este ejercicio

- Este trabajo no puede estar escrito a lápiz.
- Todos los resultados deben estar justificados y se obtendrán con cuatro cifras decimales.
- Pueden, incluso es conveniente debatir su trabajo con sus compañeros, pero al ser un trabajo individual deberá ser realizado por cada alumno. Las respuestas, explicaciones e interpretaciones serán propias. La detección de trabajos o parte de trabajos copiados se considerará plagio y supondrá una calificación de cero para los propietarios de dichos trabajos.

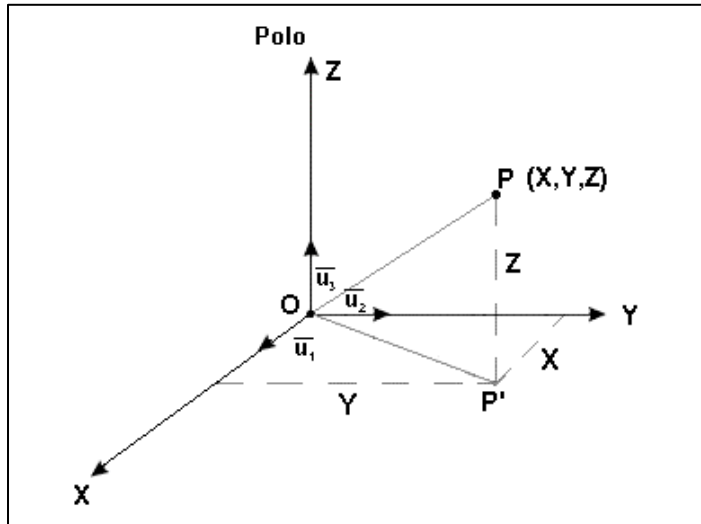
Firma



## Espacio Afín Euclídeo



### *Introducción. Descripción de un Sistema de Referencia Global.*



El Origen O del Sistema coincide con el centro de masas de la Tierra o Geocentro.

El Eje Z coincide con la dirección del eje de rotación terrestre.

El eje X es la intersección del plano del Meridiano de Referencia

(Meridiano de Greenwich) con el plano del Ecuador.

El eje Y está contenido en el plano Ecuatorial y es perpendicular a los anteriores, formando un sistema coordenado dextrógiro.

### **COORDENADAS CARTESIANAS GEOCÉNTRICAS (X, Y, Z)**

( Earth Centered, Earth Fixed (ECEF) Cartesian coordinates )

Sistema de coordenadas que da la posición de puntos respecto a ejes mutuamente perpendiculares y la coordenada Z no indica altitud, sino la coordenada en la dirección del eje Z.



## Espacio Afín Euclídeo

Sea RG un sistema de referencia global geocéntrico  $RG = \{ O = (0,0,0), \bar{u}_1 = (1,0,0), \bar{u}_2 = (0,1,0), \bar{u}_3 = (0,0,1) \}$  y sea RL un sistema de referencia local con origen en el punto del IGNE = (4851137.670, -314518.688, 4116282.036) y las coordenadas de 3 vértices geodésicos en el sistema RG obtenidas a partir de observaciones con GPS:

Nombre del punto	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
<b>PEÑALARA</b>	<b>4821862,796</b>	<b>-333456,7752</b>	<b>4151461,177</b>
<b>BOLA DEL MUNDO</b>	<b>4826367,139</b>	<b>-335777,8075</b>	<b>4145811,682</b>
<b>PEÑA DEL YELMO</b>	<b>4828428,984</b>	<b>-326681,9479</b>	<b>4143319,536</b>

a) Hallar:

a<sub>1</sub>) Ecuaciones del cambio de referencia de RL a RG.

a<sub>2</sub>) Ecuaciones del cambio de referencia de RG a RL.

b) Calcular:

La distancia entre los puntos Bola del Mundo-Peña del Yelmo.

c) Respecto del sistema de referencia local (RL), calcular:

c<sub>1</sub>) Las coordenadas de Peñalara, Bola del Mundo y Peña del Yelmo.

c<sub>2</sub>) Ecuación del plano que contiene a los puntos (Peñalara, Bola del Mundo y Peña del Yelmo) respecto del sistema de referencia local (RL).

c<sub>3</sub>) Distancia del origen de referencia del sistema geocéntrico al plano anterior.

d) Si suponemos que estacionamos en el punto Peñalara, calcular el ángulo que forma dicho punto con los otros dos (suponemos Z=0 en los tres puntos).