



# 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 2

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.

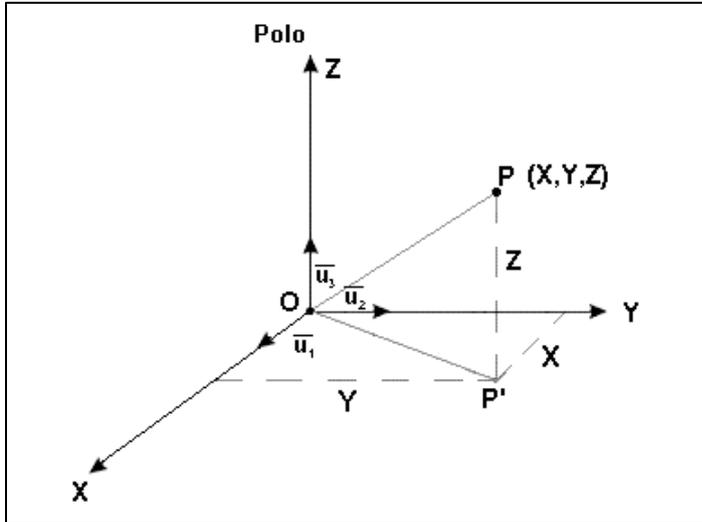
Firma



## 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 ejes 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>MALICIOSA</b>	<b>4827641,675</b>	<b>-334923,2702</b>	<b>4144358,778</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 Peñalara-Peña del Yelmo

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

- c<sub>1</sub>) Las coordenadas de Peñalara, Maliciosa y Bola del mundo.
  - c<sub>2</sub>) Ecuación del plano que contiene a los puntos (Peñalara, Maliciosa 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).