

En la última década, la plataforma de silicio ha emergido como la plataforma por excelencia para desarrollar circuitos fotónicos integrados debido a su versatilidad, la posibilidad de miniaturización y de una producción de bajo coste y a gran escala compatible con los sistemas CMOS (``complementary metal-oxide semiconductor``). La conversión de señales eléctricas a alta velocidad en señales ópticas es una función crítica hoy en día tanto para el procesamiento de datos como en el ámbito de las telecomunicaciones. La forma más eficaz de implementar actualmente una ,modulación electro-óptica ultra-rápida se basa en el efecto Pockels que, de hecho, se encuentra en el corazón de los moduladores comerciales basados en niobato de litio y polímeros. Sin embargo, la implementación de esta funcionalidad se ve impedida en la plataforma de silicio debido a la simetría de inversión de la red cristalina del silicio. En este contexto, el silicio deformado surgió hace más de un decenio como una solución revolucionaria para romper esa centrosimetría y, de ese modo, hacer emerger no-linealidades de segundo orden en el propio silicio. Sin embargo, y a pesar de los alentadores resultados iniciales, estudios posteriores cuestionaron el origen de las respuestas obtenidas, achacando dichos resultados principalmente al efecto de dispersión de plasma. De hecho, más tarde se puso de manifiesto la presencia de varios factores limitantes y, más recientemente, se estimó que el valor del coeficiente $\chi^{(2)}$ debía encontrarse en torno a varios pm/V. El trabajo desarrollado en esta tesis tiene como objetivo contribuir a impulsar el campo de silicio deformado mediante la investigación y el abordaje de dichos factores limitantes para, de esta forma, conseguir un efecto Pockels eficiente. Además, las características de captura de carga libre observadas en las estructuras de silicio deformado se han explotado para desarrollar un dispositivo fotónico no volátil.