

*Minicurso Introductorio COES*  
*Comité de Operación Económica del Sistema,*  
*Lima, Perú*

17–21 de Diciembre de 2018

Optimización estocástica dinámica

Michel DE LARA, CERMICS-École des Ponts ParisTech

December 3, 2018

*Elegibilidad / Requisitos previos.*

- Habilidades en matemáticas. Habilidades en programación informática.
- Optimización continua: programación lineal, convexidad, dualidad, condiciones de optimalidad de primer orden. [Ber96]
- Cálculo de probabilidades: espacio de probabilidad, probabilidad, variables aleatorias, independencia, esperanza condicional. [Fel68, Bre93]

*Profesor.* Michel De Lara (Cermics-École des Ponts ParisTech)

*Enlace del curso.* [http://cermics.enpc.fr/~delara/TEACHING/Curso\\_COES\\_2018/](http://cermics.enpc.fr/~delara/TEACHING/Curso_COES_2018/)

# Programa

## 1 / Lunes 17 de Diciembre de 2018 (4pm-8pm)

Programación estocástica en dos etapas (caso lineal y cuadrático sobre un árbol). [SDR09]

Programación estocástica en dos etapas (caso cuadrático y lineal sobre un peine, descomposición por escenarios). [RW91]

Dimensionamiento de reservas para el equilibrio en un mercado eléctrico.

## 2 / Miércoles 19 de Diciembre de 2018 (4pm-8pm)

Modelos dinámicos de almacenaje (modelos de batería, modelos de presa).

Control óptimo de sistemas estocásticos dinámicos secuenciales.

Programación estocástica dinámica. Maldición de la dimensionalidad.

[Bel57, Put94, Ber00, CCCD15]

Control estocástico óptimo con gastos convexos y dinámica lineal.

Presentación del *Stochastic Dual Dynamic Programming (SDDP)* algoritmo.

Programación de los recursos de agua (embalses).

## 3 / Viernes 21 de Diciembre de 2018 (4pm-8pm)

Descomposición espacial.

Análisis comparativo con SDDP dentro de aplicaciones a smart grid.

## References

- [Bel57] R. E. Bellman. *Dynamic Programming*. Princeton University Press, Princeton, N.J., 1957.
- [Ber96] D. P. Bertsekas. *Constrained Optimization and Lagrange Multiplier Methods*. Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, 1996.
- [Ber00] D. P. Bertsekas. *Dynamic Programming and Optimal Control*. Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, second edition, 2000. Volumes 1 and 2.

- [Bre93] L. Breiman. *Probability*. Classics in applied mathematics. SIAM, Philadelphia, second edition, 1993.
- [CCCD15] P. Carpentier, J.-P. Chancelier, G. Cohen, and M. De Lara. *Stochastic Multi-Stage Optimization. At the Crossroads between Discrete Time Stochastic Control and Stochastic Programming*. Springer-Verlag, Berlin, 2015.
- [Fel68] W. Feller. *An Introduction to Probability Theory and its Applications*, volume 1. Wiley, New York, third edition, 1968.
- [Put94] M. L. Puterman. *Markov Decision Processes*. Wiley, New York, 1994.
- [RW91] R.T. Rockafellar and R. J-B. Wets. Scenarios and policy aggregation in optimization under uncertainty. *Mathematics of operations research*, 16(1):119–147, 1991.
- [SDR09] A. Shapiro, D. Dentcheva, and A. Ruszczyński. *Lectures on stochastic programming: modeling and theory*. The society for industrial and applied mathematics and the mathematical programming society, Philadelphia, USA, 2009.