Capítulo 5

Puesta en marcha

5.1 – Introducción.

Una vez calibrados los sensores de entrada y de salida, y habiendo configurado el SCADA para el secadero, se arranca la planta. Las variables que se pueden modificar son numerosas, correspondientes a cada una de las partes de la planta. El objetivo es fijar todas ellas de forma que la planta funcione correctamente, con un caudal de producto continuo y abundante, con la mayor parte de arena posible en circulación y que sólo haya que modificar el caudal de producto y el flujo de combustible para realizar los experimentos, que serán las dos variables de entrada del sistema.

Esta configuración de las variables se definirá como el punto de funcionamiento nominal, a partir del cual se puedan realizar cambios en las variables de entrada para obtener distintos conjuntos de datos de salida y poder realizar un modelado de la planta.

Cada vez que se realice un cambio en alguna de las variables de la planta de secado, ésta tarda entre dos horas y dos horas y media aproximadamente en volver a estabilizarse entorno a un punto de trabajo. Por lo que se recomienda esperar este tiempo tras cada modificación, para conocer realmente el efecto de cada variable.

5.2 - Humedad de entrada.

La primera variable a fijar es la humedad de entrada. Por experiencias de otros proyectos, la humedad no convenía que excediese del 8%. Como el material de la planta fue reemplazado por el actual, los límites cambiarían. Según los ensayos se advirtió que con humedades de entrada mayores del 5% se producían atascos en elementos de la planta, como en los tornillos y sobre todo en las tolvas. Éstos últimos requieren casi un día de trabajo en ser eliminados, hay que golpear la salida de las tolvas con un martillo y si no da resultado introducir una vara por la parte superior de la tolva para remover el material, incluso aplicar aire a presión con un motor que se encuentra junto a la planta.

Si por el contrario se eligen humedades de entrada muy bajas, se encuentra la limitación del quemador. Éste dispone de un termostato que entra en zona de peligro cuando se eligen valores de apertura de válvula mayores de 2 seg. en el SCADA. Si la humedad de entrada es muy baja, habrá que elegir valores muy grandes en el quemador para que la arena se seque.

Por esto se decidió elegir un valor medio del 3%, que permite tener un margen para modificar los valores del quemador.

En el mímico del SCADA existe un controlador para la humedad de entrada:

Figura 5.1 - Controlador humedad entrada

Este controlador tiene un tiempo de respuesta muy lento, y con él no se obtienen buenos resultados en el caso de querer mantener una humedad constante. Si la humedad baja, el humidificador aumenta la frecuencia de aplicación de agua, provocando una subida de la humedad por encima de la deseada. Si sube, baja la frecuencia de humidificación.

Como resultado se tiene una humedad de entrada que oscila entre 2,3 y 4% de humedad, que difiere mucho del objetivo de mantener el 3% constante.

Por ello se usa el humidificador en modo manual. Tras poner la planta en marcha, y una vez que toda la arena contenida en las tolvas haya entrado en circulación y los parámetros se hayan estabilizado, se varía el valor de *T_off en manual.* El parámetro *T_ON* se deja en 0.04 minutos.segundos.

Figura 5.2 - Proceso de humidificación

En los ensayos, según las condiciones climatológicas y las condiciones iniciales del experimento que se realice cada día, los valores de frecuencia de humidificación se suelen encontrar entre 1 y 1.3 minutos. Es decir, cada este tiempo la bomba de agua suministra agua en el humidificador.

5.3 - Caudal de producto

La planta de secado está diseñada para que una tolva proporcione el material virgen y en otra se almacene el producto ya secado. Pero como el tiempo de estabilización es tan grande se tomó la decisión de utilizar sólo la tolva nº 2 , dejando la primera inutilizada y recirculando el material continuamente. Como ésta última contenía producto, se cierra su compuerta superior y se activa su tornillo de salida, para que se vacíe y se tenga todo el material entre la tolva nº2 y el circuito de la planta. Una vez vacía se desactiva su tornillo de salida.

Para que la medida del sensor de humedad de salida de la planta sea fiable, sobre la cinta de salida del secadero se debe tener un espesor de material de al menos 3 centímetros de altura. Además el material debe salir de forma continua, ya que en ausencia de arena el sensor marca valores negativos. E interesa que la mayor parte de la arena se encuentre en circulación y no acumulada en las tolvas, humidificador o trómel.

En un principio la arena salía de forma escalonada, con lo que la medida del sensor fluctuaba continuamente. Las variables sobre las que se puede actuar son: tanto por ciento de velocidad de los tornillos de salida de las tolvas, rpm. del humidificador y del trómel de secado, velocidad de la cinta de salida del trómel de secado y el quemador.

Influencia del quemador

Cuando el quemador se encuentra funcionando al máximo que se defina, seca más arena y por tanto el caudal de producto de salida será mayor. Como se quiere conseguir que el caudal de producto de salida sea continuo y de al menos 3 cm. de altura, **se recomienda que se ajusten todos los parámetros con el valor mínimo del quemador que se vaya a utilizar, que es el caso más desfavorable para el caudal de producto.**

Tornillos de salida de las tolvas

La tolva nº 1 no se usará, así que su tornillo sólo se activará esporádicamente para sacar el producto que pueda acumularse por filtraciones de la compuerta superior. El tornillo de salida de la tolva nº2 (cuyo funcionamiento se expresa en tanto por ciento) deberá fijarse de forma que se puedan realizar variaciones tanto al alza como a la baja. Esta es una de las entradas del modelo del secadero, por lo que las variaciones deben ejercer un efecto notable en la salida.

Por defecto se fijará el valor de funcionamiento del tornillo en el 50%, para que se pueda aumentar o disminuir de igual forma.

Al fijar este valor se puede observar cómo la arena se acumula ahora en el trómel de secado.

Rpm. del humidificador y trómel de secado.

En este caso se actúa sobre los variadores correspondientes a estos dos dispositivos. Lo que se hace es ir aumentando progresivamente la velocidad en el variador hasta que se observe que gran parte del material está en circulación y no estancado en tolvas o trómel. Con velocidades alrededor de 8 rpm. se obtienen buenos resultados.

Velocidad de la cinta de salida del trómel.

En el armario del cuadro eléctrico de la planta existe un variador asociado a la cinta de salida de producto del secadero. Este variador tiene un potenciómetro con el que se puede regular la velocidad de avance de la cinta.

Para que el sensor disponga de la máxima cantidad de arena y de forma contínua, la velocidad de la cinta debe ser muy lenta.

Una vez ajustado este parámetro se debe observar su comportamiento. Si el caudal de arena es abundante y la velocidad muy baja, puede ocurrir que la cinta se pare. Esto se debe a que el peso del material impide que el motor gire a tan poca velocidad. Si la cinta se para, la arena sigue saliendo y se acumula en la salida del trómel, produciendo perdida de material e incluso atascos.