**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACIÓN**

MATERIAL ANEXO DE TRABAJO MONOGRÁFICO

ABC DEL SISTEMA OPERATIVO PARA ROBOTS(ROS)

Elaborado por: Br. Yeser Alfredo Morales Calero

Tutor: MSc. Alejandro Alberto Méndez Talavera

XXXXX 00, 2018

**Índice de Contenido\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

1. INTRODUCCIÓN[…………………………………………………….…………….……….12](#Objetivos)
   1. Porque ROS[……….....................…………………………….………………….…..…….12](#ObjetivoGeneral)
   2. Que se obtiene al utilizar ROS[………….…………………………….….…….….………12](#ObjetivosEsp)
2. [MARCO TEÓRICO……………………………………..……….……………...…….13](#MarcoTeor)
   1. [Tipos de Laboratorios……………………………………...…………….…..….13](#TiposDeLAB)
      1. [Laboratorios Físico…………………..…………………………….…..….13](#LABFisico)
      2. [Laboratorios Virtual………………………………….…………….…..….14](#LABVirtual)
      3. [Laboratorio Remoto online………………………………….…….…..….14](#LABRemoto)
      4. [Realidad Virtual 3D………………………………………….…….…..….14](#LABVirtual3D)
   2. [Modelo de utilización del laboratorio virtual para robótica industrial………16](#ModeloLAB)
   3. [Sistema operativo para robot (ROS)……………….…………………………..17](#ROS)
      1. [Conceptos básicos de ROS…………………………...…………………18](#ConceptosROS)
      2. [Lenguajes de programación soportados…………………………….….20](#LanguageC)
      3. [Aplicaciones y librerías……………………………………………….…..21](#AppROS)
      4. [Herramientas de ROS…………………………………………………....21](#HerramROS)
   4. [Interfaz gráfica de usuario (GUI) ……………………………………………...21](#GUI)
      1. [Interacción dentro la GUI…………………………………………………22](#GUIInteraccion)
      2. [Visualización de datos……………………………………………………22](#GUIVisualizacion)
         1. [Visualización 3D de robots……………………………………….22](#GUIVisualizacion3D)
         2. [Gráficos de dispersión XY………………………………………..22](#GUIVisualizacionXY)
      3. [Programación de Rutinas de robots…………………………………….23](#ProgrammingRobots)
      4. [Información de los fundamentos de Robótica Industrial………………23](#InfoGUI)
   5. [Modelos de robots en el LVR…………………………………………………...24](#ModelosLVR)
      1. [Modelado de brazos robóticos de diferentes DOF……………..…..…24](#ModelosbrazosDOF)
   6. [Entornos de simulación de robots……......…..........................………………25](#EntornosSimu)
      1. [Software de compañías basadas en CAD ………………….………….26](#EntornosCAD)
      2. [Software proveído por los fabricantes de robots…………….….……..26](#EntornosFab)
      3. [Softwares de programación de varios fabricantes…………………….26](#EntornosvariousFab)
      4. [Software Simuladores de Robots de propósito general………………27](#EntornosGNRL)
         1. [Simuladores de propósito general comerciales………………..27](#EntornosGNRLComer)
         2. [Simuladores de propósito general de uso libre………………...28](#EntornosGNRLOpen)
   7. [Modelación Cinemática y Dinámica…….…………………………………......29](#KinemDyn)
      1. [Cinemática Directa e Inversa ………………………...………..………..29](#FKIK)
      2. [Espacio de trabajo del robot……………………………………………..29](#Workspace)
   8. [Control de movimiento en el entorno…………………………….…………….30](#CTRLMOV)
      1. [PID loop……………………………...……………………….……………30](#PIDLoop)
   9. [Hardware externo………………………………………………..…………….…30](#HARDext)
      1. [Joystick control…………………………………………………………....31](#Joystick)
   10. [Manual de uso del laboratorio virtual……………………….…………..31](#Manual)
3. [HIPÓTESIS Y VARIABLES……………………………………….…………………32](#Hipot)
4. [DISEÑO METODOLÓGICO…………………………………………………………33](#DesignMet)
5. [CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN………………………………….………………36](#Cronograma)
6. [BIBLIOGRAFÍA…………………………………………………………..……………37](#Biblio)

[ANEXOS……………………………………………………………………..…………….42](#anexos)

**Introducción**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

La robótica es uno de los campos de la tecnología que (evoluciona) se desarrolla velozmente y encuentra nuevas áreas de aplicación