



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Diseño e Implementación de un Sistema de Óptica Adaptativa en Comunicaciones Ópticas

Profesor Guía: Dr. Carlos Saavedra Rubilar
Departamento de Física
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Universidad de Concepción

**Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias
con mención en Física**

Luis Alfredo Barrientos Mauriz
Concepción - Chile 2015

Capítulo 1

Introducción

1.1. Motivación.

Hasta fechas recientes, los sistemas de óptica adaptativa eran extraordinariamente costosos y sólo asequibles en un principio para observatorios con un alto presupuesto, requiriendo un fuerte desarrollo tecnológico para su implementación. Por otro lado gracias a los avances tecnológicos fue posible llevar esta técnica a otros campos de investigación diferentes de la astronomía. Hoy en día no existe ningún modelo comercial de sistemas de óptica adaptativa para comunicaciones ópticas, siendo necesaria la construcción propia de estos. Con la reciente aparición en el mercado de espejos deformables de membrana de bajo coste, es posible diseñar y construir un sistema de óptica adaptativa por un valor inferior a los 25000 US. En esta tesis se pretende simplificar el proceso de diseño del sistema completamente, utilizando un espejo deformable de membrana y un ordenador personal de la clase Intel inside, que alberga todo el código y la potencia de cálculo que anteriormente solo podían realizar los procesadores de señal digital (DSP) con la velocidad requerida. El objetivo final del presente trabajo de investigación es el diseño y construcción de un prototipo de sistema de óptica adaptativa de bajo coste basado en un espejo deformable de membrana y un sensor tipo Shack-Hartmann. Una vez desarrollado el prototipo se planea emplearlo para el envío de haces vorticiales ya que estos aumentan el rendimiento en el envío de la información y la fiabilidad de los enlaces de las comunicaciones ópticas, área que a lo largo de la historia ha proporcionado conectividad entre las redes de alta velocidad y las redes ópticas de larga distancia.

1.2. Descripción del problema.

Vivimos en la sociedad de la información, nuestra vida cotidiana gira en torno a las comunicaciones, los intentos de transmitir información por medio de luz se remontan desde la antigüedad, tan sólo recientemente se ha conseguido realizar tal transmisión de forma eficiente y útil. Las comunicaciones ópticas atmosféricas son hoy en día uno de los sistemas más rápidos y fiables que pueden utilizarse. Con estos sistemas ya es posible lograr velocidades de transmisión de datos de hasta 10 gbps, aunque estos