

- El informe de éste laboratorio debe ser entregado antes del **05/06/2020 11:59 p.m.**
- Este laboratorio contiene 1 páginas y 1 problemas.
- No olvide anotar su nombre.
- No escriba en la tabla de la derecha.

Problema	Puntos	Nota
1	100	
Total:	100	

---

### Competencias a evaluar

- El estudiante domina la notación de la optimización matemática.
- El estudiante formula un algoritmo siguiendo la estrategia ADMM para la solución de problemas de optimización.
- El estudiante programa el algoritmo basado en ADMM en un lenguaje de programación.

### Marco contextual

El método de multiplicadores de dirección alternada (ADMM) es un algoritmo que resuelve problemas de optimización convexa bajo la idea de dividirlos en subproblemas más pequeños, cada uno de los cuales es más fácil de manejar.

### Problemas

1. Considere el problema de optimización

$$\underset{\boldsymbol{\theta} \in \mathbb{R}^n}{\text{minimize}} \quad \|\mathbf{y} - \mathbf{H}\boldsymbol{\Psi}\boldsymbol{\theta}\|_2^2 + \lambda\|\boldsymbol{\theta}\|_1 + \mu\|\mathbf{D}\boldsymbol{\Psi}\boldsymbol{\theta}\|_{TV}, \quad (1)$$

donde  $\mathbf{y} \in \mathbb{R}^m$ ,  $m < n$  denota observaciones comprimidas,  $\mathbf{H} \in \mathbb{R}^{m \times n}$  denota la matriz de adquisición,  $\boldsymbol{\Psi} \in \mathbb{R}^{n \times n}$  denota un dominio transformado y  $\lambda > 0$  y  $\mu > 0$  denotan los parámetros regularizadores.

- (a) (40 puntos) Desarrolle un algoritmo de solución siguiendo la metodología de ADMM para el problema en la ecuación (1)
- (b) (40 puntos) Implementar el algoritmo formulando en Matlab o Python.
- (c) (20 puntos) Realice un análisis de la convergencia del algoritmo variando los parámetros  $\lambda$  y  $\mu$  y el parámetro de regularización dual.