

# Plantas Marginales en la Bolsa de Energía de Colombia y la Incidencia de su Desplazamiento por Plantas de Energía Renovable

## Marginal Plants in Colombia's Power Exchange and the Incidence of their Displacement by Renewable Energy Plants

Sergio Botero B.<sup>1</sup> D.Sc., Felipe Isaza C.<sup>2</sup> M.Sc., Jovan Cano C.<sup>3</sup> D.Sc.

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín, <sup>2</sup> Universidad de Medellín, <sup>3</sup> ISAGEN S.A. E.S.P.  
[sbotero@unal.edu.co](mailto:sbotero@unal.edu.co), [fisaza@udem.edu.co](mailto:fisaza@udem.edu.co), [jcano@isagen.com.co](mailto:jcano@isagen.com.co),

**Resumen**—El presente trabajo hace un análisis del despacho por orden de mérito de las plantas en las bolsas de energía, con el fin de definir las plantas marginales del sistema (la última planta en generar para cumplir con la demanda total del sistema). Se hace un análisis para el caso específico de la bolsa de energía de Colombia, considerando los diferentes tipos de planta que participan en ésta. Se determina el monto de plantas hidroeléctricas y termoeléctricas que han sido marginales en los últimos años en Colombia, identificando que las plantas hidroeléctricas han sido las marginales más del 80% del tiempo, y se analizan las causas de esto. De igual forma se identifican los beneficios adicionales que pueden recibir proyectos de generación con energías renovables no convencionales en el caso en que entrarían a la base de la oferta y desplazarían las plantas marginales.

**Palabras Clave**—Plantas Marginales, mercados de energía, energías renovables, Despacho por orden de mérito, plantas hidroeléctricas, plantas termoeléctricas.

**Abstract**—This paper analyzes merit-order-dispatch in power exchanges, in order to define the system marginal plants (the last plant to generate in order to meet total system demand). An analysis is made for the specific case of Colombia power exchange, considering all the plant types which participate on it. The amount of hydro and thermal plants that have been marginal in the last years in Colombia, identifying that hydro plants have been marginal more than 80% of time. The causes of this phenomenon are analyzed. Then, additional benefits for non-conventional renewable energy plants are identified in case they are dispatched in the base of the supply curve, displacing marginal plants.

**Keywords**—Marginal plants, Energy markets, renewable energy, Merit-order-dispatch, hydropower plants, thermal power plants.

### 1. INTRODUCCIÓN

El despacho por orden de mérito de las plantas de energía en un mercado de electricidad se hace de acuerdo al costo de generación de cada planta [1], los cuales dependen fundamentalmente del tipo de recurso que utilizan para la generación de electricidad. Es así como las plantas más económicas se despachan primero, mientras que las más costosas se despachan posteriormente. La última planta despachada, con la cual se cumple la demanda total del Sistema se denomina “Planta Marginal”. Teóricamente las plantas que utilizan combustibles fósiles para los procesos de generación electricidad tienen unos costos operativos superiores a los de otras fuentes de generación, por el contrario las plantas hidroeléctricas generan a un costo menor que las plantas termoeléctricas, por lo tanto, en un sistema hidrodominado, las centrales hidroeléctricas deberían ser las de generación base mientras que las termoeléctricas deberían ser usadas como generación en picos, convirtiéndose en las plantas marginales del sistema. A pesar de lo anterior en el sistema colombiano se observa que existen otros condicionantes que definen cuales son las plantas marginales del Sistema, lo cual afecta la manera como ofertan los agentes generadores y en particular la forma como operaría el sistema en el caso de ingresar fuentes renovables no convencionales e intermitentes de generación de electricidad, como por ejemplo la energía eólica. De igual forma este hecho puede tener