

## ABSTRACT RESUMEN

En este trabajo se presenta un método de fabricación de nanoestructuras de CdTe a partir de tratamientos térmicos de películas de CdTe:O amorfas obtenidas mediante erosión catódica por radiofrecuencia (r. f. sputtering). En estas nanoestructuras se observa el confinamiento excitónico que da lugar a corrimientos del borde de absorción fundamental hacia mayores energías. Se describe el procedimiento experimental que permite la introducción sistemática y controlada del oxígeno en la red del CdTe, para cuatro series de películas delgadas de CdTe:O fabricadas con distintos niveles de concentración de oxígeno, y distintos tratamientos térmicos.

Los cristalitos obtenidos se caracterizan mediante las técnicas de difracción de rayos-x y espectroscopía de absorción óptica. Ésto nos permite determinar la posición de los picos de difracción, la dirección planar, la fase cristalina, la distancia interplanar, el tamaño promedio del grano y la energía de absorción fundamental. Los tamaños de los cristalitos obtenidos son iguales o menores que el diámetro del excitón en volumen ("bulk") para el CdTe. El radio de los cristalitos se contrasta con la energía de absorción de la película correspondiente y se encuentra un corrimiento en el valor de esta energía, hacia valores mayores que en el volumen (1.5 eV) conforme el radio del cristal disminuye. Los resultados obtenidos se comparan con tres modelos teóricos. El modelo de Efros, nos permite calcular la masa efectiva y la masa traslacional en los casos de confinamiento fuerte y débil. Un modelo para el confinamiento intermedio entre los casos anteriores, debido a Y. Kayanuma, nos permite encontrar las masas efectivas y la energía de enlace excitónico para este material. Finalmente, un modelo diseñado por J. L. Marín, R. Riera y S. Cruz, nos permite encontrar la altura de las paredes de potencial producido por la frontera de los cristalitos, así como la masa efectiva dentro y fuera de ellos.

## ABSTRACT

CdTe quantum dots were obtained from sputtered a-CdTe:O thin films after annealing treatment. In this work, the experimental process that allows oxygen to be sequentially introduced into the CdTe lattice, is described. Thermal treatments which induce crystallization of the amorphous *as grown* films, are also described. Four series of samples with increasing oxygen content were prepared. The obtained films were characterized by means of x-ray diffraction and optical absorption techniques. Analysis of the spectral responses allowed us to determine the crystalline structure of our films as well as their absorption energy. Crystallite radii obtained from the Debye-Scherrer broadening formula are in the range from 2 to 16 nm (the Bohr radius for bulk CdTe is 7.5 nm). We found an increasing absorption energy of the film, as the crystal radius reduces, which has been interpreted as a quantum confinement effect. Three theoretical approaches have been used to describe our Energy-Radius datapoints. From the first one by Efros, we found numerical values for the effective and translational excitonic mass for the strong and weak confinement regimes, respectively. From a second approach, developed by Y. Kayanuma, we found numerical values for the excitonic effective mass and binding energy. Finally, from a method proposed by Marin, Riera and Cruz, we found the height for the confining potential, and the effective exciton mass inside and outside the crystallite grain.

1. Introduction	38
2. Experimental procedure	41
3. Results and discussion	43
4. Conclusions	44
References	45
Appendix	46
Index	47