CTIC UNI

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

OFICINA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Programa de Iniciación Tecnológica PIT - 2026

CERTIFICADO

Otorgado a

ALEXANDRA MARCEL ZAVALA CAHUANA

Por haber aprobado el curso de

COMPUTACIÓN CUÁNTICA

Realizado del 19 de enero al 06 de febrero del presente, con una duración de 16 horas.

Lima, febrero de 2026

Mag. Ing. Rubén Arturo Borja Rosales
JEFE OTI - UNI

N° Certificado: 018 - 0005992

FIRMA DIGITAL

Firmado digitalmente por: BORJA ROSALES Ruben Arturo FAU 20168004359 hard
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 09/03/2026 11:35:47-0500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

OFICINA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

CTIC UNI

Temario del Curso:

COMPUTACIÓN CUÁNTICA

- Por qué computación cuántica y qué es un qubit.
- Bit vs qubit.
- Álgebra booleana vs álgebra lineal.
- Determinismo vs probabilismo.
- Copia libre de información vs teorema de no clonación (Idea general).
- Representación matemática del qubit.
- $|0\rangle$, $|1\rangle$ como vectores columna.
- Superposición $|\psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$, normalización $|\alpha|^2 + |\beta|^2 = 1$.
- Representación física: Qubit como sistema de dos niveles (espín, fotón, superconductor).
- Primeros pasos en IBM Quantum Composer:
- Crear un circuito cuántico y medición.
- Analizar el histograma de resultados.
- Medición cuántica.
- Interpretación probabilística $|\alpha|^2$, $|\beta|^2$.
- Colapso del estado tras medir.
- Fórmula de Euler y noción de fase completa.
- Esfera de Bloch: Parámetros Theta, Phi, representación de un qubit puro.
- Estados $|0\rangle$, $|1\rangle$, $|+\rangle$, $|-\rangle$, $i\rangle$, $|-i\rangle$ en la esfera.
- Diagramas de secuencia y colaboración.
- Compuertas de un qubit como matrices unitarias: I, X, Y, Z, H, S, T (visión cualitativa y matrices explícitas).
- Interferencia cuántica.
- Circuito $H - H$ sobre $|0\rangle$ como identidad.
- Ejemplos $H - X - H$, $H - Z - H$; qué pasa con las probabilidades.
- Práctica en Composer:
- Preparar $|+\rangle$ y $|-\rangle$ a partir de $|0\rangle$ y $|1\rangle$.
- Ver Bloch y Q-esfera antes y después de compuertas.
- Cómo se construyen $|00\rangle$, $|01\rangle$, $|10\rangle$, $|11\rangle$ a partir de $|0\rangle$ y $|1\rangle$.
- Espacio de 2 qubits ($\mathbb{C}^4$) y crecimiento exponencial con n.
- Compuerta CNOT:
- Implementar CNOT en Composer sobre distintos estados de entrada.
- Entrelazamiento
- Construcción de un estado de Bell: $|00\rangle$ → H en el primero → CNOT.
- Medición correlacionada: siempre 00 o 11.
- Visualización en Composer:
- Histograma de Bell states, vector de estado y Q-esfera.

Nota final: **20 (Veinte)**

N° Certificado: 018 - 0005992