



VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

La concentración inicial de azufre estimada en el gasóleo utilizado como materia prima fue de 0.6892% en peso de azufre. Se hizo el análisis de dicha materia prima en el IMP, y se determinó que la concentración de azufre presente en porcentaje de peso es de 0.6806, la cual se aproxima mucho al estimado.

Se hicieron reacciones a las condiciones de presión y temperatura que resultaron óptimas en un primer hidrotratamiento sobre el corte de gasóleos obtenido después de dicho hidrotratamiento. Las reacciones efectuadas, fueron empleando catalizadores sintetizados en el laboratorio de Cinética de Reacciones Químicas. Se emplearon 3 distintos de $\text{CoMo}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ y 3 de $\text{NiMo}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$. La diferencia entre ellos es la proporción de las sales metálicas impregnada en el soporte.

Como era de esperarse, los catalizadores NiMo presentaron en general una mejor actividad de HDS a comparación de los CoMo, ya que después de un primer hidrotratamiento las principales especies remanentes, se encuentran constituidas por compuestos de azufre muy refractarios a la HDS, como son los dibenzotiofenos polisustituídos, y la HDS de este tipo de compuestos se ve favorecida por un catalizador que sigue la ruta de hidrogenación previa a la extracción del átomo de azufre, como lo hacen los catalizadores NiMo. [1,4,5,8,11,14,17,21,23,27,28,32,33,40,45,47,50].

Se observa que en general un incremento en la relación Mo/Ni y Mo/Co tiende a mejorar la hidrodesulfurización catalítica de gasóleos. Las actividades máximas de los catalizadores CoMo y NiMo se obtienen en un radio de $M/[M+Mo]$ de aproximadamente 0.3, lo cual concuerda con los resultados encontrados en la literatura [45].

La relación de óxidos metálicos CoMo y NiMo óptima se impregnó en un soporte SAPO-34, debido a que se ha comprobado que existe una mayor actividad de HDS en los catalizadores con soportes ácidos, debido a que se cree que dichos soportes mejoran el



desprendimiento del azufre de los sitios activos y la hidrogenación de las especies refractarias para acelerar su hidrosulfurización profunda. La presencia del fósforo aumenta la acidez en el catalizador y se cree que mejora la dispersión de los metales, es por eso que el soporte empleado se contiene fósforo en su estructura. (4, 6, 8, 19, 38, 45, 50)

Mediante la caracterización del soporte del catalizador se comprobó la presencia de sitios ácidos de Brønsted mediante Espectroscopia Infrarroja y de estructuras cristalinas de cristobalita (SiO_2) y AlPO_4 características de una zeolita tipo SAPO mediante la técnica de Difracción de Rayos X. Mediante la Espectroscopia de Absorción Atómica se comprobó la presencia de los metales Co y Mo impregnados en el soporte catalítico.

Una vez sintentizados los catalizadores CoMo/SAPO y NiMo/SAPO, se hace reaccionar el corte de gasóleos obtenido mediante la destilación atmosférica en presencia del catalizador CoMo/SAPO y posteriormente al gasóleo resultante, se le hace reaccionar con hidrógeno en presencia de un catalizador NiMo/SAPO. Se utilizan en este orden, ya que se ha demostrado que los catalizadores CoMo son más efectivos en la HDS de los compuestos más reactivos, mientras que los NiMo no son tan selectivos en la HDS de los compuestos más reactivos, pero sí para los más refractarios, los cuales son el principal problema una vez que se ha dado un primer hidrotreamiento al gasóleo.

La concentración de azufre obtenida después de este tren de tratamiento es de 27.4 ppm, la cual constituye una concentración admisible en cuanto a la legislación ambiental internacional.
