

## Control de entradas/salidas de equipos de los laboratorios de la División de TIC mediante RFID en la UTTAB

CALAO-SANCHEZ, Gladys del C. †\*, JIMENEZ-VELAZQUEZ, Martha Ofelia, GUERRERO-GONZÁLEZ, Ana Aurora, GUILLERMO-GUILLERMO, María Reyna

*Universidad Tecnológica de Tabasco. Carretera Villahermosa - Teapa Km. 14.6 Parrilla II, Centro, Tabasco. C.P. 86288*

Recibido Enero 15, 2017; Aceptado Marzo 20, 2017

### Resumen

Cuando se habla de control y supervisión de equipos se requiere de la identificación de las diferentes tecnologías que pueden ser utilizadas para la sistematización de los procesos administrativos, tal vez todas ellas puedan utilizarse para las mismas funciones, lo realmente importante es identificar de manera precisa aquella que se adapte a las necesidades concretas de la institución, analizando las capacidades y recursos que posee y modificando los procesos necesarios para poder implementarla. En el presente artículo se plasma la forma en que se desarrolló el proyecto de control de entradas y salidas de los laboratorios de la División de Tecnologías de la información y comunicación de la Universidad Tecnológica de Tabasco en tiempo real utilizando tecnología RFID, se plasma el análisis de los diferentes dispositivos que son empleados para darle solución al problema, cuales fueron seleccionados, y se indicará la ubicación de los tags y de las antenas en los espacios que elegidos para el pilotaje.

### Control Entradas/Salidas, RFID, etiquetas

### Abstract

When talking about control and supervision of equipment requires the identification of different technologies that can be used for the systematization of administrative processes, perhaps all of them can be used for the same functions, what is really important is to identify precisely that That adapts to the specific needs of the institution, analyzing the capacities and resources that it possesses and modifying the processes necessary to be able to implement it. This article shows the way in which the project of control of inputs and outputs of laboratories of the Information Technology and Communication Technologies Division of the Technological University of Tabasco in real time using RFID technology was developed, Of the different devices that can be used to solve the problem, which were selected, and indicate the location of the tags and antennas in the spaces chosen for the piloting.

### Control Inputs / Outputs, RFID, tags

**Citación:** CALAO-SANCHEZ, Gladys del C, JIMENEZ-VELAZQUEZ, Martha Ofelia, GUERRERO-GONZÁLEZ, Ana Aurora, GUILLERMO-GUILLERMO, María Reyna. Control de entradas/salidas de equipos de los laboratorios de la División de TIC mediante RFID en la UTTAB. Revista de Tecnologías Computacionales. 2017. 1-1:31-37.

† Investigador contribuyendo como primer autor.

\*Correspondencia al Autor Correo Electrónico: gccalao.tc@uttab.edu.mx

## Introducción

En la División de TIC de la UTTAB se realizaba cada cuatrimestre un inventario de los laboratorios de CISCO, redes, electrónica y LAB VIEW de forma manual. La información que se obtenía era capturada en una hoja de cálculo de Excel, sin tener un control efectivo de las entradas y salidas físicas de los equipos debido a que no se tiene asignada una persona que se encuentre asignada permanentemente en dichas áreas, lo que propicia el extravío o pérdida de los mismos.

Con la implementación del presente proyecto se mejora el control de los inventarios, apoyados con la tecnología basada en identificación por radiofrecuencia (RFID) captura e identifica automáticamente información contenida en etiquetas electrónicas (tags).

Cuando las etiquetas entran en el área de cobertura de un lector RFID, éste envía una señal que recibe la etiqueta y a su vez ésta regresa la información almacenada en su memoria, generalmente un código de identificación. Una de las ventajas de esta tecnología es que la recuperación de la información contenida en la etiqueta se realiza vía radiofrecuencia y sin necesidad de contacto físico o visual entre el dispositivo lector y las etiquetas. Manteniendo significativamente el número de dispositivos existentes en los laboratorios de la División de TIC.

## Justificación

Debido a la inminente pérdida de dispositivos y equipos en los diferentes laboratorios asignados a la División de Tecnologías de la Información indica que el control y la supervisión de todas las personas que en algún momento estuvieron no realizaron esto de forma correcta.

Al tener un control adecuado del personal que accesa a los laboratorios y de los equipos que utiliza en ese momento, daría como resultado que de manera más eficiente y menos tiempo se pueda identificar cada uno de los bienes que están asignados a los mismos y quien está utilizando o moviendo de lugar los equipos o dispositivos.

El poner en marcha el control de los inventarios dentro de los laboratorios hará que estos se encuentren en condiciones óptimas beneficiando de manera directamente los involucrados en el proceso de enseñanza - aprendizaje (profesores y estudiantes), dando como resultado que cada uno de los estudiantes cuentan con el equipo necesario para realizar las prácticas descritas en los planes y programas de estudio.

El controlar eficazmente el acceso al personal que utilizan los laboratorios y los equipos de gestión puede tener una reducción significativa de la pérdida de equipo, dando como resultado el no realizar gastos innecesarios en la adquisición de nuevos equipos o dispositivos que en algún momento se extraviaron.

Otra de las ventajas de este control es que se tendrá una disminución sustancial en el tiempo de respuesta al solicitar los inventarios actualizados, mismo que se utilizan en diversas actividades de la división y de la Universidad.

Se estima que el tener un sistema de control de inventario que utiliza tarjetas RFID evitará la pérdida de los equipos en los laboratorios, siendo esto muy útil, ya que la información se tendrá de manera rápida, confiable, detectando de manera inmediatamente cuando alguien quiera extraer algún equipo sin la autorización necesaria para este fin.

## Problema

Cuando se habla de equipos de control y monitoreo es necesario identificar las diferentes tecnologías que se pueden utilizar para la sistematización de los procesos administrativos, tal vez todos ellos se puede utilizar para las mismas funciones, lo importante es identificar claramente que se adapte a la institución y su necesidades, para ello la realización de un buen análisis de costo - beneficio para la determinación de las capacidades y recursos de la organización y con ello determinar si la modificación de los procesos son necesarios.

Actualmente la División de Tecnologías de la Información y Comunicación cuentan con 7 laboratorios para la práctica docente, dichos laboratorios están compuestos de aproximadamente 150 computadoras de escritorio, equipos de telecomunicaciones, equipos electrónicos y diversas herramientas, para tener un control de los activos que se encuentran asignados a estos espacios se lleva a cabo cada cuatrimestre el inventario el cual es realizado de forma manual, la información obtenida es capturada en una hoja de Excel.

Para realizar este proceso se requiere de por lo menos un mes por laboratorio, puesto que se realiza la búsqueda física de los equipos que pertenecen a cada uno de los laboratorios ya que no se cuenta con un control efectivo de las entradas y salidas de los mismos. Se ha identificado que algunos componentes, especialmente los pequeños y de fácil acceso, a menudo se pierden ya que no se tiene un control interno para la asignación y uso de los equipos que se encuentran asignados en cada uno de los laboratorios.

Así mismo no se lleva un seguimiento del personal que tiene acceso a los laboratorios, ya que este control solo es para los docentes que tienen clases en ese lugar, pero no así el personal administrativo o de intendencia que entra en los horarios en que no están asignadas clases para realizar sus actividades.

El contar con un sistema de control de inventarios que utilice tarjetas RFID evitará la pérdida de equipos en los laboratorios, siendo este de gran utilidad pues se tendrá la información de manera rápida y confiable y el tiempo que se reducirá de manera significativa, así mismo se podrá detectar inmediatamente cuando alguien quiera extraer algún equipo de los laboratorios sin la autorización necesaria para este fin.

## Hipótesis

Implementar y Probar un sistema RFID que funcione para el control de entrada y salida de accesorios, equipos de cómputo y de telecomunicaciones de los laboratorios de la División de Tecnologías de la Información de la UTTAB.

## Objetivos

### Objetivo General

Implementar y probar un sistema de inventarios, así como la realización de pruebas para la implementación del control de entradas/salidas de accesorios, equipos de cómputo y telecomunicaciones de los laboratorios de la División de Tecnologías de la Información, mediante el sistema de identificación por radiofrecuencia (RFID) en la Universidad Tecnológica de Tabasco.

### Objetivos específicos

- Desarrollar la aplicación
- Detectar las necesidades a cubrir en el proyecto
- Diseñar el modelo de la base de datos
- Diseñar la guía de estilo para la aplicación (logotipo, tipo de letra y colores)
- Diseñar la interfaz del usuario del sistema web
- Identificar la ubicación física de las maquetas de radiofrecuencia así como del arco para detectar el inventario
- Instalar y configurar el servidor de base de datos
- Instalar etiquetas y dispositivos
- Investigar los equipos que actualmente en el mercado
- Realizar el cronograma de actividades
- Realizar la adquisición de equipos
- Realizar la factibilidad económica
- Realizar los casos prueba para el sistema integral
- Seleccionar el equipo adecuado al requerimiento

### Marco Teórico

La Identificación por Radio Frecuencia según el sitio web RFID POINT (RFID POINT, 2015) define a la Identificación por Radio Frecuencia como una tecnología que permite la captura automática de datos identificando objetos mediante el uso de ondas de radio frecuencia. Un sistema de RFID está constituido por varios componentes:

1. Frecuencias de operación
2. Tags
3. Lectores
4. Antenas
5. Middleware Impresoras

Como ha sucedido con la radio, la televisión y las computadoras, la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) ha sido utilizada modestamente durante los últimos treinta años. En la actualidad, la implementación de la tecnología de RFID a nivel de consumo masivo y en la cadena de abastecimientos, se pone al frente de una nueva revolución tecnológica que afectará la forma en que las compañías desarrollarán sus negocios.

Los costos de la tecnología han comenzado a reducirse y los estándares ya se encuentran disponibles; sin lugar a dudas la tecnología RFID tendrá un impacto mucho más profundo que el generado por la introducción del código de barras en los años '80. Para alcanzar el éxito en un entorno hipercompetitivo como el actual, fabricantes, mayoristas y minoristas deben administrar efectivamente el nivel de los inventarios, el procesamiento de ordenes y el servicio al cliente.

Oracle (1995) dice que Java es una tecnología que se usa para el desarrollo de aplicaciones que convierten a la Web en un elemento más interesante y útil. Java no es lo mismo que javascript, que se trata de una tecnología sencilla que se usa para crear páginas web y solamente se ejecuta en el explorador. Java le permite jugar, cargar fotografías, chatear en línea, realizar visitas virtuales y utilizar servicios como, por ejemplo, cursos en línea, servicios bancarios en línea y mapas interactivos. Si no dispone de Java, muchas aplicaciones y sitios web no funcionarán.

### Materiales

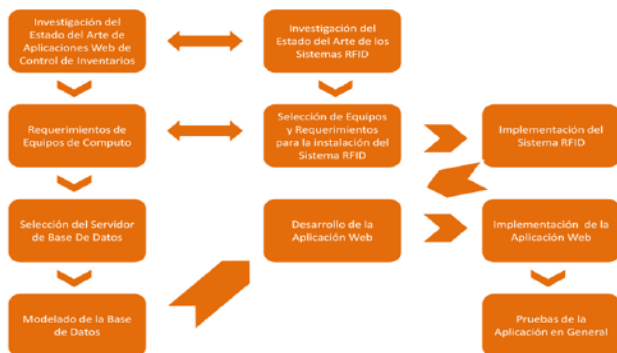
- Computadora
- Tableta
- Software manejador de base de datos, App móvil y sitio web
- Antenas RFID

- Etiquetas para radiofrecuencia
- Detectar las necesidades a cubrir en el proyecto

**Método**

Para la realización del proyecto se efectuaron las siguientes actividades:

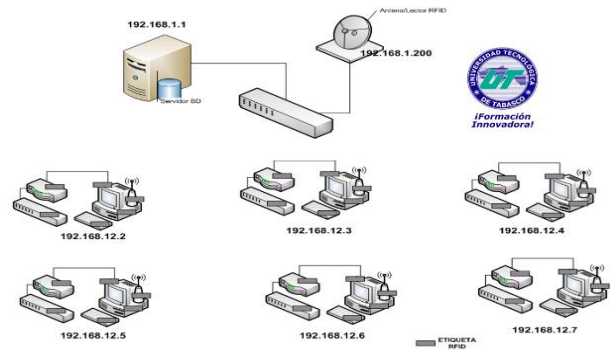
- Investigar los equipos que hay actualmente en el mercado.
- Seleccionar el equipo adecuado al requerimiento.
- Realizar la factibilidad económica.
- Realizar el Cronograma de actividades.
- Realizar la Adquisición de Equipos.
- Identificar la ubicación física de las etiquetas de radiofrecuencia así como del arco para detectar el inventario.
- Diseñar el modelo de la base de datos.
- Diseñar la guía de estilo para la aplicación (logotipo, tipo de letra, colores, etc.).
- Diseñar la interfaz del usuario del sistema web.
- Instalarlas etiquetas y dispositivos.
- Instalar y configurar el servidor de base de datos.
- Desarrollar la aplicación.
- Realizar los casos de prueba para el sistema integral.



**Figura 1** Metodología de Desarrollo

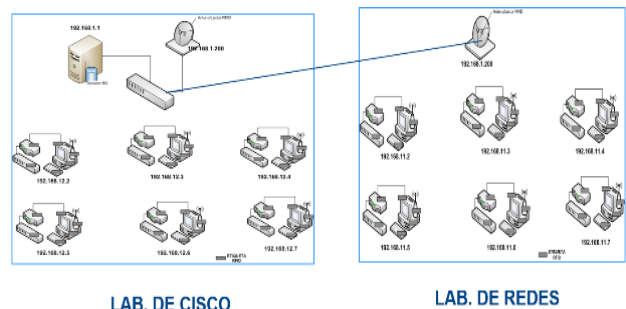
**Resultados**

En la fase de diseño e implementación se realizaron los diagramas que sirven de guía para la instalación y configuración de los diferentes equipos. En la figura 2 se muestra la interconectividad de la red RFID en uno de los laboratorios.




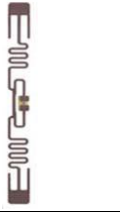
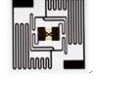


**Figura 2** Diagrama de Conectividad Red RFID en el laboratorio de CISCO

En la figura 3 se muestra el diagrama de conectividad entre dos de los laboratorios.



**Figura 3** Interconectividad entre Laboratorios

En el caso de los dispositivos electrónicos y los equipos de cómputo las etiquetas se colocaron dentro de ellos para evitar que de alguna manera se puedan desprender. Se colocaron en todas las partes de la PC, así como en las memorias, procesadores, etc. En la Tabla 1 se muestra la descripción de las tags y antenas a que fueron seleccionados:

Equipo o Dispositivo	Imagen	Descripción
Etiquetas UHF de 3mm x 8 mm		Etiqueta adhesiva multipropósito UHF. Multi-Protocolo. Hasta 12 bytes
Etiquetas UHF 97mm x 11mm		Etiqueta adhesiva multipropósito UHF. Multi-Protocolo. Ideal para el etiquetado de productos
Etiquetas UHF 23mm x 23mm		Etiqueta adhesiva multipropósito UHF. Multi-Protocolo. Ideal para etiquetado de productos plásticos.
Etiquetas UHF 47mm x 42mm		Etiqueta adhesiva multipropósito UHF de alta ganancia. Multi-Protocolo. Ideal para etiquetado de equipaje.
Lector / Grabador UHF		Antena con conexión serial y TCP/IP, permite un alcance de hasta 12 metros de lectura en línea visible. Ideal para entornos de largo alcance o para espacios de lectura reducidos.

**Tabla 1** Tags y antena Utilizados en el proyecto

Los equipos que se utilizaron para llevar a cabo el proyecto se muestran en la Tabla 2, así como el presupuesto necesario:

Cantidad	Concepto	Monto
Equipos para tecnología RFID		
1	Lector	\$ 14,000.00
1	Impresora	\$ 6,100.00
1	Portal	\$25,000.00
2	Antenas	\$28,000.00
250	Tags	\$10,500.00
2	Terminales portatiles	\$24,000.00
1	Licencia	\$11,200.00
Equipos para el desarrollo del Sistema		
1	Servidor	\$25,000.00
Capacitación		
3	Capacitacion	\$60,000.00
Total:		\$203,800.00

**Tabla 2** Costos del equipo utilizado

Se realizó el análisis de los procesos que intervienen en el sistema y se generó el modelo vista controlador con el que desarrolló el sistema de información para controlar el hardware. En la etapa de diseño e implementación del software se generaron las pantallas y códigos necesarios para el funcionamiento del Proyecto quedando la aplicación como se aprecia en la figura 4.



**Figura 4** Aplicación Móvil para el Control de Equipos

### Conclusiones

Este proyecto se realizo con financiamiento de PROMEP, se logro la implementación de todo el Sistema.Está consolidada la parte del software, que incluye la base de datos y la aplicación móvil. Hasta el momento se están realizando las pruebas pertinentes, aunque se ha trabajado con las antenas, el reconocimiento de las tarjetas, así como la actualización del inventario de los laboratorios, aun se requiere de cierto refinamiento para una mejor consolidación del proyecto. Misma que se logrará con la experiencia adquirida con el tiempo.Con el desarrollo de este proyecto se lograron los siguientes productos: Artículos de divulgación, Informe técnico, Manual de operación, Asistencia a congresos, Memoria de Ingeniería para titulación de dos alumnos.

## Referencias

Acevedo Durán, V. J., Garcia Sandoval, A., Sandino Ariza, J. S. (2004), *Sistema de Registro y Control de Salida de Elementos mediante Dispositivos RFID*. Obtenido de: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis10.pdf>.

Oracle (1995-2017). *Qué es Java*. Obtenido el 15 de Marzo de 2014, de: [http://www.java.com/es/download/whatis\\_java.jsp](http://www.java.com/es/download/whatis_java.jsp)

RFID Point (2017). *¿QUÉ ES RFID?*. Obtenido de Home Page RFID Point: <http://www.rfidpoint.com/que-es-rfid/>