



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Algunas aplicaciones de Geometría Diferencial en Arquitectura

**Descripción general** (resumen y metodología):

A lo largo de la historia, han sido muy numerosas las aplicaciones de la Geometría en la Arquitectura, no sólo en el diseño y decoración de los edificios, sino también en sus estructuras. La motivación de este Trabajo Fin de Grado es justamente el estudio de algunas de esas aplicaciones. Elementos estructurales clásicos, como es el caso de las vigas, suelen ser rectos, por lo que el estudio de las superficies regladas aparece de forma natural en Arquitectura. Son numerosas las estructuras, especialmente cubiertas o rascacielos (así como centrales nucleares), con forma de superficies regladas. De ahí que comencemos con el estudio de tales superficies. También son muy utilizadas las superficies desarrollables (con curvatura de Gauss nula) tanto en arquitectura como en ingeniería naval, ya que se pueden conseguir doblando convenientemente planchas metálicas o de madera; y las superficies mínimas (con curvatura media nula), ya que minimizan el área en pequeñas regiones. Iniciaremos un estudio de tales superficies y nos centraremos en su aplicación en Arquitectura.

Comenzaremos generalizando el concepto de superficie estudiado en la asignatura Curvas y Superficies al de superficie parametrizada de  $R^3$ . Seguiremos con una introducción a la teoría de superficies regladas [dC], estudiando algunos ejemplos concretos, algunos de ellos serán superficies desarrollables. Probaremos que la curvatura de Gauss de las superficies regladas no puede ser positiva en ninguno de sus puntos. Daremos una breve introducción de superficies mínimas y clasificaremos aquellas que son superficies regladas. Estudiaremos las aplicaciones de este tipo de superficies en la arquitectura moderna [G, L, Z], haciendo hincapié en cómo la geometría de las cubiertas y envolventes afecta al diseño. Nos ayudaremos de modelos de superficies impresos con impresoras 3D para ello.

**Tipología:** Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

**Objetivos planteados:**

- Estudio de las superficies regladas y su curvatura de Gauss. Ejemplos.
- Introducción a la teoría de superficies mínimas.
- Clasificación de las superficies mínimas regladas.
- Aplicación a arquitectura.

**Bibliografía básica:**

- [dC] Manfredo P. do Carmo. Geometría diferencial de curvas y superficies. Alianza Editorial (1995).  
[G] Georg Glaeser, Geometry and its Applications in Arts, Nature and Technology. Springer (2012).  
[L] Alberto Lastra. Parametric Geometry of Curves and Surfaces. Architectural Form-Finding. Birkhäuser (2021).  
[Z] Ramón J. Zoido Zamora. Curvas y superficies en la Arquitectura. (2012)  
Microsoft Word - 007 Curvas y superficies II.doc (upm.es)

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Haber cursado las asignaturas: Curvas y Superficies, Geometría III, Geometría Global de Curvas y Superficies y Taller en Geometría y Topología.

**Plazas:** 1

**2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** MARÍA MAGDALENA RODRÍGUEZ PÉREZ

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA

**Correo electrónico:** magdarp@ugr.es

**3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Ámbito de conocimiento/Departamento:**

**Correo electrónico:**

**4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**

**Nombre de la empresa o institución:**

**Dirección postal:**

**Puesto del tutor en la empresa o institución:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:** María Ruiz Domínguez

**Correo electrónico:** mruizdo@correo.ugr.es