

MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER - CURSO 2025-2026

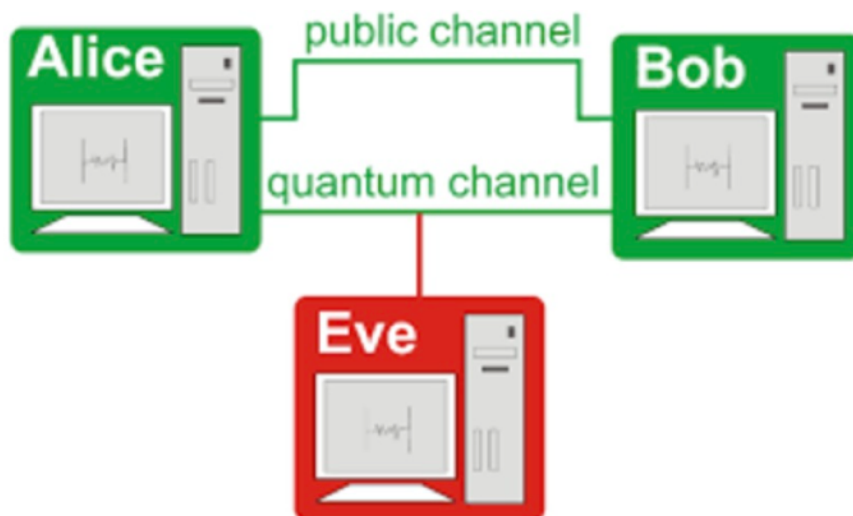
PROPUESTA

Título:	<i>Diseño y montaje de un sistema de comunicaciones cuánticas (QKD)</i>
Título en inglés:	<i>Design and Assembly of a quantum communication system (QKD)</i>
Tutor/es:	<i>Ignacio Vicent Fanconi</i>
Correos-e:	ignacio.vicent@upm.es
Lugar de realización:	ETSI Informáticos. UPM (Campus Montegancedo)

Resumen:

Los avances en el campo de la computación cuántica han puesto de relieve la fragilidad de los sistemas de seguridad y criptográficos clásicos al enfrentarse con las posibilidades que abre la mecánica cuántica. Frente a esto se está desarrollando un tipo de comunicación que aprovecha las ventajas de la mecánica cuántica para garantizar el secreto de las comunicaciones. Ya sea a través de entrelazamiento cuántico de fotones o mediante el uso de estados coherentes.

El objetivo de este trabajo es el diseño y montaje de un sistema de distribución de clave cuántica (QKD por sus siglas en inglés) basado en fibra óptica capaz de generar fotones de forma controlada desde un emisor (Alice) detectados por un receptor (Bob). Para ello se contará con un láser de realimentación distribuida (DFB), y detectores de fotones. El estudiante diseñará un emisor (Alice) y un receptor (Bob), así como el camino óptico entre ambos que garantice la capacidad de intercambio de clave cuántica. Realizará su trabajo en los laboratorios del Grupo de investigación en Información y Computación Cuánticas en el CedInt de la UPM en Montegancedo.



El uso final del dispositivo será el estudio y evaluación de la seguridad frente a ataques de los distintos dispositivos que puedan integrarse en la Red Cuántica de Madrid, así como el desarrollo de nuevas tecnologías de comunicación cuántica como beyond QKD.

Metodología:

1. El estudiante se familiarizará con los conceptos teóricos necesarios de QKD
2. Hará un diseño guiado del prototipo de QKD con los elementos disponibles en el laboratorio
3. Implementará parte o la totalidad de los elementos que componen el prototipo

Conocimientos previos recomendados:

Es recomendable que el estudiante conozca dispositivos como el generador de señales, osciloscopio, láser, y otros elementos electroópticos

Bibliografía:

- C.H. Bennett, G. Brassard, S. Breidbart, and S. Wiesner, 'Quantum Cryptography, or Unforgeable Subway Tokens', to appear in *Advances in Cryptography: Proceedings of CRYPTO82*, Plenum Press. pp 267-275 (1983)
- Hajomer, A. A. E., Derkach, I., Jain, N., Chin, H.-M., Andersen, U. L., & Gehring, T. *Long-distance continuous-variable quantum key distribution over 100-km fiber with local local oscillator*. *Science Advances*, **10** (1), 9474. (2024)