

---

## **6 CONCLUSIONES**

---

## CONCLUSIONES

---

A partir de los resultados obtenidos y en base a la discusión precedente, se han establecido las siguientes conclusiones:

- Los problemas técnicos existentes en las plantas industriales y cuasi industriales construidas actualmente, ponen de manifiesto la necesidad de la construcción previa al escalamiento, de un modelo transitorio que permita estudiar procesos dependientes del tiempo.
- Uno de los mayores escollos presentes a la hora de escalar la tecnología de oxidación supercrítica a nivel industrial es el proceso de arranque de la planta. Debido a las exigentes condiciones de operación y a la ingente cantidad de energía necesaria hasta alcanzarlas, el estudio de nuevas estrategias de puesta en marcha sigue siendo actualmente investigado, con el fin de encontrar soluciones que mejoren el rendimiento de las plantas actuales. En ese sentido, en el presente proyecto fin de master se presenta una alternativa al proceso de arranque convencional, que consiste en un calentamiento previo de la planta con el fluido en estático, de forma que el momento de alimentar el residuo se consiga introducir el efluente en el reactor a una temperatura que permita el funcionamiento de la planta de forma autotérmica, consiguiendo así reducir tanto la energía suministrada como el tiempo necesario en la puesta en marcha. De los casos objeto de estudio, se deduce que el porcentaje de residuo alimentado debe ser igual o inferior al 2% y la temperatura de calentamiento inicial de la planta superior a los 300°C.
- A partir del cálculo de tensiones realizado durante el proceso de arranque para los ejemplos estudiados, se puede apreciar como para el caso de la oxidación de los aceites de corte, la zona que comprende los 3,5 primeros metros de reactor es la que acumula las mayores tensiones debido a la mayor cantidad de residuo que reacciona. Para lograr que las tensiones máximas producidas en este tramo no superen los límites máximos, es necesario realizar la construcción del reactor en diferentes secciones, utilizando en los primeros metros donde las tensiones generadas son mayores, materiales con mayor resistencia que los aceros convencionales. A pesar del mayor coste de inversión que esto requiere, mediante el método de arranque propuesto se consigue abaratar los costes de operación, tanto en potencia instalado como en tiempo.
- Tras estudiar cambios temporales en las variables de operación de un reactor de oxidación supercrítica, concretamente en la temperatura de entrada del efluente al reactor y en el porcentaje de residuo alimentado, se ha analizado el comportamiento del reactor hasta

alcanzar las nuevas condiciones estacionarias, resultando dinámicas del sistema muy rápidas que pueden provocar situaciones potencialmente peligrosas que lleguen a afectar a la integridad del reactor. Por ello, en las plantas de oxidación supercrítica es necesaria la instalación de sistemas de supervisión y control que mantenga las variables de operación en un rango que asegure el correcto funcionamiento de la planta, dentro de las condiciones de seguridad.

- Unas de las mayores limitaciones de la tecnología de oxidación supercrítica viene impuesta por las características de los materiales, que establecen una presión y temperatura de operación máximas. Ante esta situación una de las alternativas para controlar los perfiles de temperaturas en el reactor son las inyecciones de agua de atemperación, con las que se consigue un enfriamiento local en la zona de inyección. Permitiendo aumentar el porcentaje de residuo alimentado al reactor y por tanto la capacidad de tratamiento de la planta. En los casos estudiados se pone de manifiesto la importancia del caudal a inyectar, cuyo valor es necesario ajustar a los requerimientos del reactor para no sobrepasar los límites. Para el caso objeto de estudio, el caudal óptimo resulto ser 2.2kg/h, por un lado es suficientemente elevado para conseguir un descenso del perfil de temperaturas que logre que no se superen los valores límite que pueden afectar a la integridad de los materiales. Y por el otro, también es necesario tener en cuenta que el caudal introducido no es mayor de lo necesario, ya que puede llegar a provocar la extinción de la reacción, originando el mal funcionamiento de la planta.